

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**Transformación de un furgón  
comercial a un furgón vivienda**

Nombre del autor: Cristo José Luis Luis

Nombre del tutor: José Francisco Gómez González





## **ABSTRACT**

This Project tries to make all the modifications to convert a van in a road legal Camper van.

Nowadays, the way of use our free time become as a treasure that we can't waste doing simple things. One of the most popular hobbies that the people usually have, is travelling around the world or simply go to a different place that they used to live, in search of "fresh air" on holidays or to disconnect from their daily routine.

In this pass year we have been able to see how the sector grows up due to the clouser of hotels and lockdowns in almost all the world. Camper vans, motorhomes and touring caravan became popular, allowing the people to move around, changing theirs residences and make the things that they used to do on holidays.

Knowing that not all the people travel in the same way (someone looks for residences near the beach and others love to travel to the mountain to go hiking, skiing, snowing or kayaking downstream), this project tries to optimize and maximize the space in it, making an affordable van conversion with various installations inside such a: electricity, solar power, shower, sink, hot/cold water, deposits of clean and used water, wardrobes, lights, ... Searching the polyvalence on the conversion made.

The base that I have chosen to make this conversion is a Fiat Ducato Multijet L3-H2 (where the L makes reference to long, in this case almost six meters long and H makes references to tall, overcoming the two meters and a half for a few centimeters). I choose this vehicle because I think that it is the ideal minimum size to travel with guarantees that "nothing had been left down" when trip is about to start. This van allows you to spend time stand up if you are not taller than one meter and ninety centimeters. Being this for me very important,

because on other tiny vans, don't allows you to spent time stand on it and you always are walking crouched. Probably making the difference of confortability from other vans.

## **RESUMEN**

El presente proyecto tiene como objetivo realizar el diseño interior, mobiliario, así como la selección de elementos para convertir un furgón comercial en furgón vivienda siguiendo toda la normativa vigente por la que se rigen las presentes homologaciones.

Hoy en día la manera de emplear el tiempo libre se ha vuelto un bien preciado que no podemos malgastar realizando acciones rutinarias. Uno de los hobbies más usuales suele ser el de viajar alrededor del mundo o simplemente descubrir nuevos lugares lejos de dónde se resida, con el fin de buscar algo de aire fresco en sus vacaciones o que le haga olvidar la rutina del día a día.

En este pasado año, hemos visto como de manera desproporcionada ha crecido el comercio de ventas de Caravanas, Autocaravanas y Campers, debido al cierre de numerosos hoteles y viviendas vacacionales en casi todo el mundo. El sector se ha vuelto popular entre la sociedad actual cambiando su manera de viajar y las actividades que se realizan durante el mismo.

Partiendo de que no todo el mundo viaja de la misma manera (unos buscan residencias cercanas a la playa, otras personas aman la montaña y los deportes que se pueden practicar en ella...) este proyecto trata de optimizar y maximizar el espacio interior del furgón, realizando una reforma asequible para cualquier bolsillo con instalaciones que hagan una estancia cómoda en ella, como electricidad, fontanería, saneamiento, ACS, generación solar, entre otras. Buscando la polivalencia de uso entre el público potencial de adquisición de la misma.

La base seleccionada para llevar a cabo el presente proyecto ha sido la de una Fiat Ducato L3H2 (donde el largo hace referencia al formato 3 de carrocería- casi 6m de largo -y el

alto al 2- 2,54m). He seleccionado este vehículo ya que considero que es el mejor formato para viajar con todo el equipaje que se necesita a bordo, permitiendo pasar estancias de pie, aspecto muy importante para aumentar el confort de la estancia que otros furgones de altura baja no permiten sin la necesidad de caminar agachado a lo largo del vehículo.

## ÍNDICE CONTENIDO

<b>Memoria</b>	<b>I</b>
<b>Cálculos justificativos</b>	<b>II</b>
<b>Presupuesto</b>	<b>III</b>
<b>Pliego de condiciones</b>	<b>IV</b>
<b>Planos</b>	<b>V</b>
<b>Anexos</b>	<b>VI</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	

## 1. HOJA DE IDENTIFICACIÓN

<b>Título:</b>	Transformación de un furgón comercial a furgón vivienda
<b>Grado:</b>	Ingeniería mecánica
<b>Peticionario:</b>	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología
<b>Autor:</b>	Cristo José Luis Luis
<b>DNI:</b>	43383353 V
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:alu0100911473@ull.edu.es">alu0100911473@ull.edu.es</a>
<b>Tutor:</b>	José Francisco Gómez González
<b>Área:</b>	Ingeniería Eléctrica

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

## **Transformación de un furgón comercial a un furgón vivienda**

# MEMORIA

Nombre del autor: Cristo José Luis Luis

Nombre del tutor: José Francisco Gómez González

## ÍNDICE

<b>2.1.</b>	<b><i>Objeto</i></b> .....	<b>1</b>
<b>2.2.</b>	<b><i>Antecedentes</i></b> .....	<b>1</b>
<b>2.3.</b>	<b><i>Vehículos acondicionados para vivir en ellos</i></b> .....	<b>4</b>
<b>2.4.</b>	<b><i>Características que el vehículo ha de reunir para la reforma</i></b> .....	<b>5</b>
<b>2.4.1.</b>	<b>Formato de forma/carrocería</b> .....	<b>6</b>
<b>2.4.2.</b>	<b>Marca y modelo</b> .....	<b>8</b>
<b>2.4.3.</b>	<b>Vehículo seleccionado</b> .....	<b>13</b>
<b>2.5.</b>	<b><i>Características del vehículo previas a la reforma</i></b> .....	<b>15</b>
<b>2.6.</b>	<b><i>Características del vehículo posterior a la reforma</i></b> .....	<b>17</b>
<b>2.7.</b>	<b><i>Descripción de la reforma</i></b> .....	<b>21</b>
<b>2.7.1.</b>	<b>Comprobaciones previas a la reforma</b> .....	<b>21</b>
<b>2.7.1.1.</b>	<b><i>Techo</i></b> .....	<b>22</b>
<b>2.7.1.2.</b>	<b><i>Laterales</i></b> .....	<b>22</b>
<b>2.7.1.3.</b>	<b><i>Pasos de rueda</i></b> .....	<b>23</b>
<b>2.7.1.4.</b>	<b><i>Suelo</i></b> .....	<b>23</b>
<b>2.7.1.5.</b>	<b><i>Bajos del vehículo</i></b> .....	<b>23</b>
<b>2.7.2.</b>	<b>Ventanas y claraboyas</b> .....	<b>24</b>
<b>2.7.3.</b>	<b>Aislamiento</b> .....	<b>27</b>
<b>2.7.4.</b>	<b>Estructura asiento trasero</b> .....	<b>29</b>
<b>2.7.5.</b>	<b>Suelo</b> .....	<b>30</b>
<b>2.7.6.</b>	<b>Rastrelado</b> .....	<b>31</b>
<b>2.7.7.</b>	<b>Cableado eléctrico</b> .....	<b>31</b>
<b>2.7.8.</b>	<b>Instalación del mobiliario estructural</b> .....	<b>32</b>
<b>2.7.9.</b>	<b>Instalación de fontanería (AFCH y ACS) y saneamiento</b> .....	<b>32</b>
<b>2.7.10.</b>	<b>Instalación solar</b> .....	<b>35</b>
<b>2.7.11.</b>	<b>Instalación eléctrica (iluminación, fuerza y centralita de control)</b> .....	<b>35</b>
<b>2.7.12.</b>	<b>Instalación del mobiliario</b> .....	<b>36</b>
<b>2.8.</b>	<b><i>Desmontajes realizados</i></b> .....	<b>36</b>
<b>2.8.1.</b>	<b>Batería principal</b> .....	<b>36</b>
<b>2.8.2.</b>	<b>Separador de carga</b> .....	<b>37</b>
<b>2.8.3.</b>	<b>Asiento del piloto</b> .....	<b>37</b>
<b>2.8.4.</b>	<b>Asiento del copiloto</b> .....	<b>37</b>
<b>2.9.</b>	<b><i>Variaciones y sustituciones sobre el equipamiento de serie</i></b> .....	<b>38</b>

2.9.1.	Asiento del piloto y copiloto .....	38
2.9.2.	Batería .....	38
2.10.	<i>Materiales empleados</i> .....	38
2.10.1.	Chapa/carrocería .....	38
2.10.2.	Suelo y mobiliario.....	39
2.11.	<i>Montajes realizados</i> .....	39
2.11.1.	Electricidad.....	39
2.11.2.	Fontanería y ACS.....	40
2.11.3.	Ventilación – Luz natural.....	41
2.12.	<i>Planificación gráfico Gantt</i> .....	41
2.13.	<i>Conclusiones – Conclusions</i> .....	43



## 2. MEMORIA

### 2.1. Objeto

El presente proyecto contempla como objeto principal la transformación de un vehículo, proveniente de una actividad comercial genérica, a un furgón vivienda. Donde serán recogidas, mediante el diseño, todas las reformas llevadas a cabo en el vehículo seleccionado para su posterior homologación como furgón vivienda.

- Diseño del furgón en Autocad, de esta manera construiremos una base para posteriormente realizar la distribución de mobiliario y electrodomésticos en el vehículo.
- Diseño de la distribución interior y exterior del vehículo en cuestión, en formato CAD.
- Dimensionamiento de las instalaciones de: electricidad, generación eléctrica (energía solar), agua caliente sanitaria, agua fría de consumo humano, fontanería, saneamiento y aislamiento, atendiendo siempre a la legislación vigente correspondiente a cada apartado del proyecto anteriormente mencionado.

### 2.2. Antecedentes

Como con cualquier artilugio, instrumento, herramienta que hoy en día utilizamos habitualmente, para los vehículos hay que retroceder en el tiempo varias décadas e, incluso, siglos.

Karl Benz en 1886 consigue crear el primer vehículo de tres ruedas con motor de combustión interna diseñado y fabricado por él mismo.



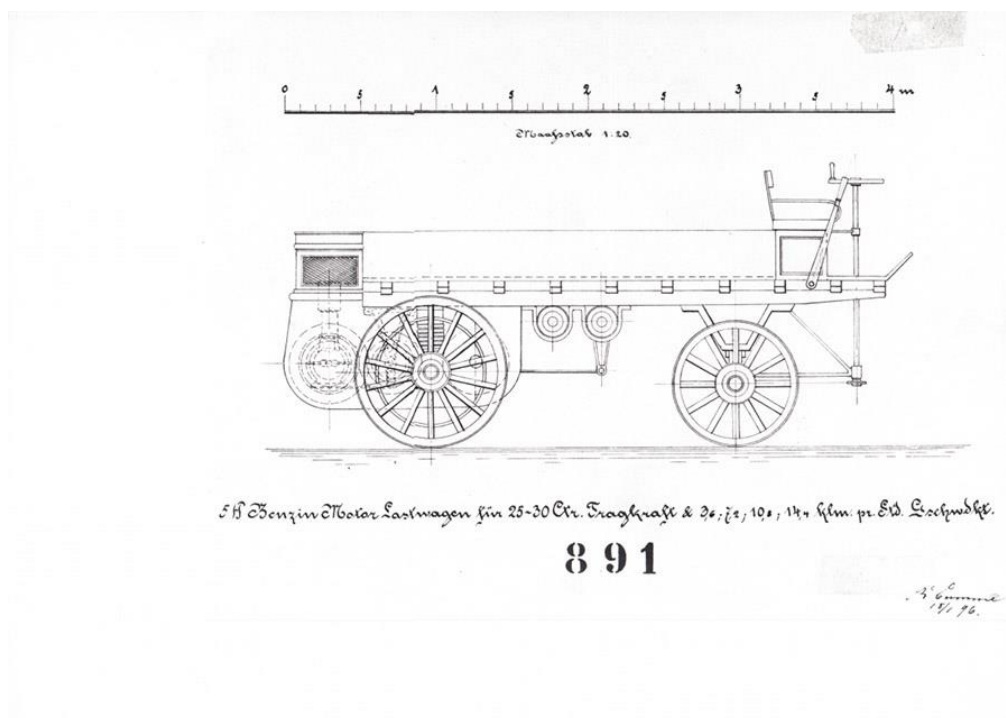
*Ilustración 1 Primer prototipo*

En ese mismo año, dos ingenieros alemanes Wilhelm Maybach y Daimler Gottlieb crean el primer vehículo de cuatro ruedas funcional con motor de gasolina.



*Ilustración 2 Primer coche cuatro ruedas*

Tres años después de este acontecimiento, en 1889 presentaron en la capital francesa un vehículo con capacidad para cuatro personas. En los siguientes años se fueron sucediendo nuevas creaciones entre ellas el camión en 1896 y la furgoneta en 1898.



*Ilustración 3 Boceto camión*

No obstante, fue en 1926 cuando las empresas de Benz & Cie y DMG se unen creando así la conocida marca Mercedes-Benz. Esta asociación propició nuevas mejoras en los modelos que ambas marcas habían creado de manera paralela. Benz adaptó la idea de Daimler sobre el camión añadiéndole una caja en la parte trasera del vehículo que salvaguardará las mercancías que se transportaban.



*Ilustración 4 Primer camión*

Aun así, el conductor seguía estando desprotegido por lo cual, tiempo después, crearon un modelo con una cabina similares a los que actualmente se comercializan teniendo presente todas las novedades e innovaciones que han surgido a través de las décadas.



*Ilustración 5 Camión maletero cerrado*

### ***2.3. Vehículos acondicionados para vivir en ellos***

Las campers representan un estilo de vida. Libertad, movilidad y autonomía en estado puro que tienen como progenitor a la marca alemana Volkswagen. El nacimiento de esta mítica furgoneta data del año 1947, cuando el importador de estos vehículos germanos a Norteamérica, el holandés Ben Pon, tuvo una idea en el momento que iba de camino a visitar la planta Volkswagen de Wolfsburg.

Fue entonces cuando Pon se cruzó con un vehículo que llamó su atención. Se trataba de una transformación artesanal realizada por los operarios de la factoría sobre un turismo con el fin de transportar piezas por el interior de esta.

A partir de esta idea, el neerlandés dibujó en 1947 lo que sería el boceto del Type 1 (T1). Un esbozo que conquistó a Volkswagen, quien, con gran intuición y acierto, no dudó en comenzar a fabricar en 1948 los primeros prototipos. Pero la apuesta de esta marca germana por este modelo no fue una más, y en 1950 Volkswagen trasladó a otra ciudad alemana, Hannover, la producción en cadena del Type 2 (T2), también conocido como 'Bulli'.



*Ilustración 6 Bulli*



Sin embargo, el punto y final para este modelo lo daría un oficial inglés destinado en Alemania, quien en 1951 fue el precursor de transformar el vehículo de Volkswagen en un habitáculo rodante imprimiéndole un carácter definitivamente diferente, personal y viajero.

Recogiendo los frutos de las semillas plantadas por el soldado británico, Westfalia fue la empresa que llevó a cabo tal transformación del exitoso Bulli a través de la creación del Camping box en 1951. Se trataban de unas cajas desplegadas que daban lugar a camas, sofás y mesas, entre otros, haciendo más habitable la furgoneta.

Poco a poco, la venta del Bulli se fue animando hasta llegar a ser un auténtico icono del inconformismo de los 60 y un ingrediente más para el germen de la época hippie. Años más tarde, el espíritu de libertad y aventura que se acuñaba a este vehículo se ha seguido extendiendo a través de las siguientes generaciones de este modelo hasta llegar al Type 6 (T6) actual.

Una notoriedad que no ha pasado de moda y que ha sentado cátedra. Y es que, además de continuar siendo un abanderado de la libertad y la sencillez, es un referente para la transformación de otros modelos en camper con indiferencia hacia la marca del automóvil.

#### ***2.4. Características que el vehículo ha de reunir para la reforma***

El vehículo a camperizar que se busca ha de ser capaz de que en él viajen 4 personas, siendo lo más amplio posible, con una alta fiabilidad, que tenga un buen comportamiento dinámico y, a ser posible, con aspecto deseable, que guarde una buena relación entre prestaciones y consumo.

Uno de los requisitos de que puedan viajar en él cuatro personas se limita a, simplemente, que el vehículo camperizado sirva para llevar a gente más allá que a piloto y

copiloto. Con lo cual pueden ser partícipes del viaje más personas como pueden ser niños o amigos.

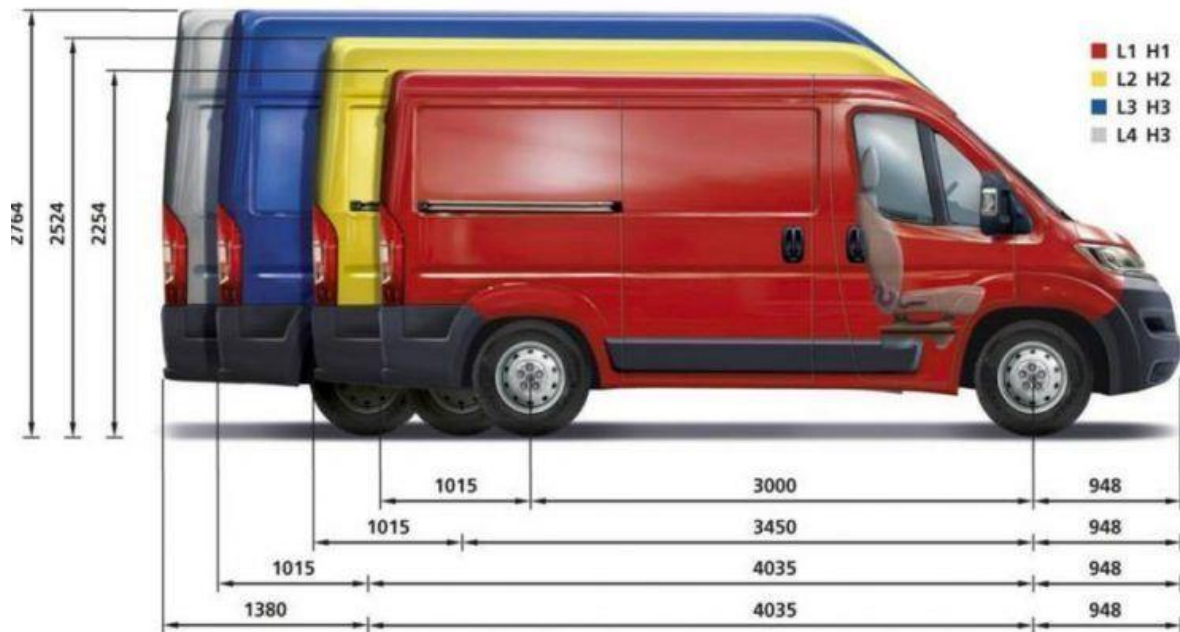
La búsqueda de un vehículo amplio hace que a la hora de camperizarlo, se encuentre con un amplio espacio hábil para gestionar el almacenamiento y mobiliario del que se dispondrá. Será interesante prestar atención al panelado de carrocería vertical, dado que un vehículo con una carrocería angulosa hará que el diseño del mobiliario y sus tolerancias asociadas sean más exigentes con el fin de que encajen en el lugar deseado.

La fiabilidad del vehículo será un aspecto muy a tener en cuenta, dado que, siendo un vehículo recreacional, cuanto menos se visite el taller o servicio técnico oficial, mejor. En este apartado, los furgones comerciales, cuentan con una gran fiabilidad, puesto que la aparición de averías en el vehículo haría entorpecer la jornada laboral, y aumentaría los tiempos muertos de desplazamiento o reparto, soliendo ser este el objetivo principal del diseño de estos furgones.

La relación entre consumo/prestaciones es un aspecto deseable, pero no requisito indispensable. Hay que tener en cuenta que es un vehículo para viajar, con lo cual las prestaciones, ya no solo a nivel mecánico, sino a nivel confort, harán que el viaje sea más o menos duradero. Dicho esto, y en relación al consumo, un vehículo de bajo consumo dentro del formato facilitará la libertad de movimiento.

#### **2.4.1. Formato de forma/carrocería**

Dentro de los furgones comerciales hay distintos tipos de tamaños en los cuales se dividen. Se suelen denominar LxHx, por un lado, “L” hace referencia a “long” - largo y “H” “high” - altura; por otro lado, la “x” se corresponden al número, factor de tamaño que suele estar comprendidos entre el 1 y el 3, aunque hoy en día se pueden adquirir vehículos de hasta L5H3 (medidas de largo: 7,391 m y medidas de alto: 2,59 m).



*Ilustración 7 Formato de carrocería*

Aunque seleccionar un vehículo del formato de carrocería L4H3, puede llevar a que se piense tener un mayor almacenamiento y mayores comodidades, este “Plus” en el largo, puede hacer dificultoso el acceso a ciertos puntos que comprendan nuestro viaje. Por lo tanto, queda descartado.

Al igual que un furgón de tamaño LxH1, siendo un vehículo que la altura de caja no supera el metro sesenta. Esta medida ha sido declinada, ya que en el momento de estar estacionados no permitiría permanecer de pie en el vehículo haciendo algo más engorrosa la estancia.

Ahora bien, en lo que respecta a la medida intermedia, el formato H3 se ha apartado de la selección, dado que sus dimensiones hacen que puedan existir ciertos problemas con personas de baja estatura. Si se destinara la parte alta para conformar mobiliario y espacio de almacenaje, estas personas, se verían limitadas siendo necesario el uso de una escalera o elemento adicional para poder acceder a ellos, quedando dicho hueco completamente en desuso. Otro de los aspectos más allá de la habitabilidad es el de, por ejemplo, el acceso a

parkings cubiertos dónde el galibo es el elemento que hace de barrera a la hora de acceder a ellos. En la mayoría de furgones de techo elevado no se podría acceder, pero conduciendo un vehículo de dimensiones de alto estándar de: 2,76m, se tendrían aún menor número de posibilidades, ello conlleva que se seleccione un vehículo de altura tipo H2, una vez resuelto el problema de la altura surge otro, la longitud.

La longitud es otro de los elementos que puede llegar a limitar el recorrido por el cual se realice el viaje, la existencia de ciertos caminos angostos, limitará su paso por ellos, debido a la incapacidad del vehículo a girar en un radio para el que ha sido diseñado el camino. Esto puede llevar a pensar que un tamaño L2 puede ser el ideal, pero como se ha comentado previamente el diseño se encuentra pensado para que viajen 4 personas, y aunque según lo estudiado, perfectamente, en una carrocería L2 se podría ejecutar una configuración de 4 ocupantes viajar – 4 ocupantes dormir, se considerará que el “Extra” de longitud que ofrece una carrocería L3 es probablemente la idónea para 4 viajeros.

Por todas las razones expuestas anteriormente, sopesando las ventajas y desventajas de cada combinación, se ha decidido que el formato de carrocería seleccionado sea el L3H2.

#### **2.4.2. Marca y modelo**

Una vez determinado el formato de forma de la carrocería solo queda evaluar el mercado, estudiando todas las marcas.

En el caso de Citroën, Peugeot y Fiat, estas comparten misma carrocería e idénticas medidas en formato L3H2.





*Ilustración 8 Jumper Boxer Ducato*

En lo referente a la marca Volkswagen, es apreciable que esta comparte carrocería con la marca MAN, se adjunta fotografía del modelo, en el caso de la Volkswagen denominada Crafter, y en el caso de la MAN el modelo correspondería al TGE:



*Ilustración 9 Crafter TGE*

Por otro lado, las marcas Opel, Renault y Nissan, estas comparten mecánica, pero no carrocería al 100% se estaría hablando del modelo Movano, en caso de la Opel, Master en caso de la Renault y en Nissan el modelo correspondería a la Interstar/NV400

- Para la carrocería de Opel:



*Ilustración 10 Opel Movano*

- Renault Master:



*Ilustración 11 Renault Master*

- Nissan NV400:



*Ilustración 12 Nissan NV400*

Asimismo, la Sprinter, correspondiente a Mercedes-Benz, es un buen furgón dónde es destacable su comodidad a bordo, su eficiencia y fiabilidad:



*Ilustración 13 Mercedes-Benz Sprinter*



Por último, la marca Iveco cuenta con un furgón destinado a carga denominado Daily, este es de medidas un tanto estrechas:



*Ilustración 14 Iveco Daily*

Y por último Ford, con la Ford Transit, ha logrado hacerse un hueco en el mercado:



*Ilustración 15 Ford Transit*

Una vez expuesta una parte de la amplia galería de modelos de vehículos, el seleccionado es el correspondiente al primero de los modelos presentados, una Fiat Ducato L3H2. Se ha seleccionado este, debido a que comparte el 100% de las piezas entre los vehículos de las otras dos marcas, por lo cual, se encuentra, como regla general, una mayor cantidad de repuestos. Así como, al existir 3 fabricantes, una mayor oferta económica en el precio de los recambios a elegir.

Otra característica que ha llevado a elegir dicho modelo es la cantidad de elementos a medida ya comercializados a la hora de camperizar. Esto es así ya que, según la información a la cual se ha podido acceder en las fichas técnicas y dimensiones de los modelos de vehículos mencionados previamente, el modelo Ducato/Jumper/Boxer es el que guarda una mayor anchura, así como un panelado vertical casi recto al 100%. Esto facilitará la creación y ajuste de mobiliario, minimizando los tiempos de taller debido a su simplicidad de forma.

#### **2.4.3. Vehículo seleccionado**

El vehículo seleccionado ha sido, tal y como se ha comentado previamente, un furgón Fiat Ducato L3H2. En este caso y dado el elevado precio de adquirirlo nuevo, se considerará que se ha adquirido de 2º mano a un precio (según ronda en mercado) de: 13.500,00€.

Esto ha sido así, ya que las flotas de reparto, renting, comercial, etc. Suelen renovarse cada 2-3 años y pueden conseguirse vehículos en perfecto estado de mantenimiento con 200.000km y aún vida útil por delante. Por lo tanto, adquirir un vehículo de más de 30.000€ para realizar un bajo kilometraje al año y usado para recreo, se puede considerar que el dinero que ahorrado mediante la compra de segunda mano, es dinero que se podría emplear en camperizar, como se justificará en el presente proyecto.

La motorización seleccionada para llevar a cabo la camperización es la 2.2L – 120CV, es una motorización que aguarda en su interior fiabilidad, sin grandes exigencias mecánicas con un consumo reducido y perfectamente capaz de “mover con soltura” la carrocería tras la reforma.

Y así lo hace saber Fiat:

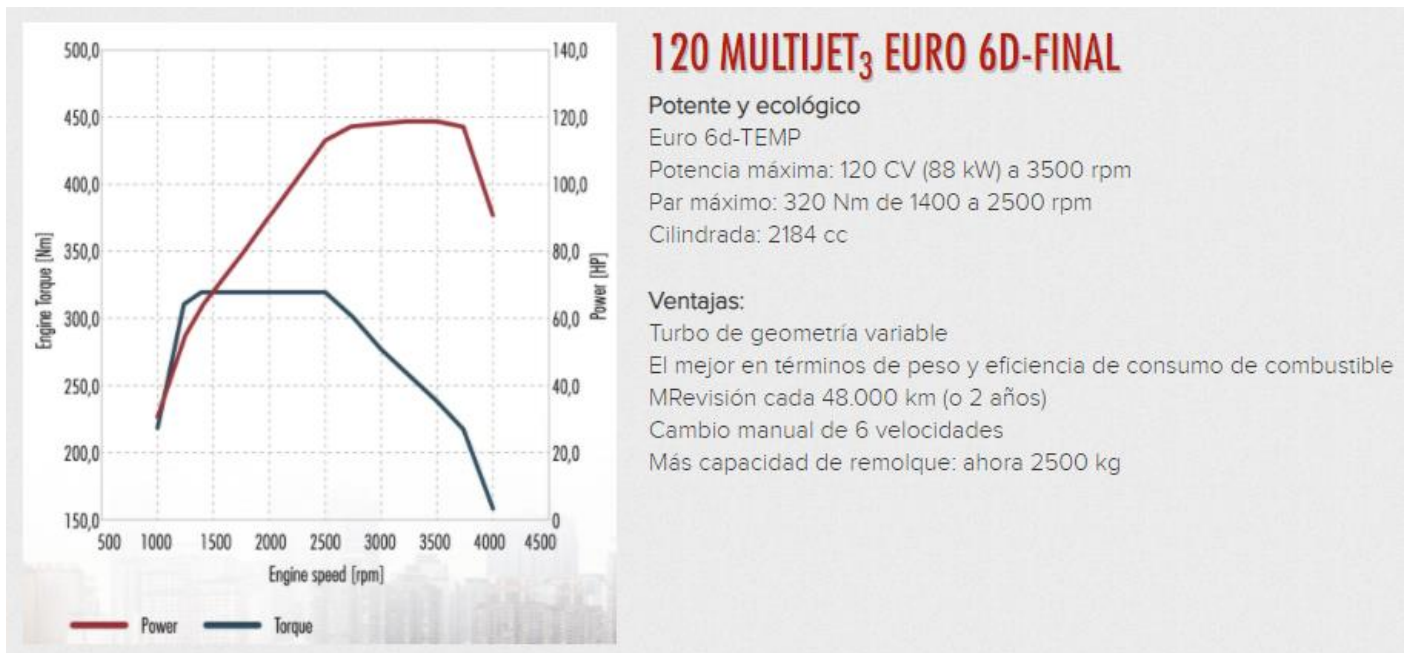


Ilustración 16 gráfica Par-Potencia

Probablemente, el motivo principal por el que se puede considerar que la Ducato es el vehículo ideal a la hora de camperizar más allá de las medidas, la posición del freno de mano. Este se encuentra a la izquierda del piloto, con lo cual la zona central de lo que se convertirá en el salón comedor, no habrá nada que interrumpa el paso, tampoco habrá que estar realizando el giro de los sillones en una posición concreta o que retirar los embellecedores del mismo, para que permita el giro.



*Ilustración 17 Situación del freno de mano*

### ***2.5. Características del vehículo previas a la reforma***

El vehículo del que se realizará el diseño será un furgón comercial marca Fiat, modelo Ducato en su formato L3H2 (dónde “L” hace referencia al largo, 5,998 m y “H” a la altura de 2,524 m). Considerando que el vehículo proviene de una agencia de traslado de mercancía, suponiendo que el año de matriculación del vehículo se data en el 2013 y que, según la ficha técnica, tiene la particularidad de ir equipada con ventanas en la zona trasera.



*Ilustración 19 Vista lateral izqda*



*Ilustración 18 Vista lateral dcha*

Tabla 1 Características técnicas iniciales

Fiat Ducato L3H2 33 2.3 MultiJet 120			
PROCEDENCIA: Vehículo adquirido de segunda mano a una empresa de reparto			
Ficha Motor Datos Técnicos	Ficha Dimensiones, Aerodinámica y Peso		
Motor:	En línea	Tipo de carrocería:	Van
Nº Cilindros:	4		
Código de motor:	-	Nº de puertas:	4
Combustible:	Gasóleo	Batalla:	4035 mm
Alimentación:	Common Rail	Longitud:	5998 mm
Cilindrada:	2287 cm <sup>3</sup>	Anchura:	2050 mm
Válvulas:	16 válvulas	Altura:	2524 mm
Sobrealimentación:	Turbo Intercooler	Vía delantera:	1810 mm
Relación de Compresión:	16.2	Vía trasera:	1790 mm
Potencia:	88KW - 3700 rpm	Peso del remolque:	2000 kg
Par máximo:	280 Nm - 1500 rpm	Nº de plazas:	3
Tracción:	FWD	Coefficiente Cx:	-
Caja de cambios:	6 velocidades Manual	Frenos Delanteros:	Disco ventilado (280mm)
Ficha Consumos, Emisiones y Autonomía	Frenos Traseros:	Disco (280mm)	
Consumos-Medio:	6.8L/100km	Neumáticos Delanteros:	215/70 R15
Autonomía:	1323km	Neumáticos Traseros:	215/70 R15
Capacidad del depósito:	90 L	Diámetro de giro:	1350mm
Emisiones de CO <sub>2</sub> :	179 g/km (Fiat)	Peso:	2010kg
Emisiones de CO <sub>2</sub> WLTP:	-	Relación Peso/Potencia:	22'84 Kg/Kw
Ficha Prestaciones	Volúmenes de maletero:	13000L	
Velocidad máxima:	143 km/h	Suspensión Delantera:	Independiente McPherson.
Aceleración 0-100 km/h:	-	Suspensión Trasera:	Eje rígido - mediante ballesta

Clasificación: 2400



## 2.6. Características del vehículo posterior a la reforma

Tabla 2 Características técnicas tras la reforma

Ficha Motor Datos Técnicos		Ficha Dimensiones, Aerodinámica y Peso	
Fiat Ducato L3H2 33 2.3 MultiJet 120			
PROCEDENCIA: Vehículo adquirido de segunda mano a una empresa de reparto			
Motor:	En línea	Tipo de carrocería:	Van
Nº Cilindros:	4	Nº de puertas:	4
Código de motor:	-	Batalla:	4035 mm
Combustible:	Gasóleo	Longitud:	5998 mm
Alimentación:	Common Rail	Anchura:	2050 mm
Cilindrada:	2287 cm <sup>3</sup>	<b>Altura:</b>	<b>2550 mm</b>
Válvulas:	16 válvulas	Vía delantera:	1810 mm
Sobrealimentación:	Turbo Intercooler	Vía trasera:	1790 mm
Relación de Compresión:	16.2	Peso del remolque:	2000 kg
Potencia:	88KW - 3700 rpm	Nº de plazas:	3
Par máximo:	280 Nm - 1500 rpm	Coeficiente Cx:	-
Tracción:	FWD	Frenos Delanteros:	Disco ventilado (280mm)
Caja de cambios:	6 velocidades Manual	Frenos Traseros:	Disco (280mm)
Ficha Consumos, Emisiones y Autonomía		Neumáticos Delanteros:	215/70 R15
Consumos-Medio:	6.8L/100km	Neumáticos Traseros:	215/70 R15
Autonomía:	1323km	Diámetro de giro:	1350mm
Capacidad del depósito:	90 L	<b>Peso:</b>	<b>3171,79kg</b>
Emisiones de CO <sub>2</sub> :	179 g/km (Fiat)	<b>Relación</b>	
Emisiones de CO <sub>2</sub> WLTP:	-	<b>Peso/Potencia:</b>	<b>36'04 Kg/Kw</b>
Ficha Prestaciones		Volúmenes de maletero:	13000L
Velocidad máxima:	143 km/h	Suspensión Delantera:	Independiente McPherson.
Aceleración 0-100 km/h:	-	Suspensión Trasera:	Eje rígido mediante ballesta -

Nota: Los elementos subrayados en amarillo son aspectos modificados del presente vehículo.

Altura, relación peso potencia y masa del mismo, así como su clasificación pasando a:

**Nueva clasificación: 2448**

<b>MANUAL DE REFORMAS DE VEHÍCULOS</b> I.- VEHÍCULOS DE CATEGORÍAS M, N y O <b>Grupo Nº 11. Modificaciones de los datos que afecten a la tarjeta ITV</b> <b>(11.1)</b>
---

<b>NORMALIZACIÓN DE LA ANOTACIÓN DE LA REFORMA EN LA TARJETA ITV</b>
__/__/__ Nueva clasificación:
(Firma y sello)
ITV Nº NNNN

- Separador de carga:

<b>MANUAL DE REFORMAS DE VEHÍCULOS</b> I.- VEHÍCULOS DE CATEGORÍAS M, N y O <b>Grupo Nº 8. Carrocería</b> <b>(8.21)</b>
--

<b>DESCRIPCIÓN: Reformas que afecten al acondicionamiento interior de los vehículos</b>
<b>ACONDICIONAMIENTO INTERIOR</b> <b>Acondicionamiento del espacio destinado a pasajeros y equipaje en vehículos M</b> <b>8.21.-</b> Instalación o desinstalación de mamparas de separación entre asientos

<b>NORMALIZACIÓN DE LA ANOTACIÓN DE LA REFORMA EN LA TARJETA ITV</b>
__/__/__ Instalación de mampara marca: _____ en la zona _____ del interior del vehículo
(Firma y sello)
ITV Nº NNNN

- Acondicionamiento interior:

<b>MANUAL DE REFORMAS DE VEHÍCULOS</b> I.- VEHÍCULOS DE CATEGORÍAS M, N y O <b>Grupo Nº 8. Carrocería</b> <b>(8.22)</b>
--

<b>DESCRIPCIÓN: Reformas que afecten al acondicionamiento interior de los vehículos</b>
<b>ACONDICIONAMIENTO INTERIOR</b> <b>Acondicionamiento del espacio destinado a pasajeros y equipaje en vehículos M</b> <b>8.22.-</b> Modificación, instalación o desinstalación de elementos en la zona de equipaje, o en el espacio destinado a los pasajeros distinto a la zona frontal del habitáculo del vehículo

<b>NORMALIZACIÓN DE LA ANOTACIÓN DE LA REFORMA EN LA TARJETA ITV</b>
__/__/__ Instalación de _____ marca: _____ en la zona _____ del interior del vehículo  <div style="text-align: center;">(Firma y sello)</div>  <div style="text-align: center;">ITV Nº NNNN</div>

- Acondicionamiento de la caja de carga:

<b>MANUAL DE REFORMAS DE VEHÍCULOS</b> I.- VEHÍCULOS DE CATEGORÍAS M, N y O <b>Grupo Nº 8. Carrocería</b> <b>(8.31)</b>
--

<b>DESCRIPCIÓN: Reformas que afecten al acondicionamiento interior de los vehículos</b>
<b>ACONDICIONAMIENTO INTERIOR</b> <b>Acondicionamiento de vehículos cuando la cabina está integrada en la carrocería</b> <b>8.31.-</b> Instalación o desinstalación de elementos fijos que afectan a la estructura del espacio destinado a carga del vehículo

<b>NORMALIZACIÓN DE LA ANOTACIÓN DE LA REFORMA EN LA TARJETA ITV</b>
__/__/__ Masa real del vehículo y nueva configuración. Instalación de _____ (En el caso de furgones vivienda, se anotará únicamente "instalación de mobiliario")  <div style="text-align: center;">(Firma y sello)</div>  <div style="text-align: center;">ITV Nº NNNN</div>

- Carrocería (Claraboyas, panel solar y tomas externas de corriente y agua)

<b>MANUAL DE REFORMAS DE VEHÍCULOS</b> I.- VEHÍCULOS DE CATEGORÍAS M, N y O <b>Grupo Nº 8. Carrocería</b> <b>(8.51)</b>
--

<b>DESCRIPCIÓN: Reformas que afecten al acondicionamiento exterior de los vehículos</b>
<b>ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR</b> <b>Estructura del vehículo</b> <b>8.51.-</b> Modificaciones que afecten a la carrocería de un vehículo

<b>NORMALIZACIÓN DE LA ANOTACIÓN DE LA REFORMA EN LA TARJETA ITV</b>
__/__/__ Incorpora/Modifica: _____, marca _____ y referencia _____ <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">(Firma y sello)</div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">ITV N° NNNN</div>

- Asientos:

<b>MANUAL DE REFORMAS DE VEHÍCULOS</b> I.- VEHÍCULOS DE CATEGORÍAS M, N y O <b>Grupo N° 8. Carrocería</b> <b>(8.10)</b>
--

<b>DESCRIPCIÓN: Reformas que afecten al acondicionamiento interior de los vehículos</b>
<b>ACONDICIONAMIENTO INTERIOR</b> <b>Asientos, cinturones y sus anclajes</b> <b>8.10.-</b> Sustitución de asiento por otro distinto

<b>NORMALIZACIÓN DE LA ANOTACIÓN DE LA REFORMA EN LA TARJETA ITV</b>
__/__/__ Sustitución de los asientos originales por otros (Identificación). Vehículo adaptado para la conducción por PMR (en su caso). <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">(Firma y sello)</div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">ITV N° NNNN</div>

- Estructura asiento trasera ampliación de plazas:

<b>MANUAL DE REFORMAS DE VEHÍCULOS</b> I.- VEHÍCULOS DE CATEGORÍAS M, N y O <b>Grupo N° 8. Carrocería</b> <b>(8.2)</b>
---

<b>DESCRIPCIÓN: Reformas que afecten al acondicionamiento interior de los vehículos</b>
<b>ACONDICIONAMIENTO INTERIOR</b> <b>Número de plazas o tipo de las mismas</b> <b>8.2.-</b> Aumento de plazas de asiento

NORMALIZACIÓN DE LA ANOTACIÓN DE LA REFORMA EN LA TARJETA ITV	
__/__/__ Aumento del nº de plazas de asientos a ____	
Modificación del volumen de bodegas: ____ m3 si procede	
	(Firma y sello)
	ITV Nº NNNN

### **2.7.Descripción de la reforma**

El vehículo presente es objeto de un cambio de clasificación, pasando este de: furgón comercial mixto a furgón vivienda mixto. Para ello, se ha acondicionado su interior, cumpliendo con la normativa vigente y otorgándole cualidades que mejoren la habitabilidad del mismo, además de añadir ciertos elementos para aumentar el confort de la estancia en su interior.

Se ha comenzado retirando el separador de carga presente que divide la caja y la cabina de mandos, seguidamente se ha retirado el panelado antiguo y se ha limpiado la caja. En el momento que se encuentra la caja limpia, se procede a verificar las condiciones reales del vehículo en taller.

#### **2.7.1. Comprobaciones previas a la reforma**

Antes de efectuar cualquier tipo de modificación interna en él, se procede a una inspección exhaustiva de los distintos elementos que forman el vehículo (no siendo objeto de este proceso de valoración aspectos mecánicos como son: suspensiones, ejes, caja de cambios, diferenciales o motor). La revisión se llevará a cabo de manera general en la zona de la caja objeto principal de reforma del furgón. Comenzando por una inspección visual general y luego, posteriormente, se pasará a prestar atención a las zonas que puedan generar un desperfecto en lo que es el habitáculo de carga objeto de la transformación.

### ***2.7.1.1.Techo***

En la zona del techo se prestará especial atención a las hendiduras de las molduras superiores laterales, debido a sus pliegues, debido a que estas podrían ser un punto conflictivo, tanto por filtración de humedad hacia el interior como de presencia de corrosión en la misma.

En el interior, se deberá prestar atención a los nervios, los cuales son ajenos a la chapa metálica continua y que otorgan integridad estructural a la carrocería. En sus aristas y uniones, pueden ser puntos en los cuales la corrosión tome presencia.

### ***2.7.1.2.Laterales***

En la zona de los laterales, se deberá prestar atención a la localización de las ventanas, estas son colocadas perforando la chapa metálica de los laterales, dejando bordes vistos y en muchos de los casos, sin haber aplicado un tratamiento en los filos vivos o con un tratamiento deficiente. En el momento que exista la mínima filtración de humedad o agua más allá del ribete de EPDM presente, prácticamente, en todas las ventanas que se encuentran en el mercado, rápidamente la presencia de óxido será visible. Una manera para determinar si existe presencia de corrosión en los bordes de la ventana sin extraerla, es fijarse en la continuidad del ribete, muchas veces se observan pequeños elementos en forma de ampollas en el caucho o incluso alcanzando parte del vidrio del vehículo, si los aspectos señalados se encuentran presentes en nuestro vehículo, se procederá a sanear la zona.

Por otro lado, en las zonas laterales, al igual que en las del techo, se encuentran presentes los nervios de refuerzo que hacen que la estructura y forma de la carrocería mantengan su estructura. En estos puntos del vehículo, es aún de mayor importancia su inspección, ya que según el tipo de carga que se ha transportado, puede ser propenso a presentar en mayor o menor medida corrosión.

### ***2.7.1.3.Pasos de rueda***

Uno de los puntos más conflictivos presentes son los pasos de rueda. Precisamente en este vehículo, en la zona del paso de ruedas se encuentran una serie de nervios que pueden servir de almacenamiento de humedad en el vehículo.

Otro aspecto, ampliamente presente en este tipo de vehículos en los pasos de ruedas, son la presencia de golpes debido a labores de carga y descarga, dichos golpes y roces hacen que se presenten puntos sensibles a corrosión.

### ***2.7.1.4.Suelo***

El suelo es el punto más importante de la estructura, y, probablemente, uno de los más olvidados en las camperizaciones típicas. Se debe tener en cuenta que en ella se verá soportada toda la carga vertical que se encuentre en el interior y que, debido a la procedencia y uso del vehículo, en muchos de los casos el suelo no presenta total planitud. Es por eso que, en este aspecto, hay que prestar atención y cuidado, ya que un suelo que no se encuentre dentro de las tolerancias típicas de la carrocería, hará que la base de toda la camperización y mobiliario, comience a presentar inestabilidad, flectar, así como producir una vibración e incomodidad en cuanto a ruidos en el momento en los que se transite por las zonas que no están a nivel.

### ***2.7.1.5.Bajos del vehículo***

En la zona inferior del vehículo, si este es importado es recomendable atender a los bajos con especial atención, en muchos casos estos se encuentran protegidos con fibra. En ambientes donde se produzcan grandes nevadas o superficies heladas, es comúnmente utilizada la sal para hacer bajar el punto de congelación de la nieve y diluirlas en las carreteras formándose, de esta manera, una disolución altamente corrosiva para todos aquellos usuarios

de la vía, atacando al conjunto estructural de los vehículos que hagan uso del mismo en temporadas de nieve.

### **2.7.2. Ventanas y claraboyas**

Una vez inspeccionada la chapa en su conjunto, y estando en perfectas condiciones o, al menos, dentro de tolerancias, se procederá a practicar los huecos en la chapa para colocar las claraboyas, así como los puntos de llenado de depósito y el punto de alimentación eléctrica externa.

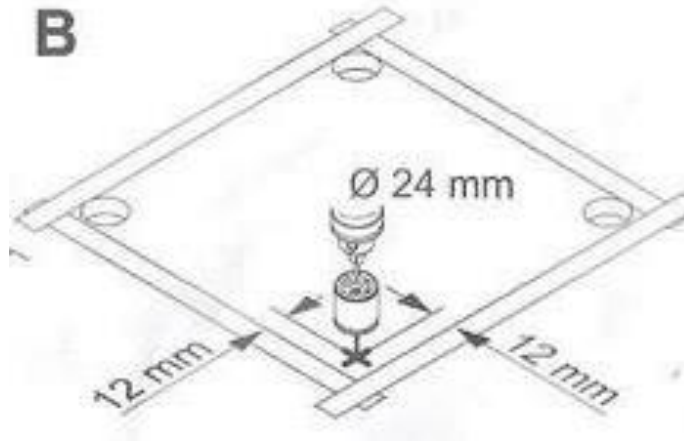
Para ello, se acudirá a la chapa y se presentará las medidas a ella, practicando un hueco del tamaño del marco de las claraboyas seleccionadas, marcando con cinta de papel el perímetro de la misma tal como se muestra:



*Ilustración 20 Instalación de claraboya*

Se comienza realizando unos taladros con una broca redonda con el fin de facilitar el comienzo del corte con la sierra de calar. Tal y como presenta el fabricante (proceso de instalación recomendado en Anexos):





*Ilustración 21 Instalación de claraboya*

Se presenta el taladro con la broca cilíndrica del diámetro de curvatura de la claraboya, o si no, uno que fuera lo más parecido posible y se efectúa el taladro en las 4 esquinas, tal como se muestra en la figura:



*Ilustración 23 Instalación de claraboya*



*Ilustración 22 Instalación de claraboya*

Una vez realizado los taladros, se procede a utilizar la sierra de calar trazando una recta en los puntos tangentes de los círculos, para llevar a cabo la apertura del techo destinada a la colocación de las claraboyas.

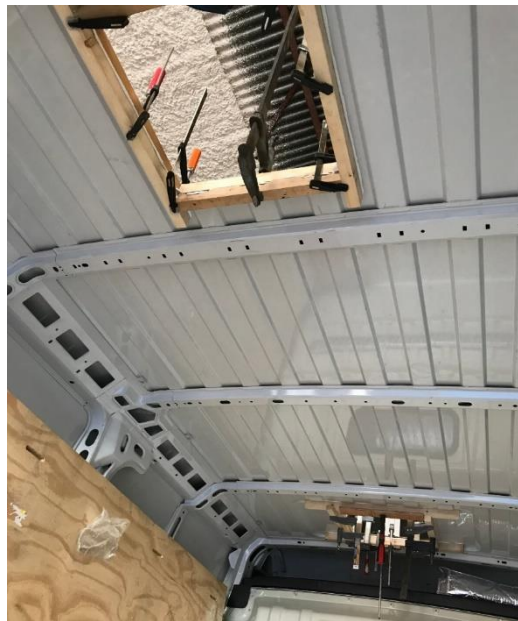


*Ilustración 25 Instalación de claraboya*



*Ilustración 24 Instalación de claraboya*

Con el techo abierto, se comienza a lijar las aristas vivas que han quedado procedentes del corte de la chapa del vehículo aplicando, posteriormente, un tratamiento antióxidos con el fin de prolongar y evitar la aparición de corrosión en la chapa. Con los huecos sobre el techo practicados y las aristas protegidas, se procede a instalar los marcos de las claraboyas los cuales dotarán de una base mucho más firme sobre la que se apoyará la claraboya de cada zona. Para este caso se ha creído oportuno emplear pegamento (Sikaflex) para su colocación, aplicando el mismo sobre la superficie, y con unos sargentos se ha dejado presentada la estructura dejándola secar por un periodo de tiempo prudencial.



*Ilustración 26 Instalación de claraboya*

Una vez los marcos adheridos al techo, se comenzará a realizar la instalación de las claraboyas.

Para ello, se situará sobre los huecos y comprobando que todo se encuentra correcto, se aplicará Sikaflex, junto con los tornillos que se indican en el manual de instalación adjunto en

los Anexos (tornillos autorroscantes). Se dejará secar, tras un tiempo acorde a las indicaciones que dicta la marca del pegamento.

Así se procederá con todas las claraboyas. En el caso de la toma de alimentación de electricidad y agua se practicará un taladro cilíndrico del calibre de las tomas de alimentación, para proceder a su posterior lijado y acto seguido aplicar el tratamiento de anticorrosión, seguido de la aplicación de pegamento Sikaflex.

Practicando un agujero extra para instalar el cable que conecte la placa solar, para ello se realizará un taladro del calibre del tubo de la canalización eléctrica. Realizado el taladro, se instalará un pasamuros específico para este tipo de instalación de techo, con un diseño aerodinámico, como el que se muestra en la figura, este irá pegado al techo.



*Ilustración 27 Pasamuros - placa solar*

### **2.7.3. Aislamiento**

Para el aislamiento se ha seleccionado “Kaiflex” de la marca Kaimann, en formato “manta”. La justificación del uso de dicha espuma elastomérica será expuesta en el apartado “5.1 Calidad de los materiales empleados”. El empleo de ella ha sido para realizar un panelado

sobre el interior de la chapa del vehículo, dotándolo de aislamiento no solo térmico sino acústico. Para ello, se ha preparado el interior de la chapa, con el panelado interno limpio y seco, se aplicará acetona sobre el paño limpio y se frotará sobre los paneles dónde se aplicará Kaiflex. Inicialmente comenzará instalándolo sobre el techo, dado que esta parte no es zona de tránsito.



*Ilustración 28 Kaiflex techo*

Acto seguido, se aplicará el kaiflex en las paredes laterales del vehículo prestando atención a cubrir toda el área, evitando las uniones de kaiflex abiertas. Si se diera el caso, se aplicará cinta de kaiflex para sellar las uniones extremas de la manta empleada.



*Ilustración 29 Kaiflex laterales*

Para finalmente, proceder a aplicar el kaiflex sobre el suelo, con el kaiflex en el suelo aplicado, se pasará inmediatamente a colocar el suelo, el cual será la base sobre la que se colocará todo el mobiliario.

Es importante que una vez finalizado todo el proceso de aislamiento se coloque el suelo, ya que el aislamiento seleccionado es muy sensible al rozamiento y si se caminara con una bota de trabajo o con una suela de alta adherencia, probablemente se vería reducido su espesor debido al desgaste, pudiendo llegar incluso a su rotura.

El proceso de la aplicación de kaiflex sobre el suelo se realizará tras la completa instalación de la estructura OKB (Estructura metálica que conforma el sillón trasero, homologado para dos plazas). Dicho proceso de instalación se detalla en el siguiente punto.

#### **2.7.4. Estructura asiento trasero**

Para la colocación de la estructura de asiento trasero se seguirá el orden y recomendaciones de instalación del fabricante.

Inicialmente con la superficie del suelo limpia, se procederá a aplicar el producto, previo al proceso de pegado. Dicho elemento lo que facilita es la limpieza sobre el suelo en el que se colocarán los carriles que servirán de soporte a la base de la estructura del asiento seleccionada, así como eliminando cualquier resto que dificulte la aplicación del pegamento. El producto, anteriormente seleccionado, será aplicado tras el taladro que obliga el fabricante a practicar sobre el suelo del vehículo, y para este caso concreto se practicará el segundo que el fabricante nos recomienda para dotar de rigidez suficiente a la estructura. El kit está provisto de un pegamento específico, después de tener el suelo con el hueco para la tornillería abierta y el producto de preparación previa, se procedería a la aplicación del pegue, aplicando el pegamento de la manera en la que se recomienda:

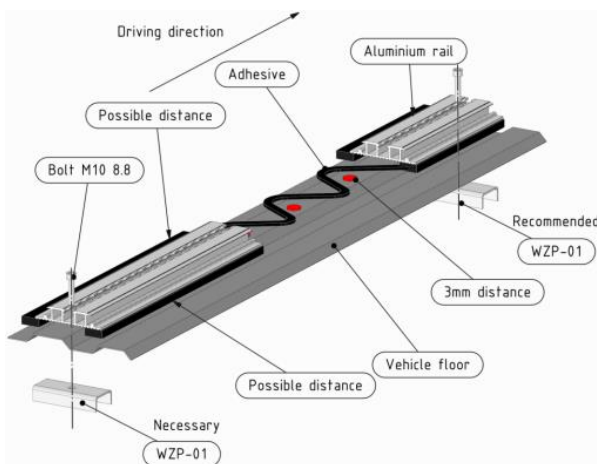


Ilustración 31 Aplicación del pegamento

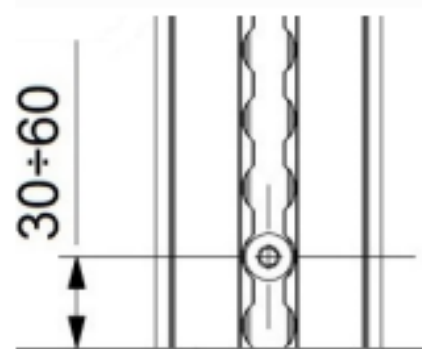


Ilustración 30 Estructura de asiento

Utilizando como el fabricante recomienda las 4 unidades de pegamento incluidas en el kit.

### 2.7.5. Suelo

Para el suelo se ha seleccionado un contrachapado fenólico que, debido a sus propiedades, se considera que es ideal para su empleo en esta zona. Su colocación se hará a medida, sería ideal que éste fuera continuo (1 pieza), pero debido a la dificultad de conseguir una plancha de una pieza de una longitud tan larga, se procederá a encolar y unir una con otra,



para posteriormente situarla en el área de corte de una máquina CNC, proporcionando un corte y acabados casi perfectos y llevándolo al lugar de la caja de carga donde se colocará. Una vez colocado el suelo se dará paso al siguiente paso.

### **2.7.6. Rastrelado**

Para el rastrelado, se colocarán listones de madera en los nervios de refuerzo del vehículo con cuatro escuadras atornilladas, una a cada extremo del listón, siendo un lateral de la escuadra atornillada al listón y la otra atornillada a la chapa. De esta manera, se construirá un “esqueleto” que dé apoyo y otorgue rigidez al conjunto del mobiliario que se instalará posteriormente.



*Ilustración 32 Rastrelado*

### **2.7.7. Cableado eléctrico**

Para la instalación eléctrica, se dejará todo el cableado junto con el tubo flexible elegido colocado a lo largo del vehículo en los puntos donde fuera necesario tener un punto de conexión eléctrica, ya sea para colocar tomas de fuerza o elementos de maniobra y control o luminarias. Los puntos donde la canalización pase por el rastrelado, atornillando la canalización al

rastrelado con una abrazadera de tipo puente metálica. En cambio, para los puntos en los que no sea posible el uso de abrazadera, se colocarán bridas plásticas para mantener la conducción.

### **2.7.8. Instalación del mobiliario estructural**

Para el mobiliario estructural, se colocarán las planchas de madera seleccionadas para el armario que se localizará tras la estructura de asiento OKB, el mueble de cocina y los compartimentos localizados en la parte alta. Para realizar el corte que se adapte a la medida y curvas de la carrocería, resultará de ayuda la utilización de cartones, a modo de boceto, para que posteriormente, se proceda a confeccionar los planos del conjunto digitalizados, siendo por último necesario pasar al corte por CNC del mobiliario y su posterior instalación.

### **2.7.9. Instalación de fontanería (AFCH y ACS) y saneamiento**

Para la instalación de fontanería, ACS y saneamiento, se ha optado por la solución técnica de incluir dos depósitos, uno de almacenaje de agua limpia, y otro reservado a las aguas grises del vehículo.

El depósito de aguas limpias irá dentro del habitáculo delante del eje trasero del vehículo y tendrá una capacidad para 103 litros de agua, dotado con una toma exterior para facilitar el llenado del depósito del vehículo.

Mientras que el depósito de aguas grises irá situado en los bajos del vehículo, y tendrá una capacidad de 90 litros. Se instalará una electroválvula a la salida del depósito destinado a dicho uso con el fin de facilitar al usuario la descarga de agua en puntos habilitado para ello, sin la necesidad de situarse próximo al depósito. Aun así, contemplando la posibilidad de un fallo del dispositivo se conectará una válvula de corte manual que permita actuar sobre la instalación y que el fallo de la electroválvula instalada, no intervenga en la capacidad de



vaciado de aguas grises (ya sea por problema interno del mecanismo de la válvula o por el simple hecho de que, por ejemplo se produzca un problema eléctrico o la batería se halle descargada), de esta manera la canalización siempre se mantendrá operativa y se podrá descargar el agua, en el momento que no vaya a necesitarse, aligerando el peso innecesario para hacer más eficiente el viaje.

La sujeción de los depósitos se realizará con una cinta metálica y tensores, como los que se muestran en la figura:



*Ilustración 34 Cinta de sujeción*



*Ilustración 33 Depósito*

Todas las aristas de los depósitos que se encuentren sujetos por dicha cinta irán protegidas con un material plástico de alta resistencia con el fin que su unión y ajuste, no se dañe, de manera accidental la capa superficial de los depósitos.

Todo el sistema de aguas, será impulsado por una bomba de membranas de la marca Fiamma, junto con un depósito de expansión, instalado para proporcionar un caudal constante y en cierta medida salvaguardar y prolongar la vida útil de la bomba.



*Ilustración 35 Esquema grupo de presión*

Para la producción de agua caliente, se instalará un boiler eléctrico de la marca Elgena con una capacidad de 6l, este será colocado tras el depósito de expansión, con el reductor de presión que nos facilita el fabricante y será canalizado hacia la toma del fregadero, lugar donde se halla el mezclador.

Para controlar los niveles, se colocarán dos sondas de nivel que vienen suministrada con la centralita, una para del depósito de agua limpia y otro para el depósito de aguas grises. de esta manera se conocerá el nivel de agua existente en todo momento.

La instalación será dotada de los elementos de interconexión necesarios (Conectores tipo T, tipo Y, pasamuros, ...). Así como, con los elementos de control y maniobra oportunos, por ejemplo, a la salida del depósito de agua limpia, la salida del vaso de expansión, del boiler, o como se ha comentado, en la descarga dotarla de dos llaves de corte una eléctrica y otra manual. Además, será añadida una toma de conexión rápida que podrá ser orientada para el exterior o interior del vehículo y hacer uso en caso de emergencia o avería. De esta manera si se accediera al vehículo con utensilios u objetos sucios, por ejemplo, material deportivo, se podrá hacer uso de dicha toma para limpiarlo, y mantenerlo en perfecto estado todo lo que acompañe en los viajes.

#### **2.7.10. Instalación solar**

Para la instalación solar se ha optado por una solución de panel solar, regulador solar, batería y cargador/inversor de onda pura de 2000W. Para el caso de la batería, cargador/inversor y batería, así como el dispositivo de monitorización por bluetooth, se ha confiado a Victron. Situando batería y cargador/inversor en la parte baja interior de la estructura de asiento OKB, mientras que el regulador MPPT, estará situado en el estante superior con el fin de acortar el entramado eléctrico entre centralita / panel solar / batería. El panel que ha sido seleccionado, es un panel de 60 células solares monocristalinas de la marca LG NeONR de una potencia de 355W. Este irá situado en el techo del vehículo atornillado y con una base de sikaflex, con el fin de crear una unión uniforme y evitar filtraciones de agua al interior.

#### **2.7.11. Instalación eléctrica (iluminación, fuerza y centralita de control)**

En la instalación eléctrica se ha confiado en una centralita CBE que comandará todos los parámetros internos de la energía, así como la alternancia de carga desde el alternador del vehículo entre la batería de arranque principal a la secundaria, empleada en la zona acondicionada como vivienda. La centralita no solo es la encargada de servir de interruptor “On/Off” de la parte reformada, sino que además es capaz de monitorizar la carga almacenada de la batería principal y secundaria, grafica el nivel de depósito de agua limpia y notifica del llenado del nivel de aguas grises, controla la bomba de agua, así como el boiler, control de la nevera, controla la carga de la batería principal y secundaria del vehículo, así como la protección de la misma.

La situación de todos los elementos de maniobra y control que comanda la placa electrónica CBE PC180, así como los de la placa solar, serán ubicados sobre el mueble de la estructura OKB, con el fin de optimizar las distancias de cableado y conseguir la menor sección posible del mismo.

Se ha decidido confiar la instalación eléctrica a una centralita debido a la multitud de funciones de las que dispone, de la manera en la que simplifica la instalación y se ordena todo el entramado eléctrico de la instalación, esta será instalada en la parte de la entrada delantera sobre el arcón de la cabina, con el fin de que en el momento en el cual se emprenda el viaje o se entre al habitáculo se ponga en marcha y tenga una fácil manipulación.

### **2.7.12. Instalación del mobiliario**

Para finalizar, Se procederá a colocar el mobiliario que termine de conformar la “casa rodante”. Terminando de tapar los elementos de estructura y colocando las bisagras, los bordes que recubran el espesor de madera para no dejar aristas vistas y terminar de dar los últimos remates para dar por finalizada la reforma.

## **2.8. Desmontajes realizados**

A continuación, se presenta en detalle una recopilación de aquellos elementos que de serie han sufrido alteraciones con el fin de cumplir los objetivos de la presente reforma del proyecto.

### **2.8.1. Batería principal**

Para llevar a cabo todo el control y monitorización del nivel de las baterías, se necesitará desmontar el lugar dónde se alberga la batería principal. La peculiaridad del diseño de este vehículo hace que los ingenieros italianos la hayan situado bajo la pedalera de mandos del conductor. Para ello, como primera medida a tomar se estacionará el vehículo y se seleccionará la marcha “N”. En el manual de usuario o en la auto-radio se localizará, para anotar, el código de inicio de la misma. Acto seguido, se ha de retirar la alfombra que se coloca bajo los pedales,

para que, a continuación, se retiren los 4 tornillos de la placa metálica y retirarla para tener vista sus conexiones.

### **2.8.2. Separador de carga**

Para poder llevar a cabo la homologación de la estructura trasera de asientos, será necesario retirar el separador de carga. Para ello, se coloca el freno de estacionamiento del vehículo, y se accede por la puerta lateral a la zona de carga, identificando los tornillos para proceder a retirarlos. Con la ayuda de otra persona, se carga el panel separador para colocarlo en un lugar seguro del taller y proceder a la gestión del residuo, ya que este elemento no se necesitará más.

### **2.8.3. Asiento del piloto**

Para colocar la base giratoria del piloto, se ha puesto en su posición extrema delantera, y se ha pasado a retirar las tuercas de las guías en su parte trasera. A continuación, se coloca el sillón en la posición extrema opuesta y se retiran los dos tornillos tuercas, ahora de la posición delantera, para posteriormente retirar los seguros de las guías, y quitar el asiento para colocar la base giratoria del asiento del piloto que se detalla en el siguiente apartado.

### **2.8.4. Asiento del copiloto**

Para dicho asiento, como el objetivo no es mantenerlo, sino sustituirlo por un asiento de una plaza como el del piloto e instalar una segunda base giratoria se procederá a retirarlo de manera completa quitando los tornillos de su base y extrayéndolo hacia el exterior del vehículo. Fuera del vehículo, se desmontará la estructura del asiento, para aprovechar todo el acolchado y tapicería, la cual será sustituida sobre la base de asiento trasera.

Para el asiento del copiloto se comprará un sillón de copiloto de una plaza en el desguace completo, junto con su base, para realizar el mismo procedimiento que en el apartado anterior.

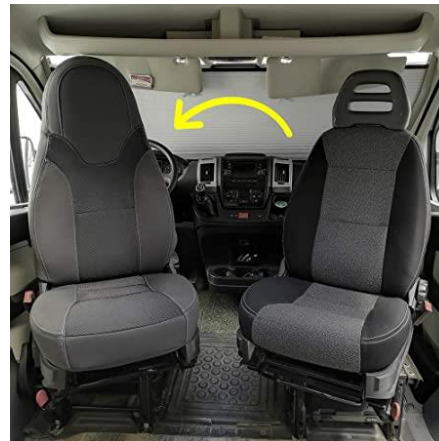
## **2.9. Variaciones y sustituciones sobre el equipamiento de serie**

### **2.9.1. Asiento del piloto y copiloto**

Para este apartado, se seleccionarán los dos asientos, en el caso del copiloto será atornillado su base al chasis, y posteriormente será colocada la base giratoria seleccionada. Realizando el mismo procedimiento sobre el asiento del piloto.



*Ilustración 37 Base giratoria*



*Ilustración 36 Asientos delanteros*

### **2.9.2. Batería**

Tras desmontar el alojamiento para acceder a la batería, esta será conectada a la centralita con el propósito de que con el relé integrado el cual posee nuestro control, regule la alternancia mediante un relé automático entre la carga de la batería principal del vehículo y la batería secundaria, cuando se halla en movimiento por medio del alternador.

## **2.10. Materiales empleados**

### **2.10.1. Chapa/carrocería**

Para la carrocería, se han empleado diversos productos como:

- Aplicación de tratamientos antióxidos dónde se han realizado perforaciones o cortes.

- Aplicación de material aislante en formato “manta”, concretamente Kaiflex de 20mm para techo y paredes, mientras que en la zona del suelo se ha aplicado Kaiflex, también, pero esta vez con un espesor de 10mm. Aplicación de cinta de Kaiflex de 3mm para los acabados de la carrocería.
- Pegamento, como el Sikaflex para pegar y sellar las claraboyas y la estructura de la placa solar.
- Restrelado, en forma de listones de madera dónde se soportará el panelado interior.

### **2.10.2. Suelo y mobiliario**

- Para el suelo se ha empleado contrachapado fenólico.
- Para el mobiliario y el panelado lateral se ha empleado contrachapado marino.

## **2.11. Montajes realizados**

### **2.11.1. Electricidad**

- Para la instalación eléctrica se ha instalado una batería de 220Ah con el fin de abastecer las necesidades que se puedan presentar de los usuarios de la camper. La batería es de tipo AGM.
- Para el cableado se han utilizado diferentes secciones según el consumo demandado de cada circuito (Secciones de 1'5, 2'5, 4'0 y 6'0 mm<sup>2</sup>).
- Para las luminarias se han empleado luminarias de Tecnología LED de bajo consumo estratégicamente colocadas en puntos donde se estima la necesidad de ellas.
- Se han instalado 3 interruptores y 3 conmutadores con los cuales pilotar y controlar el encendido de las luces.
- Se ha instalado un interruptor diferencial y un magnetotérmico con el fin de preservar la instalación eléctrica y aumentar la seguridad en el vehículo en cuanto a los usuarios

(suministrado por CBE, protecciones de 25A para el diferencial con una sensibilidad de 30mA y un magnetotérmico de 13A marca Eaton).

- Se ha instalado una centralita marca CBE modelo PC180 con el fin de monitorizar diversos parámetros y tener información en tiempo real de lo que está sucediendo en el interior.
- Como apoyo a la centralita se ha instalado una monitorización VE Direct de Victron, por medio de Bluetooth, con el cual se controlará toda la instalación solar y se modificará parámetros de carga, a su vez se podrá conocer el histórico de carga de la batería. De esta manera, en caso de que existan problemas en el suministro, gracias a dicho dispositivo se puede acceder al histórico de cargas y parametrización en tiempo real de la batería.
- Un panel solar LG NeonR de 355V y 60 celdas, con el fin de cargar nuestra “power source”.

### **2.11.2. Fontanería y ACS**

- Para la fontanería se ha empleado tubería flexible de PVC para realizar las conducciones con sus correspondientes elementos de conexión localizándose tubería en formato azul, para agua fría de consumo humano (AFCH), y roja para agua caliente sanitaria (ACS).
- Para la impulsión de agua por el circuito se ha empleado una bomba eléctrica de tipo membrana de la marca Fiamma.
- Para ofrecer un caudal constante y amortiguar los golpes de la bomba se ha instalado un vaso de expansión graduable.
- Para favorecer el vaciado de aguas grises se ha instalado una electroválvula con el fin de pilotar el momento de vaciado de este tipo de aguas de manera remota, aun así si el sistema fallase, se ha instalado una válvula específica para este tipo de depósito de apertura manual para que cualquier avería o fallo de electricidad no sea impedimento para cumplir su cometido.



### **2.11.3. Ventilación – Luz natural**

Para dotar al vehículo de luz natural, así como de un sistema de extracción/aporte de aire, se han instalado claraboyas con el fin de favorecer la circulación de aire exterior. Las claraboyas instaladas todas son de formato translucido con el fin de ahorrar la máxima cantidad de electricidad y aprovechar los últimos rayos de sol del día.

### **2.12. Planificación gráfico Gantt**

A continuación, se muestra una planificación con la temporalización de cada uno de los procesos de camperización que se han de llevar a cabo. Tal y como se puede observar en la siguiente tabla, el proyecto tiene una duración aproximada de 7 semanas, los cálculos de tiempos se han realizado para jornadas laborales de 5 días semanales de trabajo a jornada completa (8h diarias/40h semanales). Algunos procesos se solapan en el tiempo, se ha dispuesto de esta manera para amortizar el mayor tiempo posible el tiempo invertido en la transformación del furgón.

Como se puede observar, la colocación del aislamiento es el proceso más largo, tardando una semana completa en su realización; seguido de los procesos de colocación de claraboyas, instalación de depósitos, fontanería y mobiliario; por el contrario, los procesos que menos tiempo requieren son los correspondientes a la colocación del suelo, la instalación del inversor y la toma externa, la instalación de la centralita y niveles de depósito y la instalación de la segunda batería.

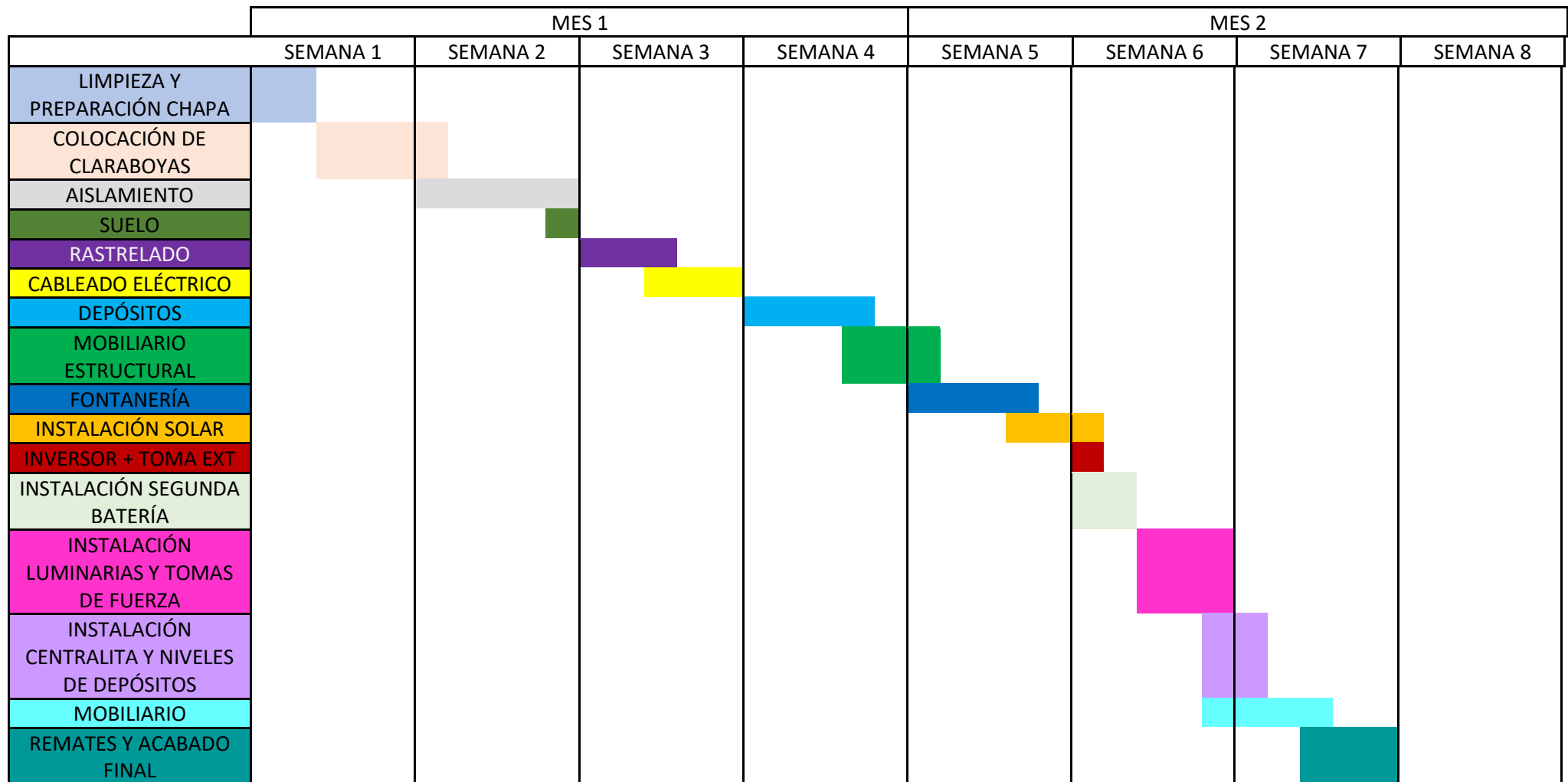


Ilustración 38 Gantt

### **2.13. Conclusiones – Conclusions**

After the reforms carried out in the vehicle, we can affirm that the change of category will be satisfactory with the documentation found in this project.

We can save money on some aspects of these modifications, but keep in mind that it will not be the same as the present project. I think that the things exposed on it, is the minimum that must be had in a camper van. We can delete some items from certain installations, such as the current power inverter in order to save money and we can install a cheaper battery but we will not have the guarantee that the brands used give to us.

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

## **Transformación de un furgón comercial a un furgón vivienda**

# ANEXOS

## CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Nombre del autor: Cristo José Luis Luis

Nombre del tutor: José Francisco Gómez González

## ÍNDICE

<i>3.1. Electricidad</i>	1
<i>3.2. Fontanería y saneamiento</i>	5
<i>3.3. Uniones atornilladas</i>	8
<i>3.4. Aumento de plazas</i>	10
<i>3.5. Distribución de cargas por eje</i>	11

## 1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### 3.1. Electricidad

Para el diseño de la electricidad se ha tenido en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, así como a la normativa UNE-HD 60364-7-708 correspondiente, en particular, a los vehículos del tipo Caravanas, Autocaravanas, etc.

Para ello, se ha realizado todo el diseño y dimensionamiento de dicha instalación a 12 voltios según normativa.

Para el dimensionamiento de los elementos del vehículo se ha establecido una previsión eléctrica, junto con los planos que se han elaborado del proyecto, se ha conformado una hoja de Excel de elaboración propia con el fin de calcular la sección necesaria para los diversos elementos de los que se dispondrán en el interior.

Para ello se ha estimado una caída de tensión de un 1% en el cálculo, se ha anotado la potencia consumida de cada elemento y se ha hallado la intensidad como:

$$P = V \times I; \quad \text{despejando la ecuación}; \quad I = \frac{P}{V}$$

Con la ayuda de los planos, se han obtenido las medidas de la longitud de cable necesario para intercomunicar los elementos y se ha procedido al cálculo, con la resistividad del cobre igual a:  $0,01989 \Omega \cdot \frac{mm^2}{m}$  (50°C).

Con los datos de los cuales partimos y el valor de la resistividad, ya se está en posesión de calcular la resistencia de la conducción al paso de la corriente y la sección calculada de cable mínimo necesario, tal y como se muestra en la tabla:

Tabla 1 Cálculos secciones electricidad

Elemento	Potencia	Intensidad	Voltaje	Longitud	Pérdidas de carga	Resistencia del cable	S (mm <sup>2</sup> )	S seleccionada
Turbovent	36,000	3,000	12,000	3,200	0,010	0,020	3,182	4
Bomba 7l	1,700	0,142	12,000	4,900	0,010	0,428	0,230	1,5
Nevera	45,000	3,750	12,000	2,700	0,010	0,016	3,356	4
Boiler	200,000	8,333	24,000	4,270	0,010	0,015	5,898	6
Carga Móvil	18,000	1,500	12,000	4,700	0,010	0,040	2,337	2,5
Carga Laptop*	45,000	3,750	12,000	2,900	0,010	0,016	3,605	6
Iluminación salón	1,600	0,133	12,000	0,500	0,010	0,455	0,022	1,5
Iluminación pasillo/camas	1,700	0,142	12,000	2,900	0,010	0,428	0,136	1,5
iluminación cocina	1,700	0,142	12,000	3,000	0,010	0,428	0,141	1,5

\*Nota: Los elementos con asterisco consumen la energía a través del inversor instalado. Con lo cual la carga del portátil se efectuará a 230V a través del transformador del laptop. Los cálculos que se han empleado corresponden con los datos de consumo de un portátil Asus, teniendo en cuenta los datos reseñados en el transformador de origen y con las pérdidas de carga del inversor según la ficha técnica adjunta.

Partiendo de dichos datos, se ha establecido una previsión de consumo diario en el vehículo:

Tabla 2 Consumo diario estimado

Elemento	Cantidad	Tiempo uso	Ah	Wh
Turbovent	1,000	3,000	9,000	108,000
Bomba 7l	1,000	1,500	0,213	2,550
Nevera	1,000	16,000	60,000	720,000
Boiler	1,000	1,200	10,000	240,000
Carga Móvil	2,000	2,000	3,000	36,000
Carga Laptop	2,000	3,000	11,250	135,000
Iluminación salón	1,000	2,000	0,267	3,200
Iluminación pasillo/camas	1,000	1,000	0,142	1,700
iluminación cocina	1,000	0,500	0,071	0,850
Total			93,9416667	1247,3

De esta manera, para los cálculos se han tenido como referencia dos personas haciendo uso del vehículo con todas las comodidades. En caso de la claraboya con extracción/aporte de aire se ha estimado un uso diario de 3h. En el caso de la bomba de agua 1,5h. La nevera se ha



estimado en funcionamiento durante un total de 16h, que podrían corresponderse a las horas diurnas del día. Para el Boiler, teniendo en cuenta que requiere de un tiempo para calentar el agua y prepararse para usar, se ha estimado un funcionamiento durante 1,2 horas. Para los dispositivos móviles se han estimado dos cargas diarias de 1h cada uno. Para un portátil se han estimado dos cargas de 3h (por si se teletrabajase, contar con la posibilidad de realizar una jornada laboral completa de 8h con autonomía suficiente de batería del dispositivo a pleno rendimiento). La iluminación, por otra parte, se ha estimado un uso conjunto de 3,5h teniendo en cuenta el salón, el uso de las luminarias traseras del dormitorio y la cocina.

De esta manera el consumo estimado diario es de 93,942Ah. Aunque el uso estimado diario calculado se sitúa en 93,942 Ah, la batería que se ha decidido instalar es de 220Ah con el fin de que si surgiera algún momento puntual donde se requiriese de unas mayores exigencias o hubiese cuatro viajeros en el interior haciendo uso de la camper, no se vieran limitados por la capacidad de la batería.

Una vez todo esto estimado, se ha procedido a buscar un sistema de producción de electricidad solar. Según los cálculos estimados, la mejor configuración que se considera en cuanto a polivalencia es la de instalar un panel solar de 60 células monocristalinas de alta eficiencia de la marca LG Neon® con el fin de dotar el vehículo de un sistema autónomo y ecológico.

*Tabla 3 Previsión de carga solar*

Placa solar	Potencia	Intensidad 12V	Voltaje	Cantidad	T. Carga Solar	Ah	Wh
LG NeonR	355	17,75	35,7	1,000	5,500	97,625	1952,500

Se ha estimado una intensidad contando con las pérdidas de carga que pudieran existir en el regulador MPPT del 40% en el paso de 35,7V a 12V de carga, así como pérdidas solares (debidas a inclinación, orientación, sombras, ...), ya que no estará en el punto óptimo de producción de energía eléctrica en todo momento. Según lo estimado para un día de producción solar de 5,5 horas, se prevé obtener 97,625Ah.

### **3.2. Fontanería y saneamiento**

Para el diseño de la instalación de fontanería y saneamiento, se ha seleccionado los diámetros recomendados por fabricante para su bomba, así como los acoples de los que se componen el kit de venta al público con el fin de abaratar los costes de producción.

Para este apartado se ha estudiado la presencia de cavitación en el punto más desfavorable de la instalación, el fregadero y se ha calculado toda la instalación para el supuesto caso que el agua estuviera a la temperatura máxima capaz de generar el boiler de agua Elgena (85°C).

Con los datos del agua a dicha temperatura obtenida de las tablas de la bibliografía del Moran Shapiro, se ha establecido un balance de energías entre la cota 0 y el punto más alto de la instalación correspondiéndose con el flexo del fregadero, añadiendo en el cómputo de pérdidas de carga los accesorios con los que cuenta el diseño de la instalación, así como, dotándolo de un pequeño coeficiente de seguridad aplicado en la longitud de la tubería.

Obteniendo de la tabla los datos del agua a temperatura, pérdidas de carga en accesorios y constante de pérdidas de la tubería como se indica a continuación.

Tabla 4 Datos dl agua a 85°C

Agua		
Temp	85	°C
Densidad	968,55	Kg/m3
Viscosidad	0,0003345	N·s/m2
Viscosidad cinemática	0,000000345	m2/s
gravedad	9,81	m2/s

Tabla 5 Características de la tubería

tubería	PVC flexible	
D	12	mm
K	0,01	

Tabla 6 Pérdida de carga de los accesorios

Accesorios					
	Conexión		Válvula		
	T	Codos 90°	esférica	%	
	1	2	2	10	
K	1,8	0,9	10	0,01	total
Ktotal-acc	1,8	1,8	20	0,1	23,7

Si se aplicara el balance quedaría como:

$$H_0 - H_1 - H_{0 \rightarrow 1} - H_{racc} = 0$$

Dónde:

Energía del fluido en el punto inicial a cota 0:

$$H_0 = Z_0 + \frac{P_{atm}}{g \cdot \gamma}; \text{ Dónde; } Z_0: \text{ cota inicial; } P_{atm}: \text{ Presión atmosférica (1bar); } g: \text{ aceleración de la gravedad (9,8 } \frac{m}{s^2}); \gamma: \text{ densidad del agua}$$

a 85°C.

Energía del fluido disipado en el tramo de tubería comprendido entre la altura de cota inicial y altura de cota final:

$$H_{0 \rightarrow 1} = \frac{8}{\pi^2 \cdot g} \cdot L \cdot fr \cdot \frac{Q^2}{D^5}; \text{ Dónde; } L: \text{ longitud de tubería; } fr: \text{ Pérdidas de carga de la tubería PVC (en este caso 0,01); } Q: \text{ Caudal (7}$$

$$\frac{l}{min}); \text{ D: diámetro de la tubería (12mm).}$$

Energía del fluido disipada en los accesorios de la instalación de agua caliente sanitaria:

$$H_{racc} = \frac{8}{\pi^2 \cdot g} \cdot \Sigma K_{racc} \cdot \frac{Q^2}{D^4}; \text{ Dónde; } K_{racc}: \text{ pérdida de carga de los accesorios.}$$

Energía del fluido en la cota 1 (Salida del fregadero):

$$H_1 = Z_1 + \frac{P_c}{g \cdot \gamma} + \frac{8}{\pi^2 \cdot g} \cdot \frac{Q^2}{D^4}; \text{ Siendo } P_c: \text{ La presión crítica del fluido a } 85^\circ\text{C}.$$

Obteniendo que no existe cavitación para la bomba de 7 l/min.

Se adjuntan los valores extraídos de un Excel de elaboración propia previamente programado para el cálculo de cavitación de instalaciones sencillas como las que presenta el proyecto:

*Tabla 7 Balance energético - Cálculo de cavitación*

caudal		H0	Hr 0-1	Hracc	H1	P1 >	Psat
l/min	7	10,52468114	0,05198	1,28540	0,904236272	78,701	58,72

Con lo cual para este capítulo se puede concluir que la bomba de 7 l/min cumple con los requisitos de la instalación cuando esta funciona en el momento crítico más desfavorable posible.

### **3.3. Uniones atornilladas**

En el caso del mobiliario, éste será atornillado al panelado lateral y el rastrelado con los puntos de unión que se indicarán en el plano correspondiente a la colocación de las uniones.

Para ello se han estudiado mobiliario que compone la camper. Prestando especial atención al esfuerzo cortante sobre el vehículo, dado que este es el más restrictivo cuando el vehículo permanece estacionado o a velocidad constante en el tiempo. La tornillería seleccionada es de calidad 8.8 y la métrica seleccionada en este caso será M5 para satisfacer las uniones presentes. Se adjunta tabla de datos de tornillería:

Tabla 8 Datos tornillería

Tornillería		8.8	Mpa	efectiva	coef torn		
			800	640	1,25		

	S	K	PASO	e	Esf cortante	Esf Traccion
M4	7	2,8	0,7	7,66	11822,4415	17733,6622
M5	8	3,5	0,8	8,79	15441,5562	23162,3343
M6	10	4	1	11,05	24127,4316	36191,1474
M8	13	5,3	1,25	14,38	40775,3594	61163,0391
M10	17	6,4	1,5	18,9	69728,2773	104592,416

Y a continuación, se muestra los esfuerzos del mobiliario para una cantidad de tornillos supuestos por el autor del presente proyecto tomando como referencia disposición del mobiliario y longitud del mismo:

Tabla 9 Cálculo esfuerzo cortante - mobiliario

MOBILIARIO	MASA (Kg)	PESO (N)	Nº TORNILLOS	Esf Cortante por tornillo
SOBRE EST ASIENTOS	5,32	52,136	4	13,034
ARMARIO TRAS ASIENTO	37,51	367,598	6	61,2663333
ARMARIO INF TRAS ASIENTO DUCHA	1,18	11,564	4	2,891
ARMARIO INF TRAS LATERAL DUCHA	2,16	21,168	4	5,292
SOBRE MUEBLE COCINA	3,76	36,848	6	6,14133333
SOBRE CAMA	3,76	36,848	6	6,14133333

Dado que los tornillos tienen un alto índice de coeficiente de seguridad, se concluye dicho apartado con que la unión de métrica 5 es suficiente para el mobiliario propuesto.

### **3.4. Aumento de plazas**

El aumento de plazas queda regido por reglamento 678/2011, en el cual se establecen los requisitos para el aumento o disminución de plazas en los vehículos de categoría N1 (objeto del presente proyecto), por lo tanto, a tales efectos y asistiendo a la normativa que le atañe pasamos a realizar las comprobaciones que dicta la norma para ver si es homologable el conjunto de estructura trasera OKB planteada.

Para ello, se va a emplear datos del vehículo de formato superior L4H3, con ello, las masas de este estarán más próxima a la máxima admisible homologada por fabricante, conociendo que, si es válido para este formato, será completamente válido para un modelo menos restrictivo con una tara en vacío menor.

Según dicta la norma:

$$A) P - M \geq 100 \text{ Kg}; \text{ Para } N = 0$$

$$B) P - (M + N \times 68) \geq 150 \text{ Kg}; \text{ Para } 0 < N \leq 2$$

$$C) P - (M + N \times 68) \geq N \times 68; \text{ Para } N < 2$$

Dónde:

P: Masa Máxima Técnica Admisible.

M: Masa en Orden de Marcha.

N: Número de plazas de asiento excluido conductor.

Particularizando para este caso:

$$P = 3500; M = 3025 ; N = 3$$

Pasando a realizar las comprobaciones para los casos A y C asociados al proyecto:

$$A) P - M \geq 100 \text{ Kg}; 3500 - 3025 \geq 100 \text{ Kg} ; \text{ Cumple}$$



$$C) P - (M + N \times 68) \geq N \times 68; 3500 - (3025 + 3 \times 68) \geq 3 \times 68; \text{Cumple}$$

Con lo cual se concluye que la base elegida para la camperización junto con los documentos de ensayos y disposición en vehículos de características N1, adjuntos en la parte correspondiente a los anexos, cumple y es válido para el presente proyecto.

### ***3.5. Distribución de cargas por eje***

El método a proceder de manera natural, sería el de acudir a un centro homologado, con un sistema de báscula para colocar el vehículo y ver su reparto de pesos, no debe de ser una estación ITV para el primer pesaje (como la mayoría de la gente cree). En dicho pesaje, lo que se busca es conocer el peso aproximado del vehículo en orden de marcha.

Como el presente proyecto es una simulación del mismo, pero para no dejar dicho apartado (el cual es de alta relevancia) a un lado del proyecto, se ha considerado que realizar un equilibrio de fuerzas y momentos sería un aspecto interesante a tener en cuenta para conocer de manera aproximada el reparto de esfuerzos según los ejes. Para ello, se ha buscado la masa del vehículo en internet y debido a la situación en la que se encuentra la cabina y depósito de combustible, se ha estimado el centro de gravedad del vehículo a 1,5 metros del eje delantero.

Con todo ello, se ha pasado a calcular los pesos del mobiliario y los elementos añadidos a la camperización, con un pequeño factor de seguridad en el cual, ha permitido despreciar elementos de bajo cómputo respecto al total (Tornillería, cableado, tubería, etc) contabilizando los elementos de mayor masa.

Tal y como se muestra en la imagen del plano:

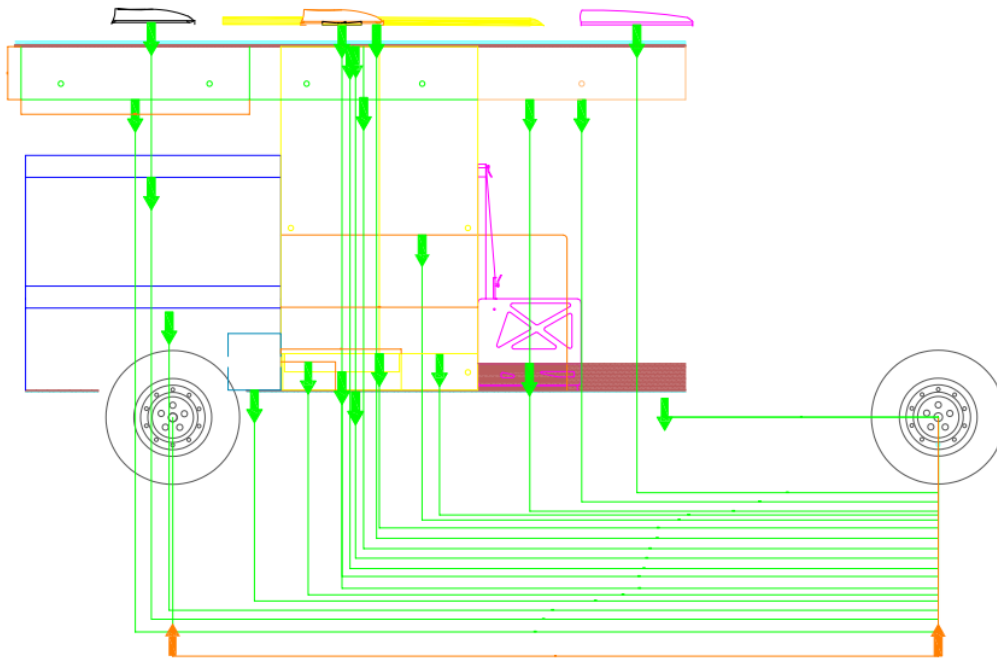


Ilustración 1 Esfuerzos en eje Y - Distancia eje delantero

Como se puede contemplar, a partir de aquí, y con la ayuda de Excel se ha establecido un sumatorio de momentos teniendo en cuenta el sistema de signos internacional, eligiendo como momentos positivos los que realizan un momento en contra de las agujas del reloj y negativos aquellos que lo realizan en el sentido opuesto, así como un balance, quedando los equilibrios de fuerzas como:

$$\Sigma F_y = 0;$$

$$R_{eje\ delantero} + R_{eje\ trasero} = \Sigma Q_y$$

$R_{eje\ delantero}$ : Reacción en el eje Y delantero

$R_{eje\ trasero}$ : Reacción en el eje Y trasero

$\Sigma Q_y$ : Sumatorio de cargas en el eje Y

Y aplicando un sumatorio de momentos respecto al eje delantero e igualándolo a cero, despejamos la carga soportada por el eje trasero:

$$MR_{eje\ delantero} - MR_{eje\ trasero} + \Sigma MQ_y = 0$$

$MR_{eje\ delantero}$ : Momento respecto al eje delantero = 0 (que debido a que se encuentra en ese mismo punto fuerza·distancia = 0, ya que distancia=0).

$MR_{eje\ trasero}$  : Momento respecto al eje trasero.

$\Sigma MQ_y$  : Sumatorio de los momentos de las cargas sobre el eje Y particularizando cada elemento en concreto (mobiliario, electricidad fontanería).

Para este caso concreto, cabe destacar que según dicta la norma, el pesaje llevado a cabo al final del proyecto debe de contabilizar los depósitos llenos, al menos un 90%, con lo cual se ha estimado la densidad del agua a 1 Kg/m<sup>3</sup> para determinar la reacción sobre el eje trasero, obteniendo unos resultados de:

R<sub>eje delantero</sub> : 17214,93 N; 1756,63Kg

R<sub>eje trasero</sub>: 13868,62 N; 1415,16 Kg

Carga total: 3171,79 Kg

A la vista de los resultados, según la solución técnica diseñada, el reparto de pesos se sitúa en un 55% sobre el eje delantero y un 45% sobre el eje trasero. Con lo cual uno de los objetivos que se planteó, queda cubierto por dicha distribución aplicando una mayor masa sobre el eje de tracción del vehículo haciéndolo más fácil en su conducción.

Otro aspecto a comentar, son las cargas admisibles por eje. Según fabricante en el eje delantero permite una masa máxima de: 2100Kg y sobre el eje trasero: 2400Kg. Como masa total admisible: 3500Kg, con lo cual, se encuentra dentro de los límites de peso estipulados por fabricante.

Para ver con mayor detalle el seguimiento de cálculos realizado, ver tabla adjunta donde se calculan las masas de las partidas de relevancia y a través de autocad se obtienen las medidas para el cálculo de momentos con la ayuda de un Excel previamente programado.

## DUCATO L3H2

### Sumatorio de momentos - Cálculos de reacciones en las ruedas

Código	Nat	U d	Resumen	Altura a	CanPre s	Dens	MasaTo t	DistEje DEL	MEjeDel
<b>AISLAMIENTO</b>	<b>Capítulo</b>				1	20,22	20,22		
									3.195,3
<b>KAIFLEX 20MM</b>	<b>Partida</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Aislamiento térmico autoadhesivo de 20mm.</b>					24,50	0,70 17,15 1 537,04
									3.195,3
<b>KAIFLEX 10MM</b>	<b>Partida</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Aislamiento térmico autoadhesivo de 10mm.</b>					8,31	0,35 2,91 1 91,12
									3.195,3
<b>CINTA KAIFLEX</b>	<b>Partida</b>	<b>u</b>	<b>Se sirve por metros lineales, con un ancho 50mm Y 3mm y largo 15</b>					0,75	0,21 0,16 1 5,01
			<b>AISLAMIENTO</b>						
			<b>O</b>		1	20,22	20,22		
<b>CLARABOYAS</b>	<b>Capítulo</b>				1	14,80	14,80		
									3.269,9
<b>FIAMMA TURBO</b>	<b>Partida</b>	<b>u</b>	<b>Claraboya: Rotación de aire: 14-28 m<sup>3</sup> / min</b>					1,00	4,60 4,60 6 147,41



<b>CONTRACHAPA DO</b>	<b>Partida</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Mobiliario sobre cama</b>	0,68	5,50	3,76	4.403,75	162,27		
<b>RASTRELADO</b>	<b>Partida</b>	<b>m</b>	<b>listón cuadrado colocado en laterales y techo</b>					0,00	0,00	0,00
			<b>MADERAS</b>	1	285,79	285,79				
<b>ESTRA. CAMA</b>	<b>Capítulo</b>			1	19,76	19,76				
<b>ML PERFILERÍA</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>m</b>		1,00	19,76	19,76	4.315,59	0,00		
			<b>ESTRA. CAMA</b>	1	19,76	19,76				
<b>ELECTRICIDAD</b>	<b>Capítulo</b>			1	303,10	303,10				
<b>TOMA SCHUCKO</b>	<b>Partida</b>	<b>2</b>	<b>Simon 27 play</b>	0,00	0,00	0,00				
<b>T. EXTERI 220</b>	<b>Partida</b>	<b>1</b>	<b>Base blanca</b>	0,00	0,00	0,00				
<b>TOMA USB 5V</b>	<b>Partida</b>	<b>2</b>	<b>Toma Doble USB 3.1 Carga Rápida Modern</b>					0,00	0,00	0,00
<b>LUMI. PLEGABL</b>	<b>Partida</b>	<b>2</b>	<b>Lampara metálica de lectura LED de color plateada 12/1,1W</b>					0,00	0,00	0,00
<b>LUMI. EMPOTRA</b>	<b>Partida</b>	<b>2</b>	<b>Luminaria LED empotrable 3000K/94lm ClaseA</b>					0,00	0,00	0,00
<b>LUMI. COCINA</b>	<b>Partida</b>	<b>1</b>	<b>Luminaria 60cm 3000k regulable</b>	0,00	0,00	0,00				

<b>ML CABL 2X1.5</b>	<b>Maquinari a</b>	<b>m</b>	<b>Cable manguera libre de halógenos</b>	0,00	0,00	0,00		
<b>ML CABL 2X2.5</b>	<b>Maquinari a</b>	<b>m</b>	<b>Cable manguera libre de halógenos</b>	0,00	0,00	0,00		
<b>ML CABL 2X4</b>	<b>Maquinari a</b>	<b>m</b>	<b>Cable manguera libre de halógenos</b>	0,00	0,00	0,00		
<b>ML CABL 2X6</b>	<b>Maquinari a</b>	<b>m</b>	<b>Cable manguera libre de halógenos</b>	0,00	0,00	0,00		
<b>PANEL SOLAR</b>	<b>Material</b>	<b>u</b>	<b>LG NeON 355W 24V Monocrystalino</b>	1,00	17,10	17,10	3.080,4 7	516,23
<b>REG MPPT</b>	<b>Partida</b>	<b>u</b>	<b>Victron SmartSolar MPPT 100/30</b>	1,00	1,30	1,30	2.239,8 9	28,54
<b>INVERS - CARG</b>	<b>Partida</b>	<b>u</b>	<b>VICTRON PHOENIX COMPACT 12/2000</b>	1,00	12,00	12,00	2.239,8 9	263,41





<b>VASO EXPANSIÓ</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<b>FIAMMA A20</b>	1,00	1,30	1,30	3.455,1	7	44,02
<b>BOMBA DE AGUA</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<b>7 l/min</b>	1,00	1,50	1,50	3.455,1	7	50,79
<b>TOM RPDA AUX</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<b>Toma rápida auxiliar exterior</b>	0,00	0,00	0,00			
<b>TOMA FREG MEZ</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<b>Grifo monomando con caño abatible DELINIA en cromado</b>						0,00 0,00 0,00
<b>T LLENADO EXT</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<b>Bocana llenado depósito con llave</b>	0,00	0,00	0,00			
<b>DEPÓSITO 103L</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<b>Depósito 130x39x21 cm</b>	1,00	100,00	100,00	3.749,4	6	3.674,47
<b>FONTANERÍA</b>				1	102,80	102,80			
<b>SANEAMIENTO</b>	<i>Capítulo</i>			1	2,00	2,00			
<b>DEP. AG GRISE</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<b>A medida, Bajos del Vehículo 93l</b>	1,00	2,00	2,00	3.195,3	1	62,63

<b>ELECTROVALV</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>Válvula con un conmutador incluido</i>	1,00	0,00	0,00		
<b>VALV ESFÉRICA</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>Especial depósito-grises racor 30mm</i>	1,00	0,00	0,00		
<b>PASAMUROS</b>	<i>Material</i>	<i>u</i>	<i>Para conexión grises-Depositogris</i>	2,00	0,00	0,00		
<b>TUBERÍA</b>	<i>Partida</i>	<i>m</i>	<i>Tubería aguas grises-depósito</i>	1,30	0,00	0,00		
<b>SIFÓN</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>Sifón compacto fregadero/ducha</i>	2,00	0,00	0,00		
<b>TUBERÍA FLEXI</b>	<i>Partida</i>	<i>m</i>	<i>Diam 25mm</i>	0,90	0,00	0,00		
			<b>SANEAMIENTO</b>					
			<b>O</b>	1	2,00	2,00		
<b>ACS</b>	<i>Capítulo</i>			1	4,60	4,60		
<b>BOILER ELGENA</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>200w, hasta 85°C</i>	1,00	2,00	2,00	3.455,1	67,72

<b>ML TUBERIA</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>diam. 12mm, flexible PVC, roja.</b>	1,00	2,60	2,60		
		<b>ACS</b>	1	4,60	4,60		
<b>COCINA</b>	<b>Capítulo</b>		1	27,48	27,48		
<b>CRUISE ELEGAN</b>	<b>Partida</b>	<b>u webasto</b>	1,00	24,00	24,00	2.239,8	526,82
						9	
<b>FREGADERO</b>	<b>Partida</b>	<b>Teka FLEX LINEA RS15 40.40</b>	1,00	3,48	3,48	3.455,1	117,84
						7	
		<b>COCINA</b>	1	27,48	27,48		
<b>ASIENTOS</b>	<b>Capítulo</b>		1	54,00	54,00		
<b>BASES GIR</b>	<b>Partida</b>	<b>u</b>	0,00	0,00	0,00		
<b>EST. OKB</b>	<b>Partida</b>	<b>u</b>	1,00	54,00	54,00	54,00	28,58
		<b>ASIENTOS</b>	1	54,00	54,00		
<b>ELEM FIJACION</b>	<b>Capítulo</b>		0	0,00	0,00		
<b>TORNILLERIA</b>	<b>Partida</b>	<b>-</b>	0	0,00	0,00		
<b>TUERCAS</b>	<b>Partida</b>	<b>-</b>	0	0,00	0,00		
<b>ARANDELAS</b>	<b>Material</b>	<b>-</b>	0	0,00	0,00		

<b>PEQUEÑO</b>									
<b>MATER</b>	<i>Material</i>	-		0	0,00	0,00			
<b>ELMNTOS SOLD</b>	<i>Partida</i>	-		0	0,00	0,00			
			<b>ELEM FIJACION</b>	1	0,00	0,00			
<b>BAÑO</b>	<i>Capítulo</i>			1	7,00	7,00			
			<i>Plato ducha 60x60 cm</i>				3.269,9		
<b>PLATO DUCHA</b>	<i>Material</i>	u	<i>UroCamper</i>	1,00	7,00	7,00	6	224,32	
<b>FLEXO DUCHA</b>	<i>Partida</i>	u	<i>Flexo Ducha con Acople de rosca para fregadero</i>						0,00 0,00 0,00
			<b>BAÑO</b>	1	7,00	7,00			
<b>PESO</b>	<i>Material</i>	u	<b>ORDEN DE MARCHA</b>	1,00	2.350,0	2.350,0	1.500,0	34.545,0	
					0	0	0	0	
			<b>CAMPERIZACI ÓN + VEHÍCULO</b>	1	3.171,7	3.171,7			
					9	9			

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

## **Transformación de un furgón comercial a un furgón vivienda**

# ANEXOS

## PRESUPUESTO

Nombre del autor: Cristo José Luis Luis

Nombre del tutor: José Francisco Gómez González

## ÍNDICE

<b>4.1.</b>	<b><i>Distribución porcentual por partida</i></b>	<b>1</b>
<b>4.2.</b>	<b><i>Distribución porcentual presupuesto de ejecución material</i></b>	<b>7</b>
<b>4.3.</b>	<b><i>Tabla presupuesto ejecución material</i></b>	<b>8</b>



## 4. PRESUPUESTO

### ***4.1. Distribución porcentual por partida***

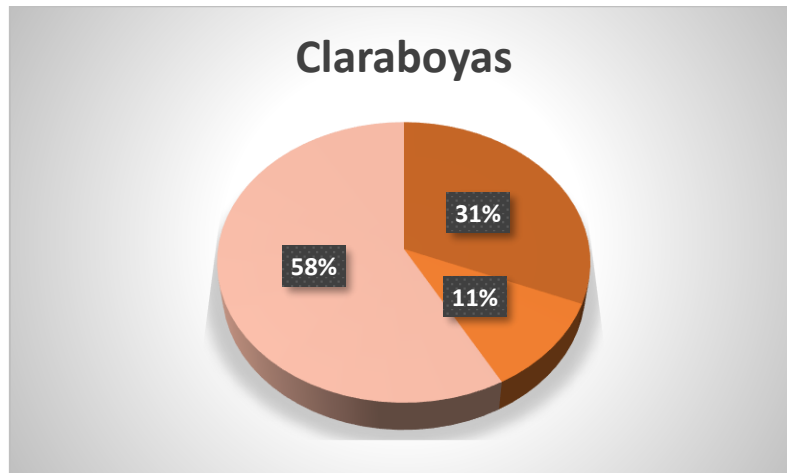
En el presente apartado se halla una descripción del presupuesto, tanto gráficos de las partes individuales que lo componen como del total de la partida presupuestaria invertida en la ejecución material.

El primer aspecto a mencionar es el apartado de aislamiento con un presupuesto destinado de 431,89€ (correspondiente al 5,18% del presupuesto total). Tal y como se observa en la figura de abajo, el 80% destinado a la compra de Kaiflex de 20mm, el 17% a Kaiflex de 10mm, y el 3% restante a cinta Kaiflex.



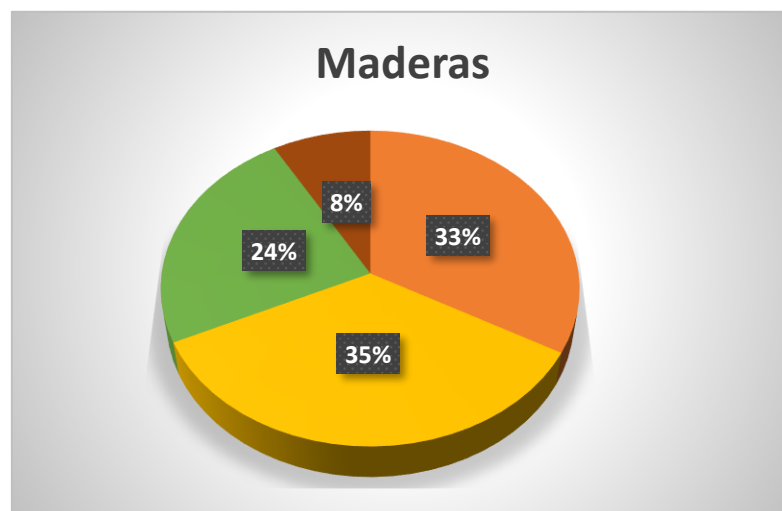
*Ilustración 1 Aislamiento*

El siguiente apartado hace referencia a las claraboyas con un presupuesto de 594,60€ (correspondiente al 7,14% del presupuesto total). Tal y como se puede observar, el 58% destinado a la compra de la claraboya Carbest 70, el 31% a la claraboya Fiamma Cry, y el 11% restante a la claraboya Fiamma Turbovent.



*Ilustración 2 Claraboyas*

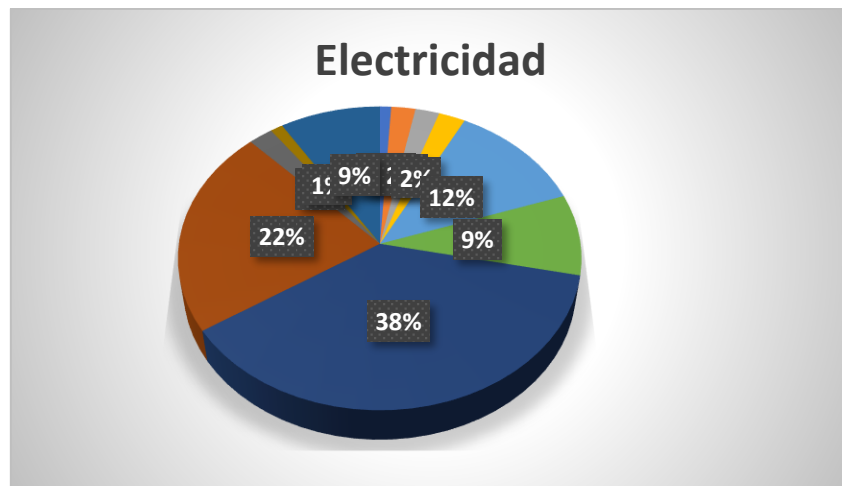
Asimismo, el apartado de maderas cuenta con un presupuesto de 1.363,15€ (correspondiente al 16,36% del presupuesto total). Tal y como se puede observar, el 35% destinado al contrachapado vinílico empleado en el techo y en el panelado lateral, el 33% al contrachapado fenólico empleado en suelo y la doble altura del salón, el 24% al contrachapado marino empleado en el mobiliario y el 8% restante al rastrelado empleado en los laterales y techo.



*Ilustración 3 Maderas*

Por otro lado, la estructura de la cama elaborada con 17,96 metro lineales de perfiles de aluminios con un total de 146,01€ invertidos, correspondientes al 1,75% del presupuesto total invertido.

El apartado que mayor porcentaje tiene es el destinado a la electricidad con un presupuesto de 2.434,24€ (correspondiente al 29,22% del presupuesto total). Tal y como se puede observar que el 38% ha sido destinado a inversores, el 22% a batería, 12% a panel solar, un 9% a la centralita, otro 9% al regulador de la instalación solar, el resto del porcentaje ha sido destinado para cableado e iluminaria.



*Ilustración 4 Electricidad*

Seguidamente, la fontanería cuenta con un presupuesto de 307,19€ (correspondiente al 3,69% del presupuesto total). Tal y como se puede observar, un 29% destinado a la bomba de agua, un 26% a la toma de fregadero, un 23% al depósito de agua de 103 litros, un 8% destinado al vaso de expansión, un 6% para una toma de llenado externa, un 5% en una válvula esférica, un 2% en una toma rápida auxiliar exterior y el 1% restante a una tubería flexible de PVC para agua fría de consumo humano.

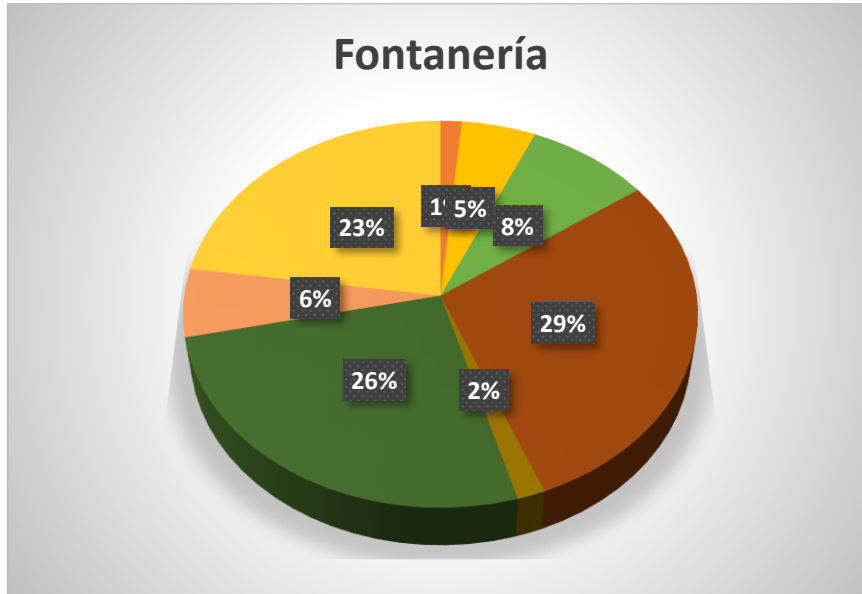


Ilustración 5 Fontanería

En el apartado de saneamiento se ha invertido un presupuesto de 241,22€ (correspondiente al 2,9% del total). Tal y como se observa, un 59% destinado al depósito de aguas grises, un 21% a la electroválvula, un 8% a la válvula esférica del depósito de aguas grises, un 6% al sifón, un 3% al pasamuros, un 2% a la tubería del depósito de aguas grises y un 1% a una tubería flexible.

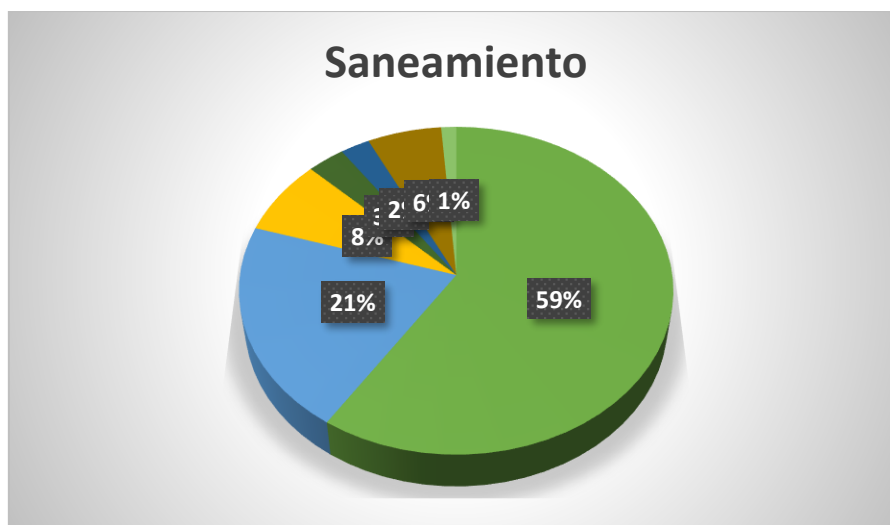
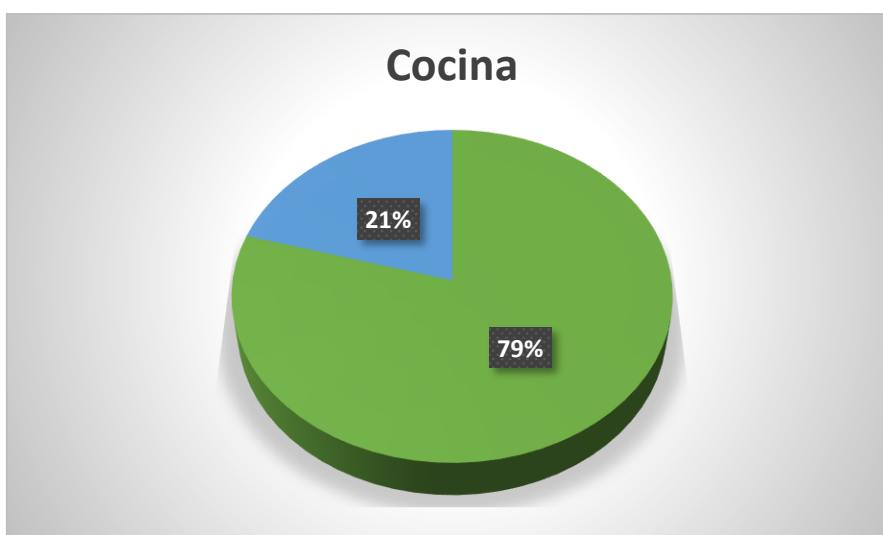


Ilustración 6 Saneamiento

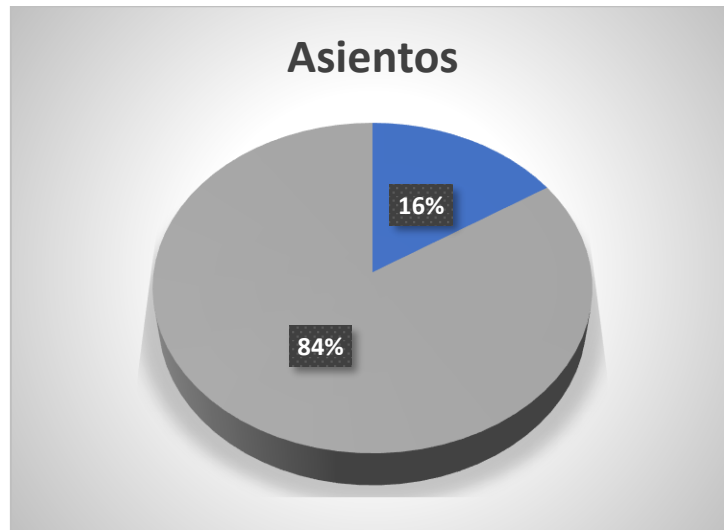
Por otro lado, en el apartado de agua caliente sanitaria con un presupuesto de 221,60€ (correspondiente al 2,66% del presupuesto total). La mayor parte del presupuesto, específicamente el 99% se ha destinado a la compra del Boiler Elgena de 6 litros de capacidad y el otro 1% en tubería flexible de PVC.

Seguidamente, el apartado de cocina cuenta con un presupuesto de 778,70€ (correspondiente al 9,35% del total). Como se puede observar, un 79% es dedicado a la compra de la nevera Cruise Elegance con capacidad de 85 litros, de los cuales 6 litros pertenecen a la capacidad del congelador, el otro 21% restante es el dedicado al fregadero de marca Teka.



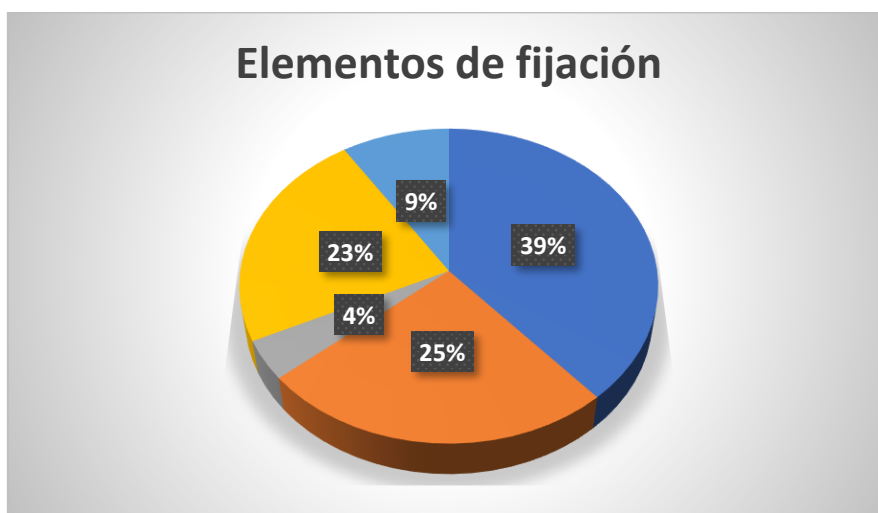
*Ilustración 7 Cocina*

Asimismo, en el apartado de asientos se ha invertido 1.228,16€ (correspondiente al 14,74% del presupuesto total). Tal y como se observa, el 84% se ha destinado a la compra de la estructura OKB de los asientos, el otro 16% restante a la compra de la base giratoria.



*Ilustración 8 Asientos*

En lo que respecta al apartado de fijaciones se ha llevado un presupuesto de 296€ (correspondiente al 3,55% del total). Como se ha plasmado, un 39% ha sido destinado a la compra de la tornillería, un 25% a la adquisición de las tuercas, un 23% a pequeños materiales, un 9% a elementos de soporte y el 4% restante a la compra de arandelas.



*Ilustración 9 Elementos de fijación*

Para finalizar, el apartado de baño cuenta con un presupuesto de 287,50€ (correspondiente al 3,45% del total). Como se puede observar, la mayor parte del presupuesto, concretamente, el 95% ha sido destinado a la compra del plato de ducha cuyas dimensiones son 60x60cm, el otro 5% restante se ha invertido en el flexo de ducha.

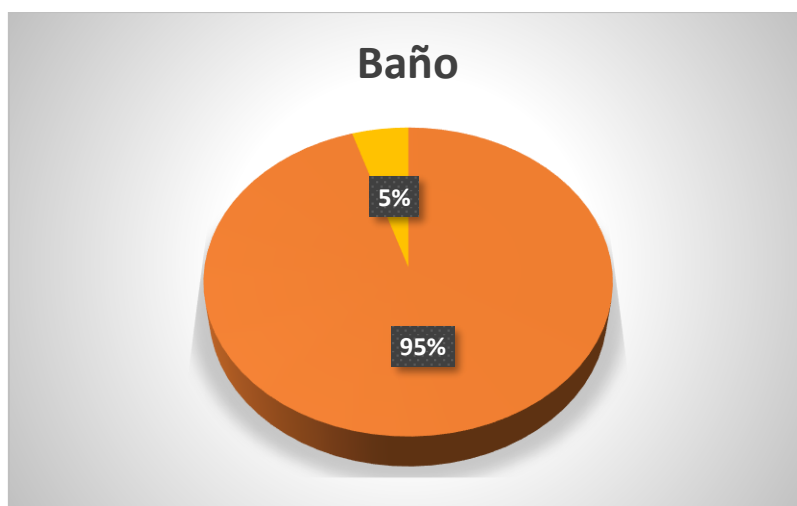


Ilustración 10 Baño

#### ***4.2. Distribución porcentual presupuesto de ejecución material***

A continuación, se muestra el cómputo total del presupuesto, representado la sumatoria de todos los presupuestos recogidos en este apartado, cuyo fin es tener una visualización resumida de las partes del presupuesto total que asciende a la cifra de 8.330,86€.

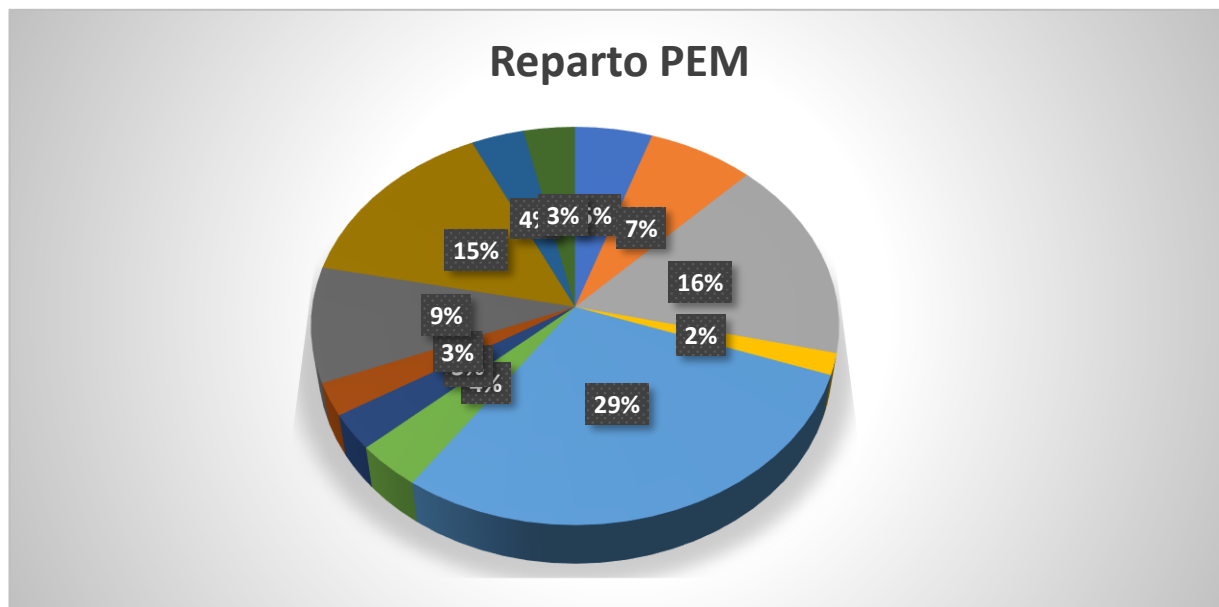


Ilustración 11 Total







<b>TOMA USB 5V</b>	<i>Partida</i>	<b>2</b>	<b>Toma Doble USB 3.1 Carga Rápida Modern</b>	4,00	5,75	23,00	0,94
<b>LUMI. PLEGABL</b>	<i>Partida</i>	<b>2</b>	<b>Lampara metálica de lectura LED de color plateada 12/1,1W</b>	2,00	24,99	49,98	2,05
<b>LUMI. EMPOTRA</b>	<i>Partida</i>	<b>2</b>	<b>Luminaria LED empotrable 3000K/94lm ClaseA</b>	2,00	24,90	49,80	2,05
<b>LUMI. COCINA</b>	<i>Partida</i>	<b>1</b>	<b>Luminaria 60cm 3000k regulable</b>	1,00	55,00	55,00	2,26
<b>ML CABL 2X1.5</b>	<i>Maquinaria</i>	<b>m</b>	<b>Cable manguera libre de halógenos</b>	0,55	14,20	7,81	0,32
<b>ML CABL 2X2.5</b>	<i>Maquinaria</i>	<b>m</b>	<b>Cable manguera libre de halógenos</b>	5,17	0,80	4,14	0,17
<b>ML CABL 2X4</b>	<i>Maquinaria</i>	<b>m</b>	<b>Cable manguera libre de halógenos</b>	10,01	1,55	15,52	0,64
<b>ML CABL 2X6</b>	<i>Maquinaria</i>	<b>m</b>	<b>Cable manguera libre de halógenos</b>	5,39	2,03	10,94	0,45
<b>PANEL SOLAR</b>	<i>Material</i>	<b>u</b>	<b>LG NeON 355W 24V Monocrystalino</b>	1,00	284,83	284,83	11,70
<b>REG MPPT</b>	<i>Partida</i>	<b>u</b>	<b>Victron SmartSolar MPPT 100/30</b>	1,00	202,15	202,15	8,30
<b>INVERS - CARG</b>	<i>Partida</i>	<b>u</b>	<b>VICTRON PHOENIX COMPACT 12/2000</b>	1,00	879,95	879,95	36,15
<b>BATERÍA</b>	<i>Partida</i>	<b>u</b>	<b>Victron AGM Deep Cycle Batt.12V 220Ah</b>	1,00	520,00	520,00	21,36

<b>VE DIRECT DON</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>Bluetooth VE Direct Victron Dongle</i>	1,00	50,77	50,77	2,09		
<b>PROT. PERS.</b>	<i>Material</i>	<i>u</i>	<i>Siemens 20A 1P+N 30MA 4,5KA</i>	1,00	25,77	25,77	1,06		
<b>PROTEC INST</b>	<i>Material</i>	<i>u</i>	<i>Siemens 5SJ6520-7FC Magnetotérmico 1P+N 20A</i>					1,00	12,46 12,46 0,51
<b>INTERRUPTOR 1</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>interruptor</i>	3,00	1,45	4,35	0,18		
<b>CENTRALITA</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>CBE PC180</i>	1,00	207,40	207,40	8,52		
<b>CONMUTADOR 2</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>interruptor conmutador 2</i>	3,00	2,18	6,54	0,27		
			<b>ELECTRICIDAD</b>	1	2.434,24	2.434,24		29,13	
<b>FONTANERÍA</b>	<i>Capítulo</i>			1	307,79	307,79			
<b>ML TUB. AFCH</b>	<i>Maquinaria</i>	<i>m</i>	<i>diam. 12mm, flexible PVC, azul.</i>	1,72	2,60	4,47	1,45		
<b>VALV ESFERICA</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>diam. 12mm</i>	4,00	3,95	15,80	5,13		
<b>VASO EXPANSIÓN</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>FIAMMA A20</i>	1,00	26,24	26,24	8,53		
<b>BOMBA DE AGUA</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>7 l/min</i>	1,00	88,80	88,80	28,85		
<b>TOM RPDA AUX</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>Toma rápida auxiliar exterior</i>	1,00	4,99	4,99	1,62		
<b>TOMA FREG MEZ</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>Grifo monomando con caño abatible DELINIA en cromado</i>						25,99
				1,00	79,99	79,99	9		

<b>T LLENADO EXT</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>Bocana llenado depósito con llave</i>	1,00	17,50	17,50	5,69	
<b>DEPÓSITO 103L</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>Depósito 130x39x21 cm</i>	1,00	70,00	70,00	22,74	
<b>FONTANERÍA</b>				1	307,79	307,79	100,00	3,68
<b>SANEAMIENTO</b>	<i>Capítulo</i>			1	241,22	241,22		
<b>DEP. AG GRISE</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>A medida, Bajos del Vehículo 93l</i>	1,00	142,99	142,99	59,28	
<b>ELECTROVALV</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>Válvula con un conmutador incluido</i>	1,00	49,50	49,50	20,52	
<b>VALV ESFÉRICA</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>Especial depósito-grises racor 30mm</i>	1,00	17,99	17,99	7,46	
<b>PASAMUROS</b>	<i>Material</i>	<i>u</i>	<i>Para conexión grises-Depósitogrisés</i>	2,00	3,70	7,40	3,07	
<b>TUBERÍA</b>	<i>Partida</i>	<i>m</i>	<i>Tubería aguas grises-depósito</i>	1,30	4,45	5,79	2,40	
<b>SIFÓN</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>Sifón compacto fregadero/ducha</i>	2,00	7,29	14,58	6,04	
<b>TUBERÍA FLEXI</b>	<i>Partida</i>	<i>m</i>	<i>Diam 25mm</i>	0,90	3,30	2,97	1,23	
<b>SANEAMIENTO</b>				1	241,22	241,22	100,00	2,89
<b>ACS</b>	<i>Capítulo</i>			1	221,60	221,60		

<b>BOILER ELGENA</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>200w, hasta 85°C</i>	1,00	219,00	219,00	98,83	
<b>ML TUBERIA</b>	<i>Maquinaria</i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>diam. 12mm, flexible PVC, roja.</i>	1,00	2,60	2,60	1,17	
			<b>ACS</b>	1	221,60	221,60	100,00	2,65
<b>COCINA</b>	<i>Capítulo</i>			1	778,70	778,70		
<b>CRUISE ELEGAN</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>webasto</i>	1,00	618,80	618,80	79,47	
<b>FREGADERO</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>	<i>Teka FLEX LINEA RS15 40.40</i>	1,00	159,90	159,90	20,53	
			<b>COCINA</b>	1	778,70	778,70	100,00	9,32
<b>ASIENTOS</b>	<i>Capítulo</i>			1	1.228,16	1.228,16		
<b>BASES GIR</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>		2,00	97,33	194,66	15,85	
<b>EST. OKB</b>	<i>Partida</i>	<i>u</i>		1,00	1.033,50	1.033,50	84,15	
			<b>ASIENTOS</b>	1	1.228,16	1.228,16	100,00	14,70
<b>ELEM FIJACION</b>	<i>Capítulo</i>			1	296,00	296,00		
<b>TORNILLERIA</b>	<i>Partida</i>	-		1,00	114,00	114,00	38,51	
<b>TUERCAS</b>	<i>Partida</i>	-		1,00	75,00	75,00	25,34	
<b>ARANDELAS</b>	<i>Material</i>	-		1,00	12,00	12,00	4,05	

<b>PEQUEÑO MATER</b>	<i>Material</i>	-		1,00	68,00	68,00	22,97			
<b>ELMNTOS SOLD</b>	<i>Partida</i>	-		1,00	27,00	27,00	9,12			
			<b>ELEM FIJACION</b>	1	296,00	296,00	100,00			3,54
<b>BAÑO</b>	<i>Capítulo</i>			1	287,50	287,50				
<b>PLATO DUCHA</b>	<i>Material</i>	u	<i>Plato ducha 60x60 cm UroCamper</i>	1,00	273,51	273,51	95,13			
<b>FLEXO DUCHA</b>	<i>Partida</i>	u	<i>Flexo Ducha con Acople de rosca para fregadero</i>					1,00	13,99	13,99 4,87
			<b>BAÑO</b>	1	287,50	287,50	100,00			3,44
			<b>CAMPERIZACIÓ N</b>	1	8.355,3	2 8.355,32				100,00

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Transformación de un furgón  
comercial a un furgón vivienda**

# PLIEGO DE

# CONDICIONES

Nombre del autor: Cristo José Luis Luis

Nombre del tutor: José Francisco Gómez González



## ÍNDICE

<b>5.1.</b>	<b><i>Calidad de los materiales empleados</i></b>	<b>1</b>
<b>5.2.</b>	<b><i>Documentación requerida</i></b>	<b>5</b>
<b>5.3.</b>	<b><i>Condiciones particulares</i></b>	<b>8</b>

## 5. PLIEGO DE CONDICIONES

### *5.1. Calidad de los materiales empleados*

De manera general, se permitirá el uso de cualquier otro tipo de material siempre y cuando presente mejores características/cualidades mecánicas según las exigencias descritas en cada partida a continuación.

- Aislamiento

Se permitirá cualquier tipo de aislamiento siempre que sea equivalente a los datos de la ficha técnica del Kaiflex del proyecto en 20mm o 10mm (Armaflex, Armacell, ...) o en su defecto presente mejores cualidades técnicas.

- Maderas

Para la partida de las maderas se permitirá cualquier tipo de conformado el cual cuente con una buena relación entre propiedades mecánicas y peso. Si la madera que se suministra tiene una mayor densidad se ha de consultar con el ingeniero responsable con el fin de realizar los cálculos oportunos y conocer la valía o no del material, ya que se cuenta con la limitación de la masa total del vehículo.

- Suelos

Solo se admitirá un contrachapado fenólico de 12mm como el que contempla el proyecto debido a sus características hidrofugas

- Electricidad

Para la electricidad se permite la variación de los elementos que la componen siempre y cuando contengan el certificado CE y sean de características similares.

- Batería

Solo será admitida baterías de AGM, se desestiman baterías de litio, lifepo4 o gel, debido a incompatibilidades.

En el caso del litio – lifepo4: la centralita de mando es incapaz de leer con exactitud los valores de una batería de litio dado que su lectura se produce por medio de la caída de voltaje a lo largo del consumo de la batería, y por tanto la caída de batería de litio o su rango de trabajo se encuentra en un intervalo muy pequeño de voltaje. Por ejemplo, la batería de litio podría encontrarse en 12.6V y en la centralita emitir media carga cuando la batería realmente estaría desgastada.

En el caso de GEL: se desestima debido al tipo de carga que se genera en el alternador del vehículo, el cual puede afectar a su vida útil. Si el vehículo fuera equipado con un alternador específico de batería de tipo GEL, sería válido (como es el caso de la Volkswagen California, pero no del presente proyecto).

- Placa solar

Para la placa solar se estimará como válida cualquier otra placa de la misma potencia, superior o inferior. Teniendo en cuenta que el dimensionamiento de la instalación está realizado para una potencia de placa específica según el consumo estimado. Si el cliente no tuviera tales exigencias, a petición suya, lo indicara con el fin de abaratar costes se le instalará un panel solar de inferior potencia sin problema alguno, para un panel solar de potencia superior se contactará con el ingeniero responsable de proyecto con el fin de determinar la valía o no de la instalación aguas debajo de la placa.

- Inversor/cargador

Se podrá prescindir de dicho elemento, si el cliente lo deseara o si se busca abaratar costes en la camperización. No es un elemento necesario para la instalación, aunque sí recomendable.

- Luminarias

Las luminarias del presente proyecto han sido seleccionadas a modo de base, si el cliente solicitara otras luminarias en concreto, se tendrá en cuenta la potencia consumida de la misma así como el haz de luz emisor con el fin de que no existan puntos sin iluminar en la camperización o con insuficiencia lumínica. Si por el contrario la luminaria no fuera equivalente y de mayor potencia se comunicará al ingeniero responsable del proyecto con el fin de recalcular las necesidades del cableado eléctrico de la instalación.

- Base giratoria

Se permitirá cualquier otra base giratoria que sea compatible y se encuentre homologada para el presente vehículo. Será desestimada toda aquella base que carezca de la correspondiente homologación o que en su homologación no contemple el modelo del proyecto.

- Estructura de asientos traseros

Se permitirá cualquier otra estructura de asientos trasero de dos plazas, adaptando su instalación a las indicaciones de cada fabricante particular, y estando previamente homologada para el vehículo del presente proyecto, siempre y cuando sea de 2 plazas y tenga los correspondientes arneses de tres puntos. Se declinarán cualquier otra estructura que fuera superior a 3 asientos debido a incompatibilidad con el mobiliario propuesto, es decir, una

estructura de 3 plazas haría que no quedara espacio para acceder a la zona trasera, a parte, que habría que estudiar los requisitos según normativa si cumple o no con las masas del vehículo.

En ningún momento se llevará a cabo la homologación de dicha reforma si en su proceso de instalación no se ha cumplido de manera escrupulosamente lo expuesto por el fabricante o si existieran indicios de que las piezas suministradas por el fabricante han sido objetos de reforma, modificación o repuestas por unas de similares características, no siendo originales (carriles, estructura, cuña de elevación de 12mm, ...).

- Grupo hidráulico

Se permitirá la sustitución de la bomba presentada en dicho proyecto si no se encontrara en stock, será sustituida por una bomba de similares características y tipo. No será admitida una bomba de agua sumergible dado a su dificultad en el mantenimiento, así como su fiabilidad.

- Boiler

Si el cliente lo deseara se podrá omitir la instalación del boiler, ya que dicho elemento no es indispensable según los requisitos de proyecto.

- Conducciones

Con el fin de facilitar la instalación, se ha seleccionado tubería reforzada de PVC flexible, pero si se deseara se podrá instalar tubería rígida en igual diámetro presente en proyecto (12mm diámetro).

- Elementos instalados en el techo

Todos los elementos que se hayan instalado en la parte superior del vehículo serán ensayados para identificar posibles filtraciones de agua hacia el interior de la caja con el fin de garantizar los estándares de calidad del proyecto y de prolongar la vida útil de la reforma presente. El ensayo para identificar si existen filtraciones al interior, será llevado

a cabo previa instalación del aislamiento con el fin de optimizar los materiales empleados, así como facilitar y acortar los tiempos de reparación en caso de las filtraciones.

- Toma externa 230V

Solo será permitida una toma eléctrica exterior de al menos 16A que cuente con el certificado de conformidad europeo.

### ***5.2.Documentación requerida***

Atendiendo a lo dispuesto en el Real Decreto 866/2010, de 2 de julio, por el que se regula la tramitación de las reformas de vehículos, los documentos imprescindibles para la elaboración de la camperización propuesta son los siguientes:

#### Artículo 7 Tramitación y documentación

La tramitación de reformas de vehículos podrá requerir todos o alguno de los siguientes documentos:

- Proyecto técnico detallado de la reforma a efectuar y certificación final de obra en la que se indique que la misma se ha realizado según lo establecido en dicho proyecto, suscritos ambos por técnico titulado competente. En la certificación de obra se hará constar de forma expresa el taller y la fecha en la que se efectuó la misma. Este proyecto técnico se ha de presentar al emisor del informe de conformidad.
- Informe de conformidad emitido por el servicio técnico de reformas designado o alternativamente por el fabricante del vehículo.
- Certificado del taller en el que se efectuó la reforma de la correcta realización de la misma. Asimismo, cabe destacar que todo el diseño y corte del mobiliario será realizado en un taller de carpintería que esté en posesión de una máquina de CNC.

A continuación, se adjuntan el informe de conformidad y el certificado de taller:

Informe de conformidad

El/los abajo firmante(s) ..... expresamente autorizado/s por: .....

INFORMA

Que el vehículo, marca ....., tipo....., variante....., denominación comercial ....., contraseñas de homologación (\*) ....., matrícula ....., y con número de bastidor....., es técnicamente apto para ser sometido a la(s) reforma(s) consistente(s) en:

Tipificada/s con el/los Código de Reforma/s .....

Especificaciones técnicas o reglamentarias:

Contraseña de homologación o número de informe que avale el cumplimiento de la reglamentación aplicable afectada por las transformaciones realizadas en el vehículo.

Reglamentación aplicable	Contraseña de homologación o informe que avala su cumplimiento.

El vehículo reformado cumple con los actos reglamentarios que son de aplicación a las reformas tipificadas en el anexo I y en el manual de reformas de vehículos y es conforme con las condiciones exigibles de seguridad y de protección al medio ambiente.

Y para que así conste, a los efectos oportunos, firmo el presente en .....,  
a .... de ..... de .....

(\*) Si el vehículo no dispone de contraseña se rellenará este campo con N.P.

### Certificado del taller

D....., expresamente autorizado por la  
empresa ....., domiciliada en .....  
....., provincia de ....., calle .....,  
n.º..... teléfono ....., dedicada a la actividad de .....,  
con n.º de registro industrial ..... y n.º de registro especial (1) .....

### CERTIFICA

Que la mencionada empresa ha realizado la/s reforma/s, y asume la responsabilidad de  
la ejecución, sobre el vehículo marca....., tipo....., variante.....,  
denominación comercial ....., matrícula ..... y n.º de  
bastidor ....., de acuerdo con:

La normativa vigente en materia de reformas de vehículos.

Las normas del fabricante del vehículo aplicables a la/s reforma/s llevadas a cabo en  
dicho vehículo.

El proyecto técnico de la/s reforma/s, adjunto al expediente.

OBSERVACIONES:



..... a ..... de ..... de..... Firma y  
sello Fdo.: .....

(1) En el caso de que la reforma sea efectuada por un fabricante se indicará N/A

### **5.3. Condiciones particulares**

A continuación, se detallan las condiciones particulares:

- Cocina
  - Mesa/comedor
  - Nevera
  - Fregadero
- Baño
  - Ducha
  - Agua
- Electricidad
  - Batería de tecnología AGM
  - Inversor/cargador de 2000W
  - Regulador solar MPPT
  - Panel solar
- Otros
  - Armarios
  - Dos camas para un total de 4 personas
  - Maletero
  - Aislamiento

- Claraboyas (dos abatibles y una con extracción o aporte de aire exterior)
- Vehículo destinado a 4 plazas
- Presupuesto total del proyecto: 21.855,32€ (VEINTIUN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS)
- Precio del furgón: 13.500,00€ (TRECE MIL QUINIENTOS EUROS)
- Precio de la camperización: 8.355,32€ (OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS)

Cabe destacar que todos los elementos incorporados al furgón han de tener homologación tipo CE que se trata de un procedimiento mediante el cual un Estado miembro certifica que un tipo de vehículo, sistema, componente o unidad técnica independiente cumple las correspondientes disposiciones administrativas y requisitos técnicos de las Directivas 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de septiembre de 2007, por la que se crea un marco para la homologación de los vehículos de motor y de los remolques, sistemas y componentes y unidades técnicas independientes destinadas a dichos vehículos; 2003/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, relativa a la homologación de los tractores agrícolas o forestales, de sus remolques y de su maquinaria intercambiable remolcada, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas de dichos vehículos, y por la que se deroga la Directiva 74/150/CEE; 2002/24/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de marzo del 2002, relativa a la homologación de los vehículos de motor de dos y tres ruedas y por la que se deroga la Directiva 92/61/CEE del Consejo, y de los actos reglamentarios enumerados en los anexos de las referidas Directivas.

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

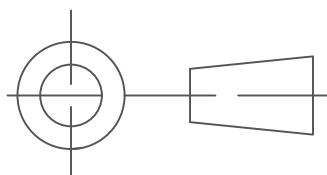
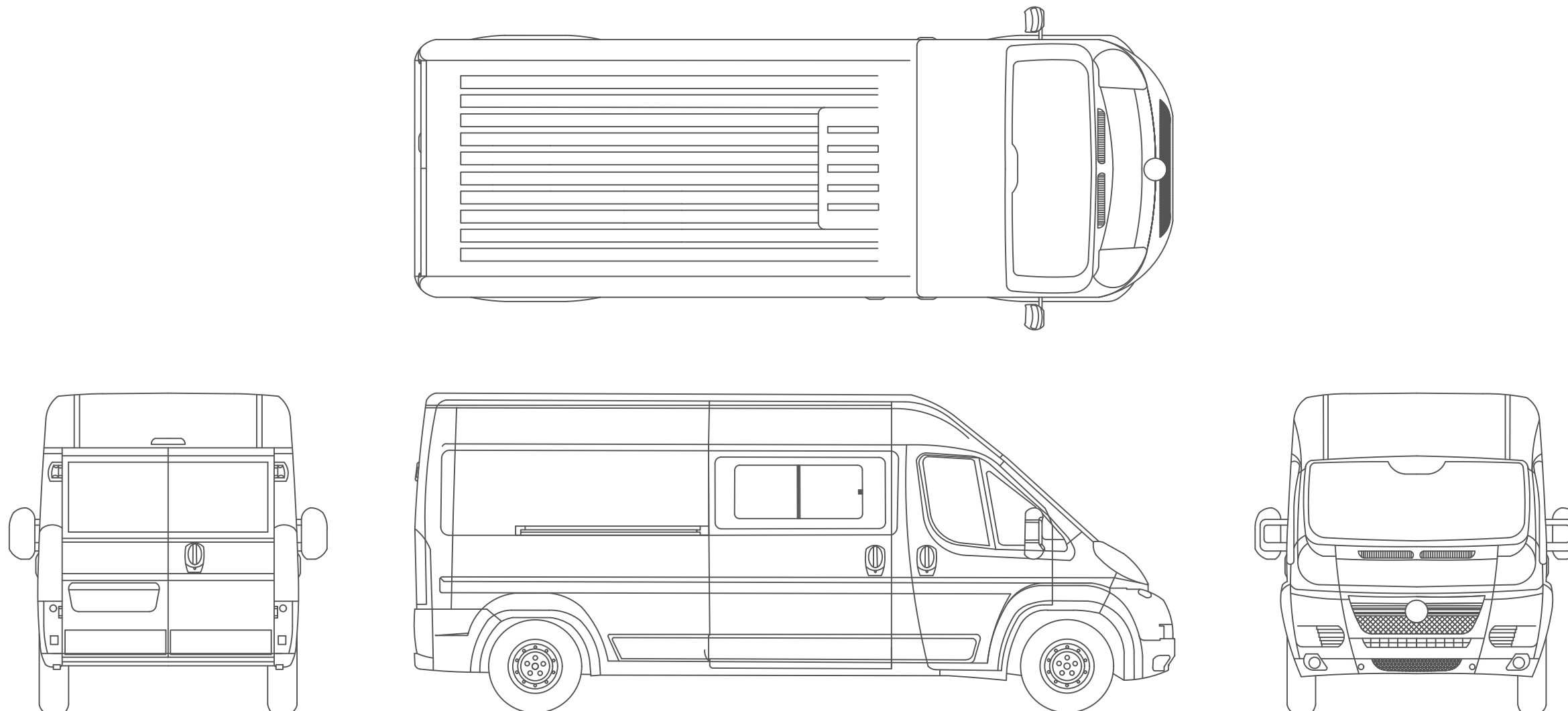
# TRABAJO DE FIN DE GRADO


## **Transformación de un furgón comercial a un furgón vivienda**

# PLANOS

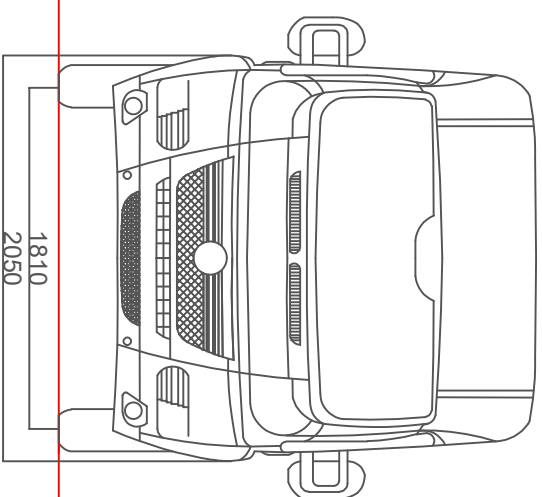
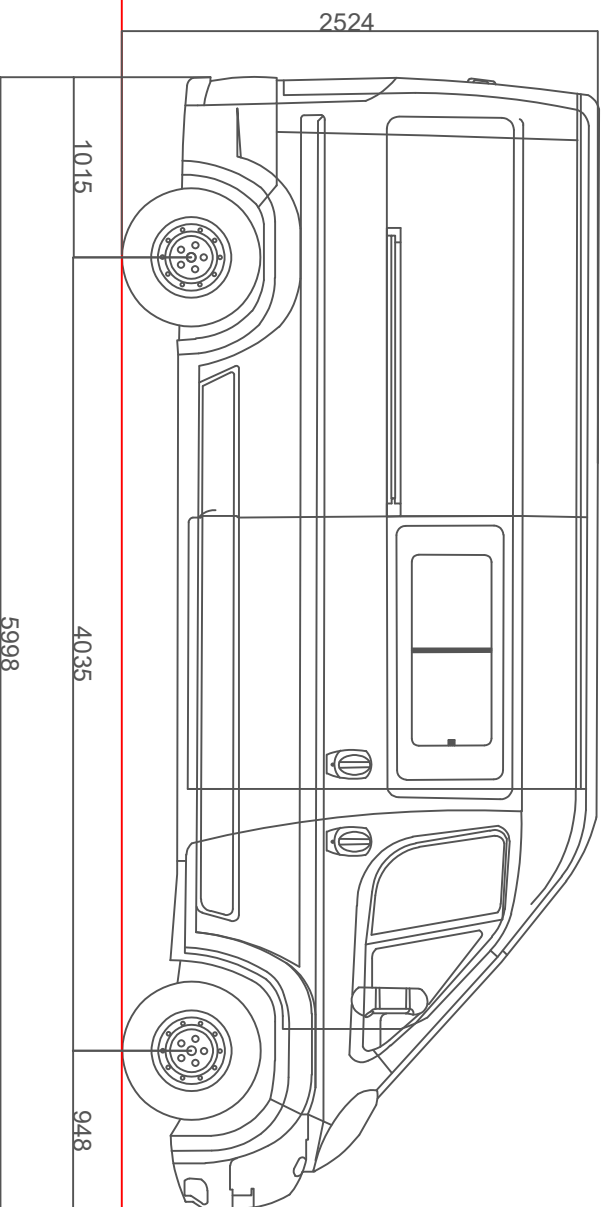
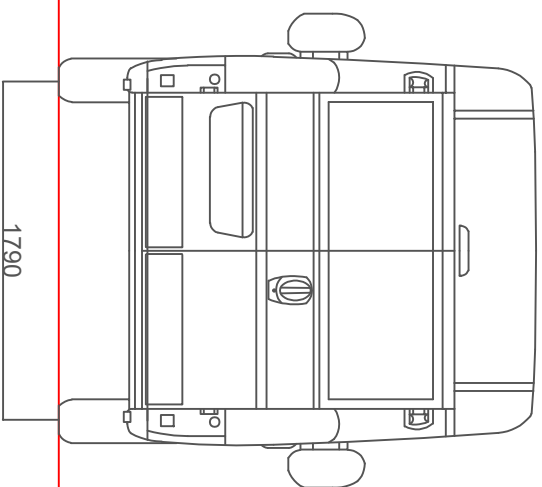
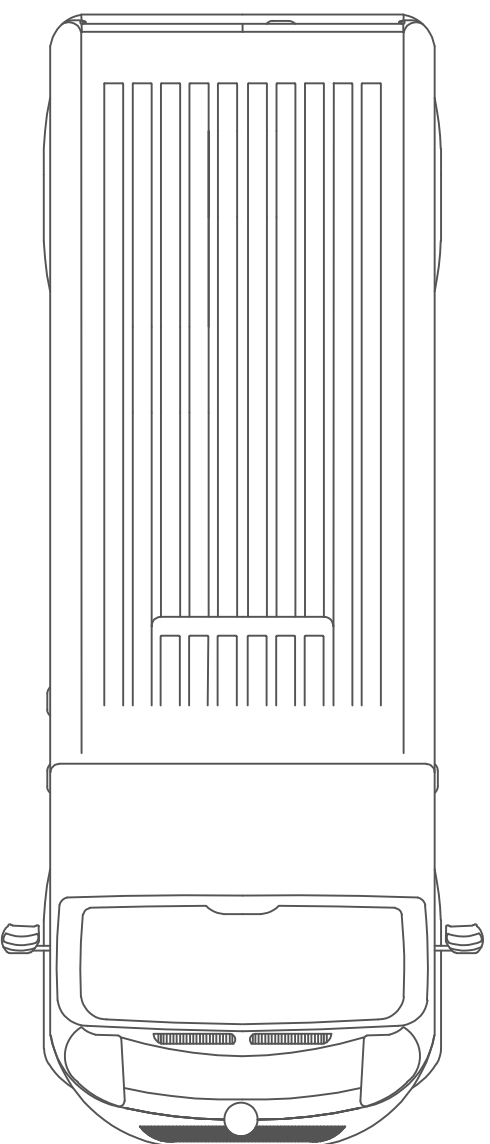
Nombre del autor: Cristo José Luis Luis

Nombre del tutor: José Francisco Gómez González




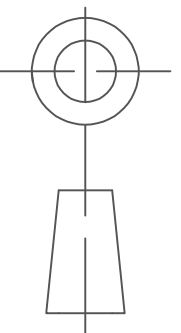
CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA			
Fecha	Fecha	Autor	
Dibujado(nombre)	Cristo José		
Dib.(apellidos)	Luis Luis		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:40	PLANO VEHÍCULO		Nº P. : 0.0
ESCALA:			Nom.Arch: VEHÍCULO

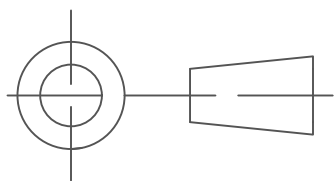
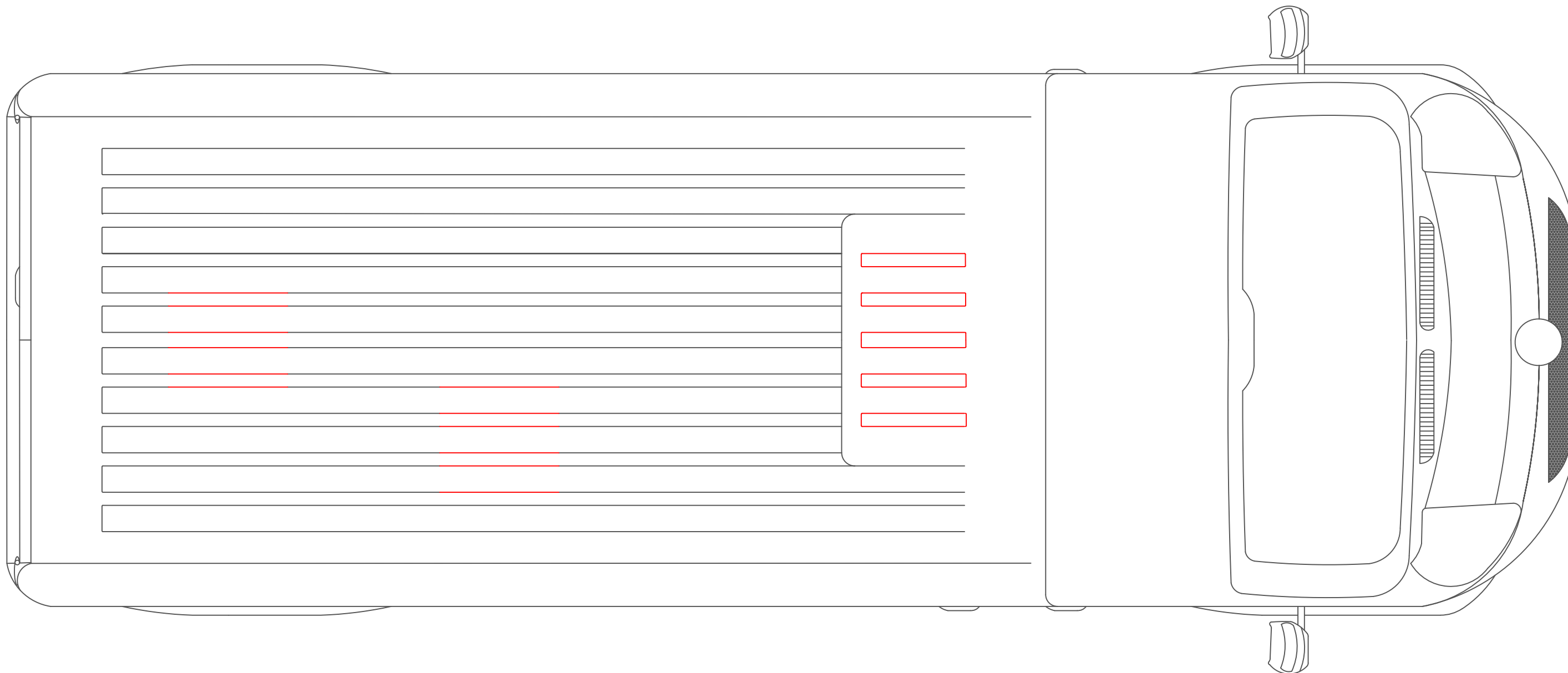
E.S.I.C.I.  
 Grado Ingeniería Mecánica Industrial  
 Universidad de La Laguna




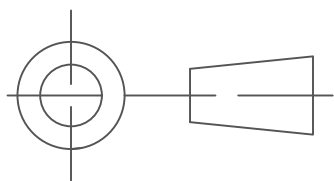
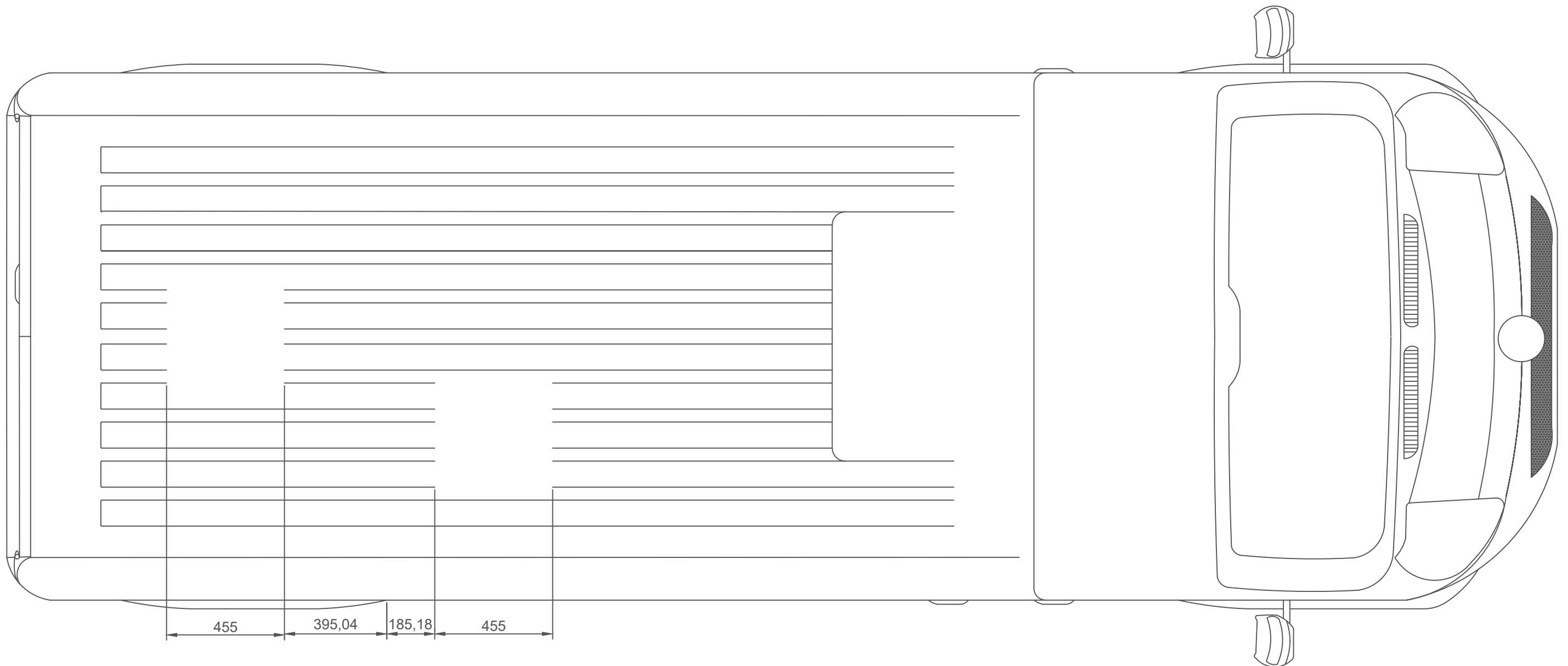
**CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA**


Fecha	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna		ES.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna
Dibujado(nombre)	Cristo José				
Dib.(apellidos)	Luis Luis				
Id. s. normas	UNE-EN-DIN				
ESCALA: 1:40	PLANO COTAS VEHICULO			Nº P.: 0.1	
ESCALA:				Nom.Arch: PLANO COTAS VEHICULO	

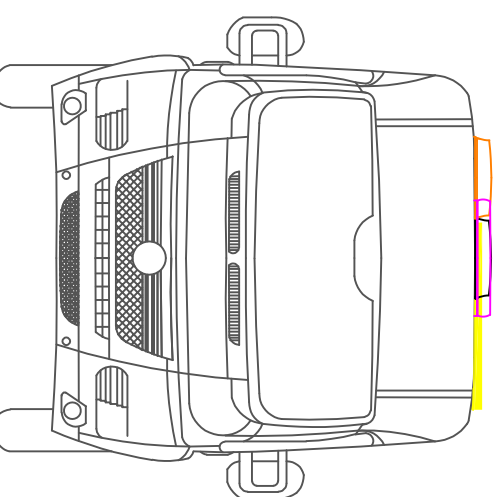
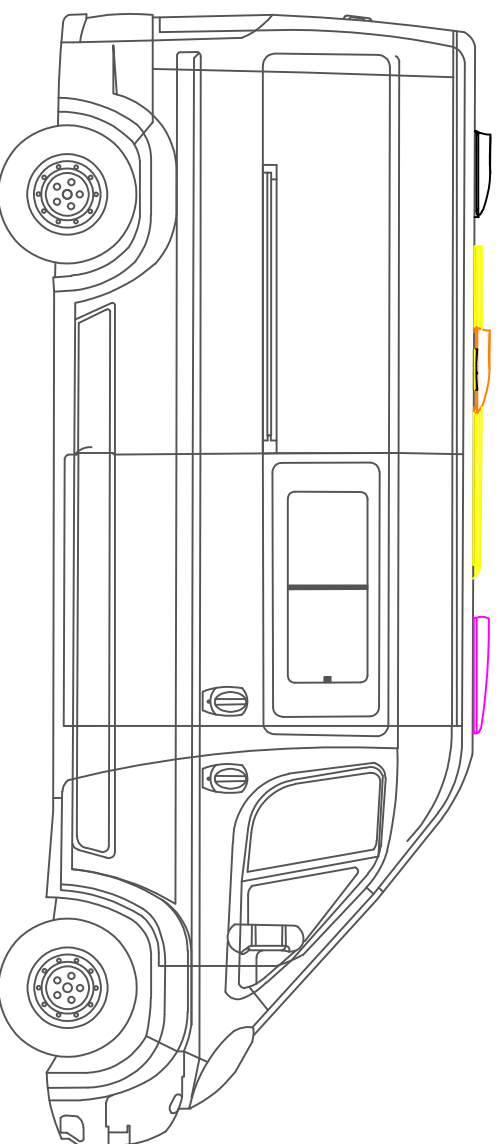
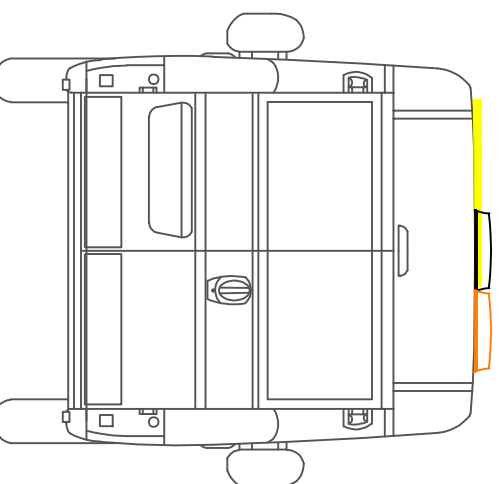
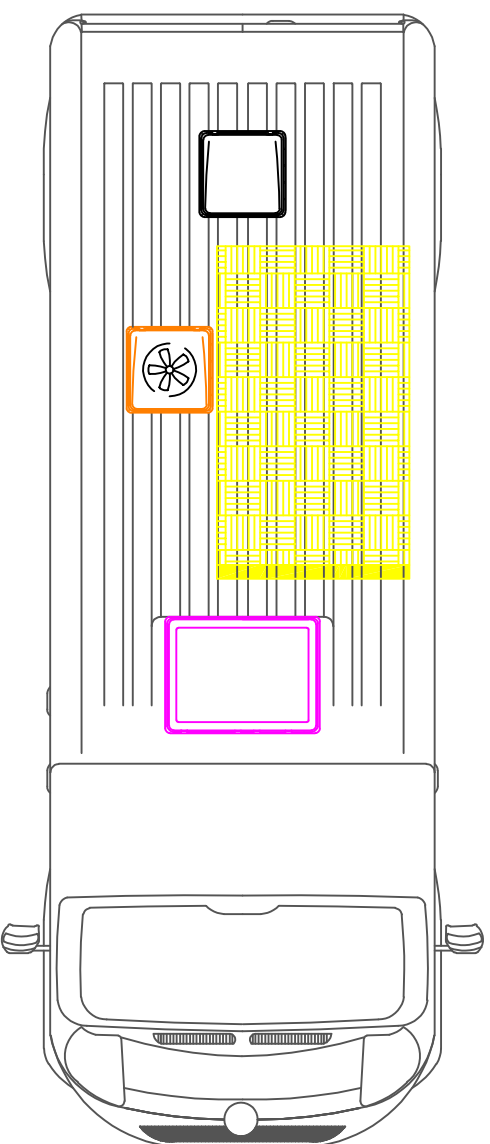




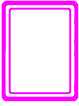



CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA			
Fecha	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
<i>Dibujado(nombre)</i>	<i>Cristo José</i>		
<i>Dib.(apellidos)</i>	<i>Luis Luis</i>		
<i>Id. s. normas</i>	<i>UNE-EN-DIN</i>		E.S.I.C.I. <i>Grado Ingeniería Mecánica Industrial</i> <i>Universidad de La Laguna</i>
ESCALA: 1:16	PLANO DETALLE TECHO ELEMENTOS A CORTAR		Nº P. : 1.0
ESCALA:			Nom.Arch: DETALLE TECHO CORTES

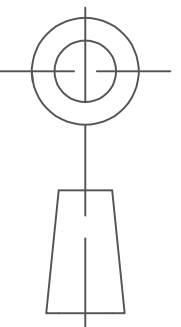


CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA			
Fecha	Fecha	Autor	
Dibujado(nombre)	Cristo José		
Dib.(apellidos)	Luis Luis		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		<b>E.S.I.C.I.</b> <i>Grado Ingeniería Mecánica Industrial</i> <i>Universidad de La Laguna</i>
ESCALA: 1:16	<b>PLANO DETALLE TECHO</b> TECHO CORTADO		Nº P. : 1.01
ESCALA:			Nom.Arch: DETALLE TECHO CORTADO

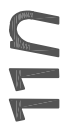


LEYENDA

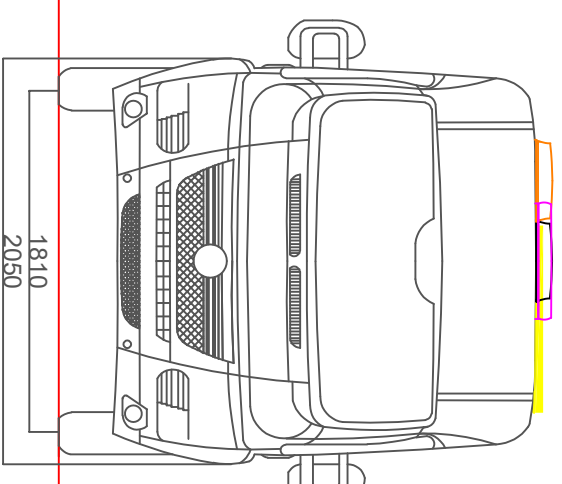
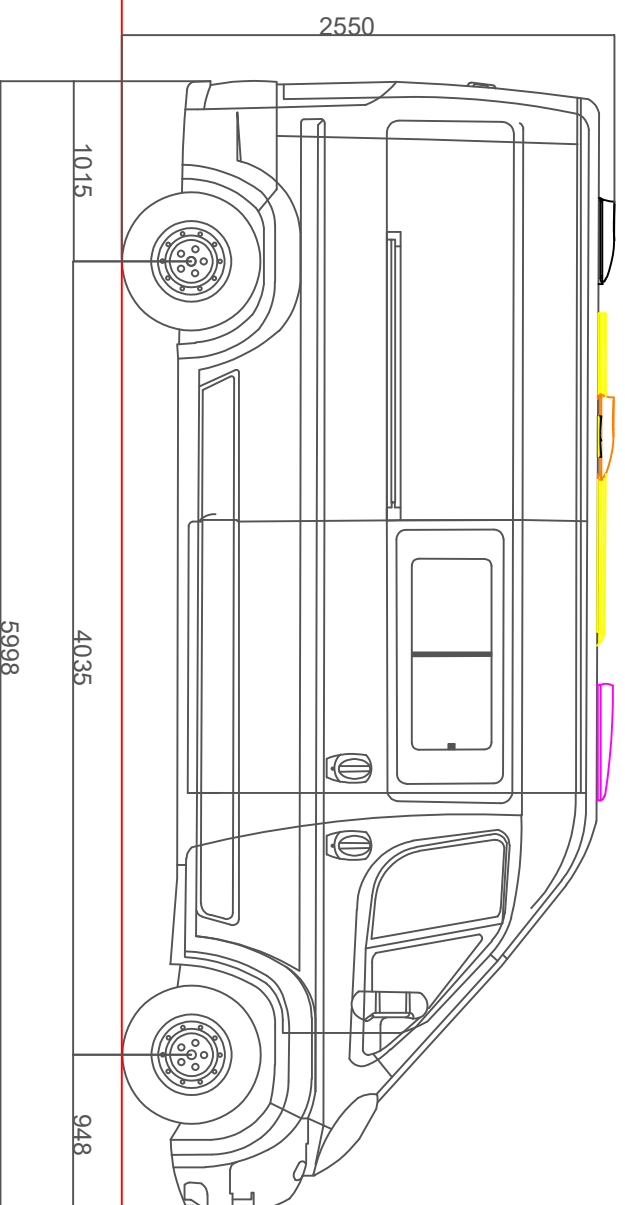
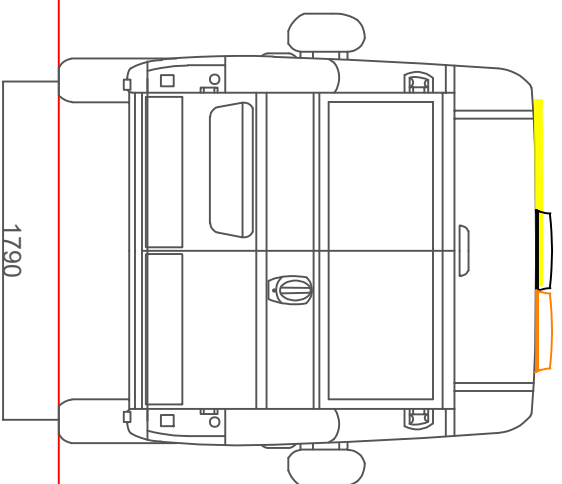
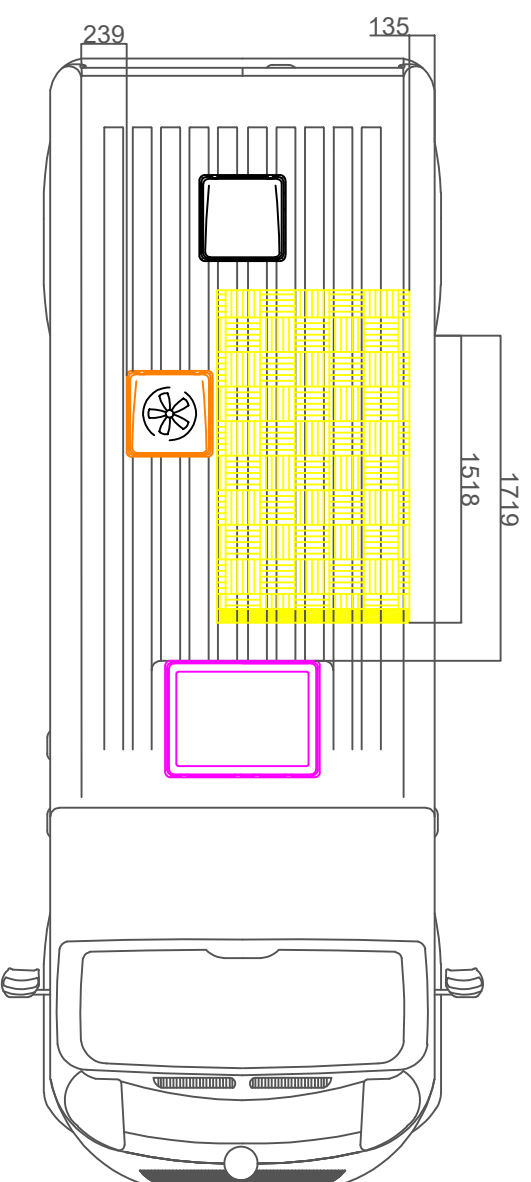
	CLARABOYA CARBEST 700X500 LED
	FIAMMA CRYSTAL 400X400
	FIAMMA TURBOVENT 400X400
	PANEL SOLAR LG NEONR



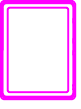



CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA

<b>Fecha</b>	<b>Fecha</b>	<b>Autor</b>	 Universidad de La Laguna	<b>ES.I.C.I.</b> Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna
Dibujado(nombre)	Cristo José			
Dib. (apellidos)	Luis Luis			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
<b>ESCALA: 1:40</b>	<b>PLANOTECHO CLARABOYAS</b>			
<b>ESCALA:</b>				<b>Nº P. : 1.01</b>
				<b>Nom. Arch. : TECHO CLARABOYAS</b>

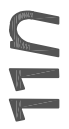


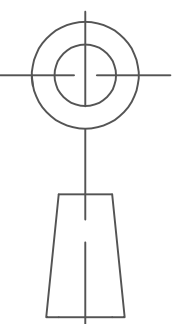


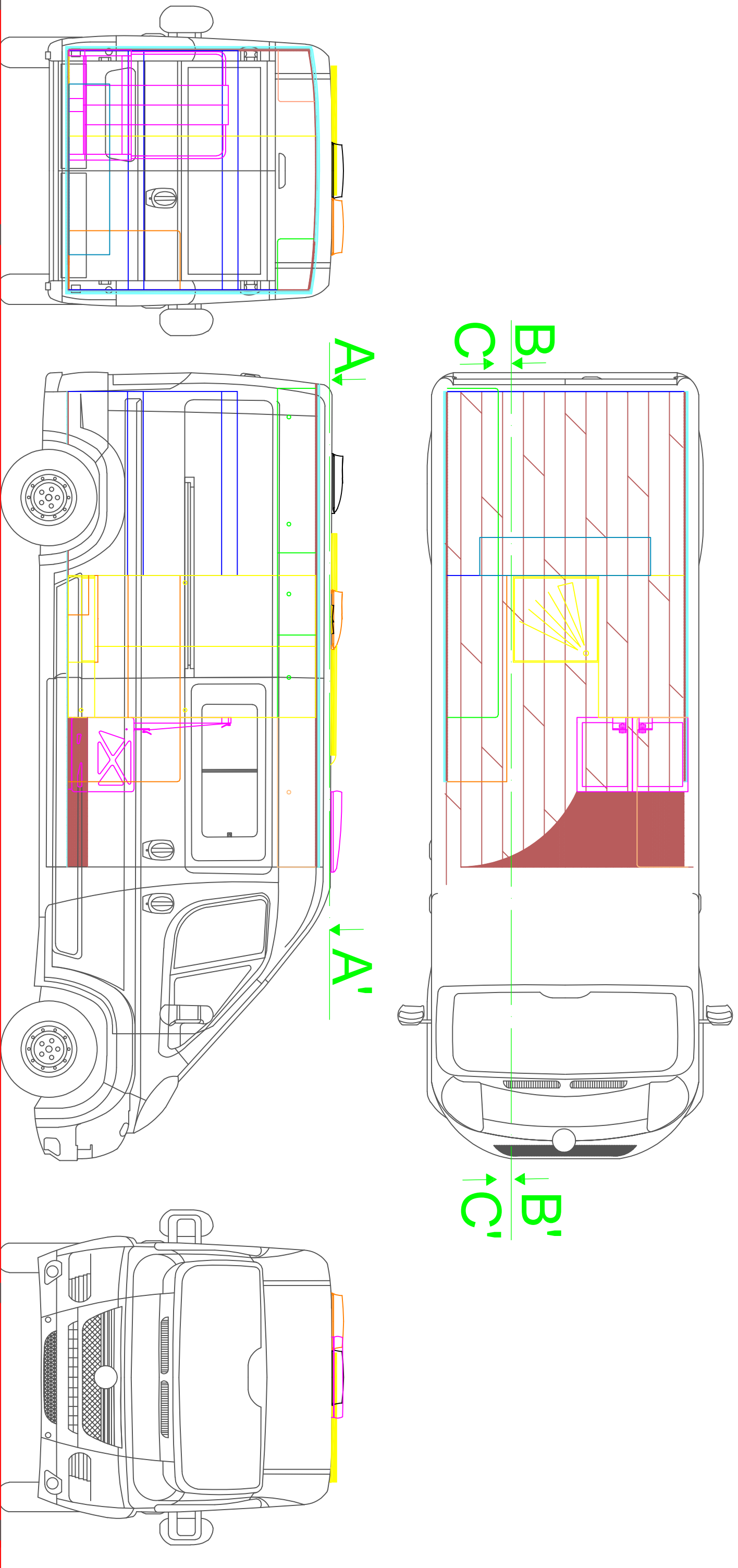
LEYENDA

	CLARABOYA CARBEST 700X500 LED
	FIAMMA CRYSTAL 400X400
	FIAMMA TURBOVENT 400X400
	PANEL SOLAR LG NEONR

CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA

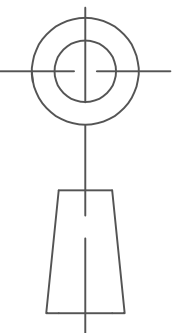
Fecha	Fecha	Autor	UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	
Dibujado (nombre)	Cristo José		 Universidad de La Laguna	Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna
Dib. (apellidos)	Luis Luis			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA: 1:40	PLANO COTAS TECHO		Nº P.: 1.1	
ESCALA:	TECHO CLARABOYAS ACOTADO		Nom. Arch.: TECHO CLARABOYAS ACOTADO	



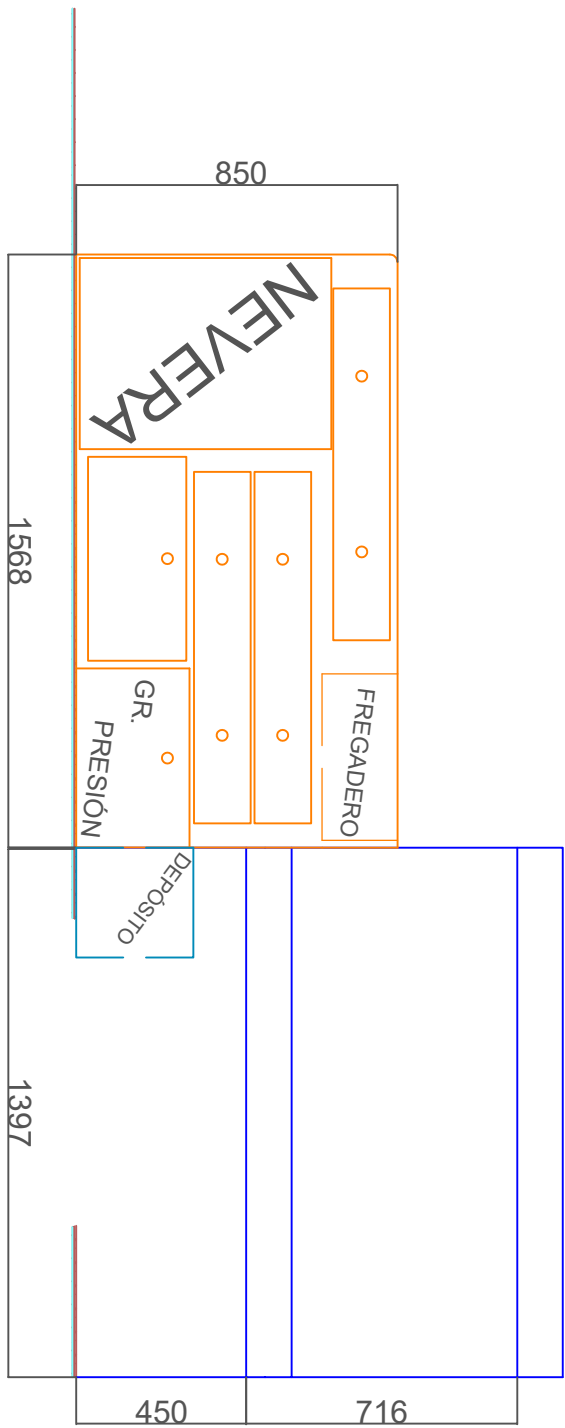
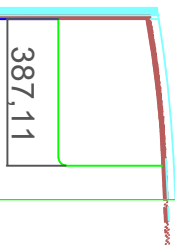
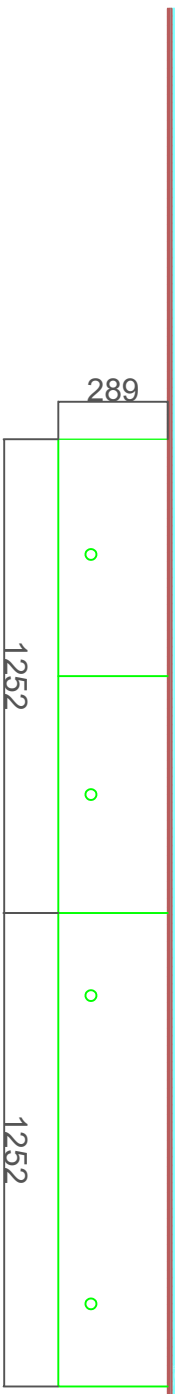


**CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA**

Fecha	Fecha	Autor	ULL	
Dibujado(nombre)	Cristo José		Universidad de La Laguna	
Dib. (apellidos)	Luis Luis		Grado Ingeniería Mecánica Industrial	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna	
ESCALA: 1:30	PLANO LATERAL CORTE A-A'		ES.I.C.I.	
ESCALA:	PLANO LATERAL CORTE B-B'		Nº P.: 20	
	PLANO LATERAL CORTE C-C'		Nom.Arch: PLANO LATERAL CORTE DETALLE	

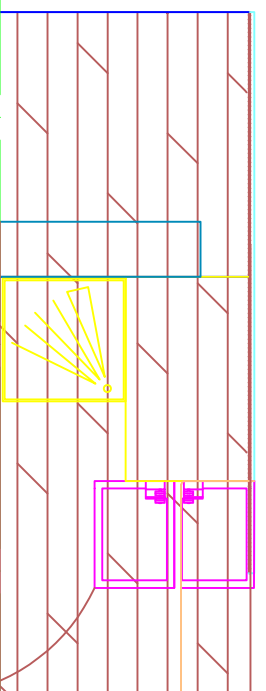
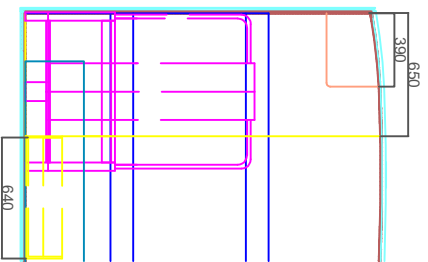


**A**



### CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA

Fecha	Fecha	Autor	ULL		ES.I.C.I.
Dibujado (nombre)	Cristo José		Universidad de La Laguna		Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna
Dib. (apellidos)	Luis Luis				
Id. s. normas	UNE-EN-DIN				
ESCALA: 1:20	PLANO LATERAL CORTE A-A'				Nº P.: 2.01 B
ESCALA:	PLANO LATERAL CORTE B-B'				Nom.Arch: PLANO LATERAL CORTE DETALLE
	VISTA INTERIOR				

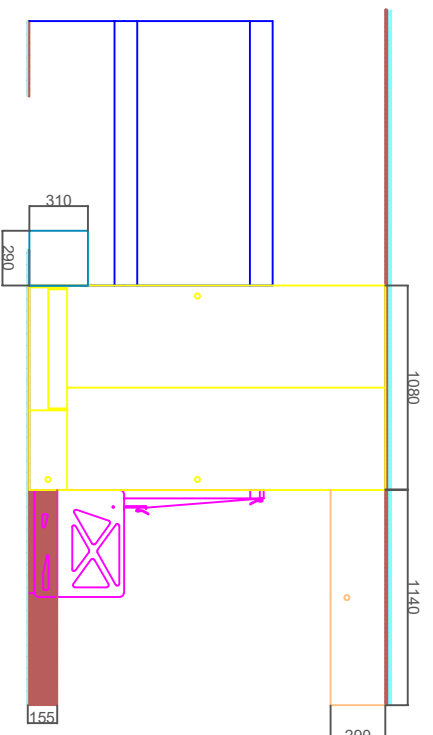


C

A

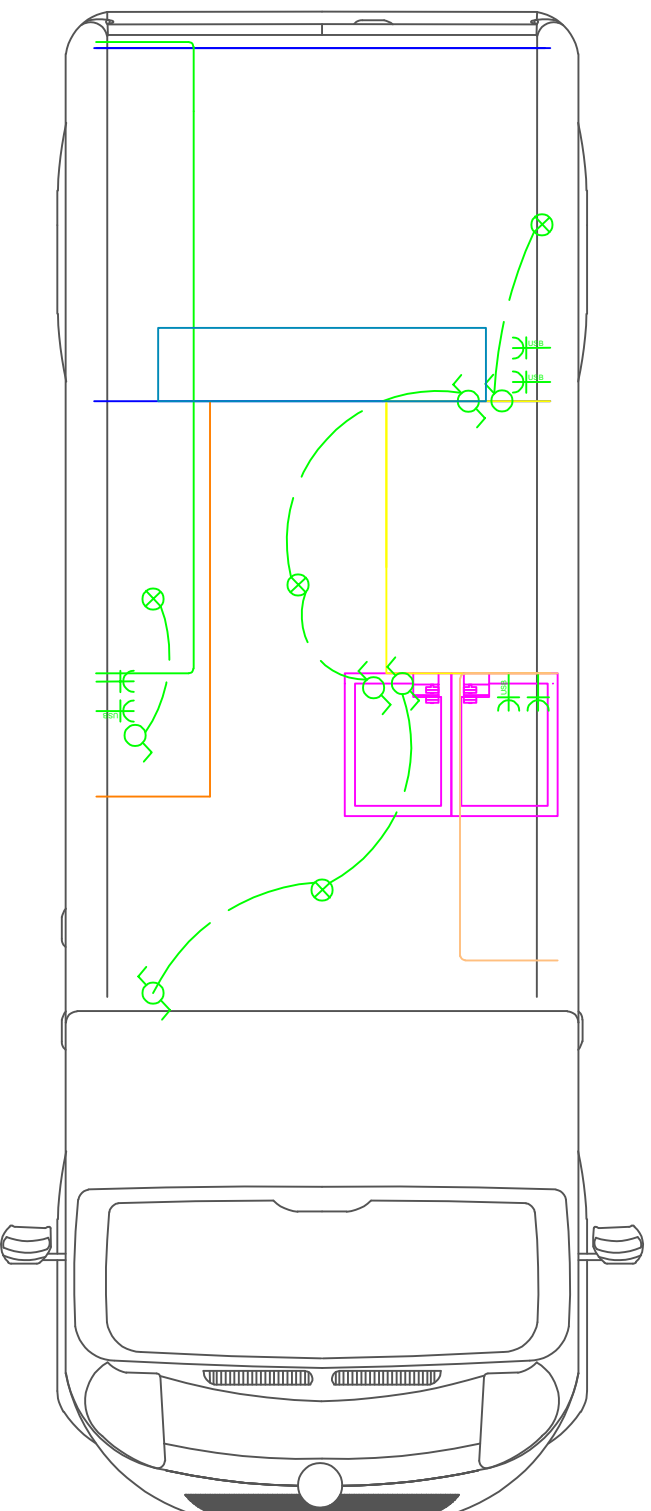
A'

C'



### CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA

CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA			
Fecha	Fecha	Autor	
Dibujado (nombre)	Cristo José		
Dib. (apellidos)	Luis Luis		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:40	PLANO LATERAL CORTE A-A'		E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna
ESCALA:	PLANO LATERAL CORTE C-C'		
	VISTA INTERIOR		
Nº P. : 2.01 C			Nom. Arch: PLANO LATERAL CORTE DETALLE



### CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA


Fecha

Fecha

Autor

Dibujado (nombre)

Cristo José

Dib. (apellidos)

Luis Luis

Id. s. normas

UNE-EN-DIN



Universidad de La Laguna

ES.I.C.I.

Grado Ingeniería Mecánica Industrial  
Universidad de La Laguna

ESCALA: 1:30

ESCALA:

PLANO INSTALACIÓN ELECTRICIDAD

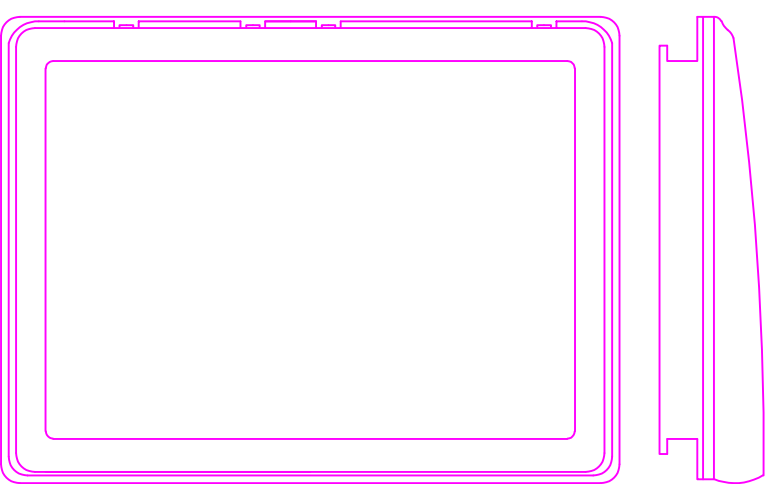
Nº P.: SN

Nom.Archi: ELECTRICIDAD

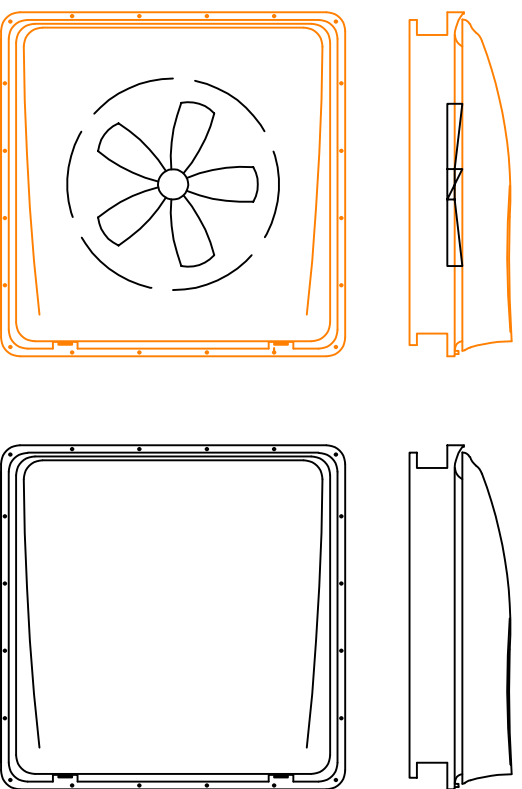
LEYENDA

⊘	INTERRUPTOR
⊘	COMUTADOR
⊘	TOMA FUERZA USB
⊘	TOMA FUERZA 230V
⊘	LUMINARIAS LED

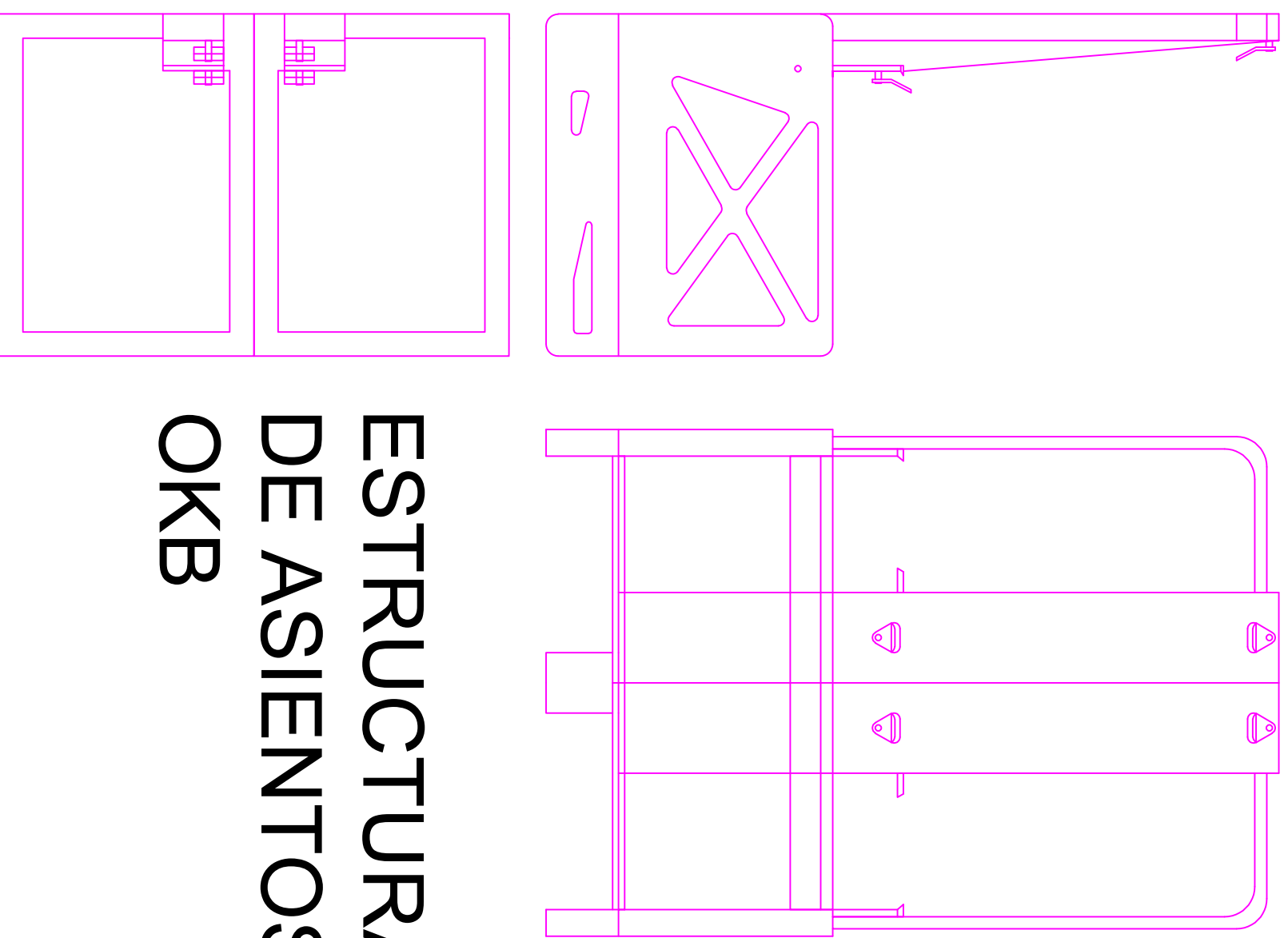
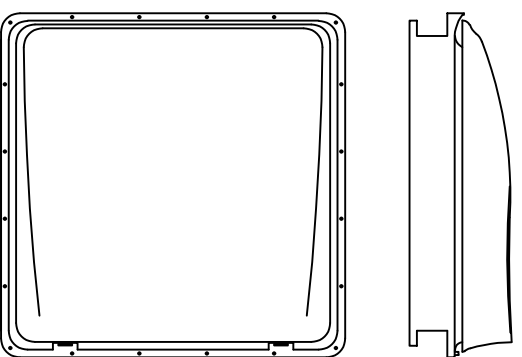
# CARBESTLED 700X500



# FIAMMA CRYSTAL PREMIUM



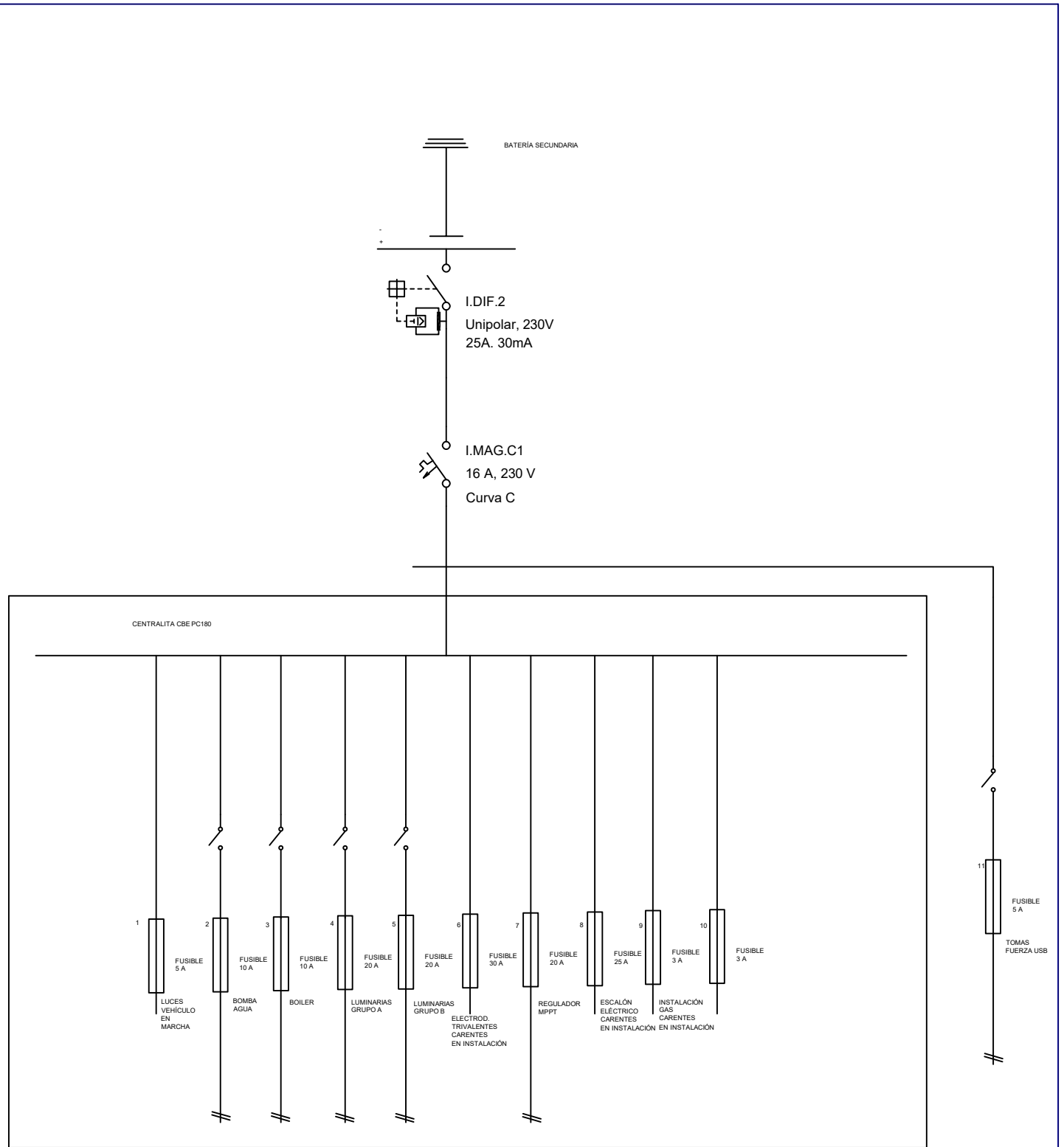
# FIAMMA TURBOVENT



# ESTRUCTURA DE ASIENTOS OKB

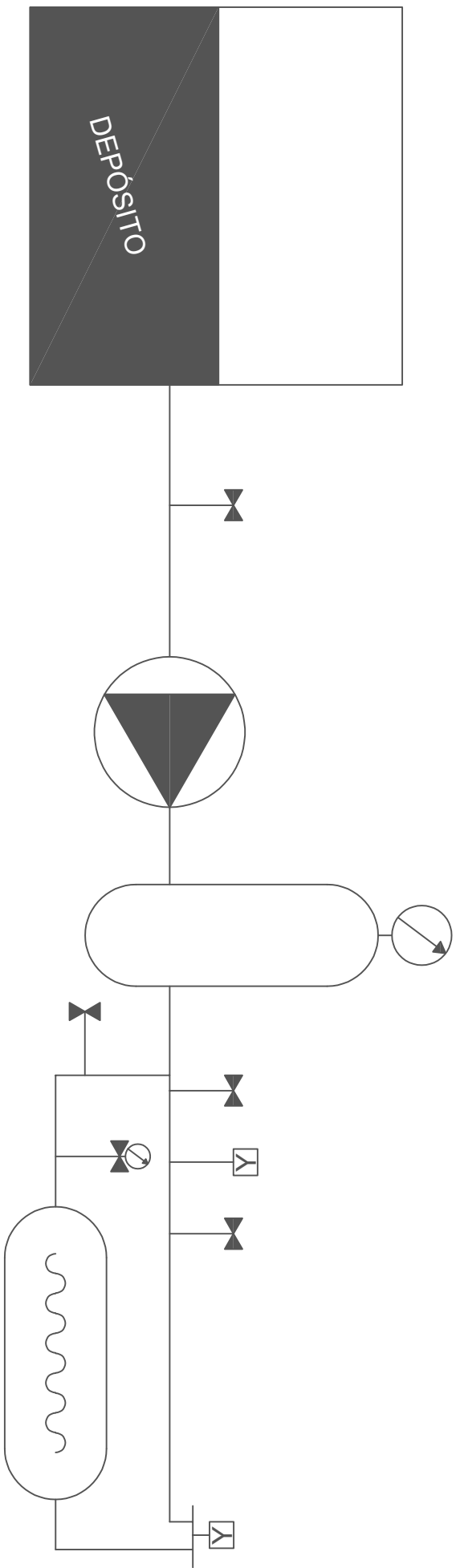
## CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA

Fecha	Fecha	Autor	ES.I.C.I.	
Dibujado(nombre)	Cristo José		Grado Ingeniería Mecánica Industrial	
Dib.(apellidos)	Luis Luis		Universidad de La Laguna	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA: 1/10	ACCESORIOS ESTRUCTURA ASIENTOS		Nº P.: SN	
ESCALA:	CLARABOYAS		Nom.Arch:	



## CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA

Fecha	Fecha	Autor	 <b>ULL</b> Universidad de La Laguna	E.S.I.C.I.
<i>Dibujado(nombre)</i>	<i>Cristo José</i>			Grado Ingeniería Mecánica Industrial
<i>Dib.(apellidos)</i>	<i>Luis Luis</i>			Universidad de La Laguna
<i>Id. s. normas</i>	<i>UNE-EN-DIN</i>			
ESCALA: ESCALA:	<b>ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN CENTRALITA</b>		Nº P. : S/N	Nom.Arch:



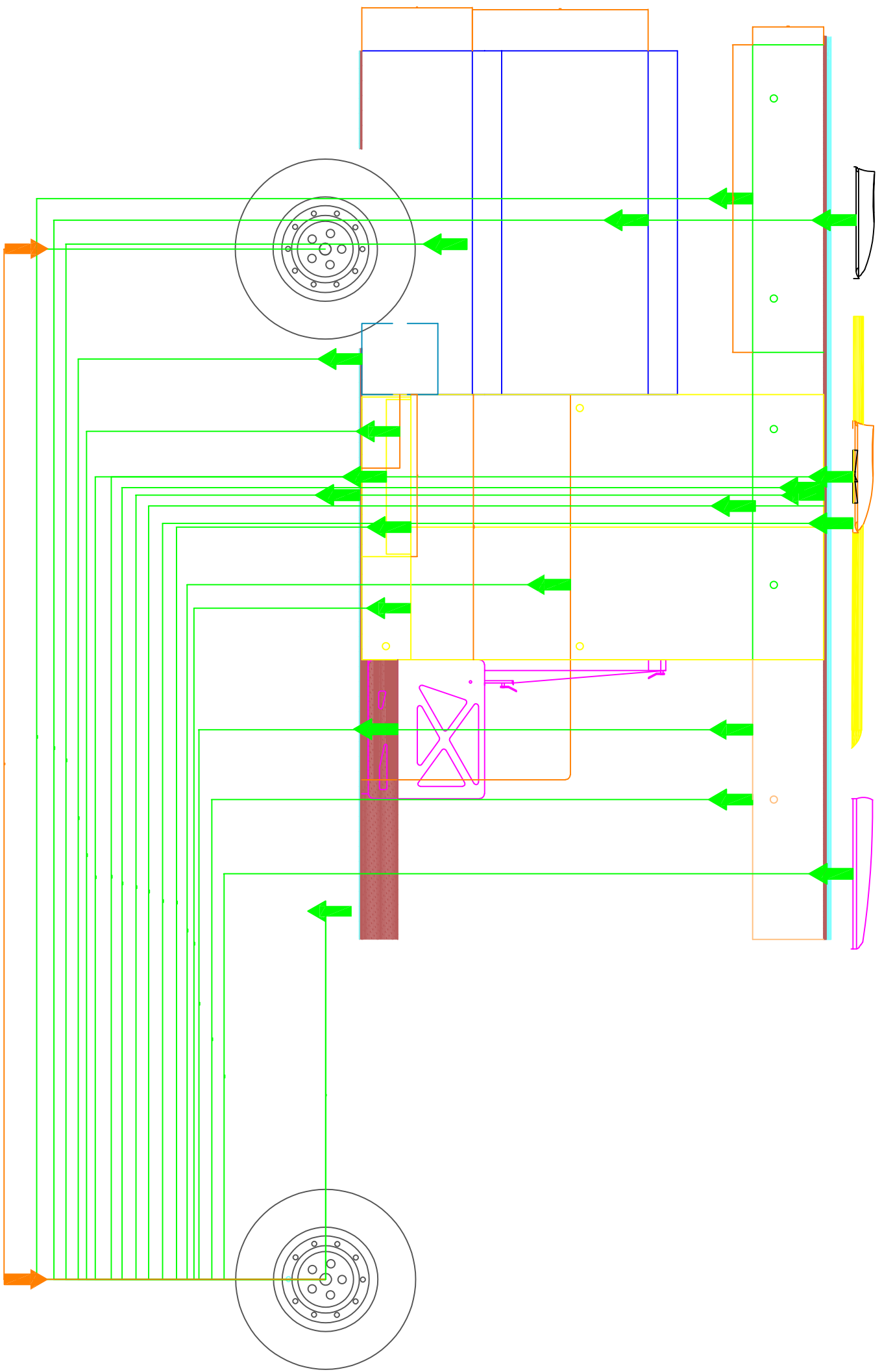
**CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA**

LEYENDA


	VALVULA ESFERICA
	VALVULA DE SOBREPRESION
	BAJANTE A DEPÓSITO DE AGUAS GRISAS
	BOMBA FANMAA Zimih
	BOILER ELGENA 6L
	DEPÓSITO DE EXPANSIÓN

Fecha	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna		Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna		
Dibujado (nombre)	Cristo José	Luis Luis				UNE-EN-DIN	ESCALA: S/E ESCALA:
Dib. (apellidos)	Luis Luis						
Id. s. normas							
ESCHEMA CONFIGURACIÓN FONTANERÍA			Nº P.:	Nom.Archi:			





**CAMPERIZACIÓN FURGON VIVIENDA**

<b>Fecha</b>		<b>Fecha</b>		<b>Autor</b>		 Universidad de La Laguna	<b>ES.I.C.I.</b> Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna	
Dibujado(nombre)		Cristo José						
Dib.(apellidos)		Luis Luis		UNE-EN-DIN				
Id. s. normas								
ESCALA: 1:20		<b>ANEXO CALCULO DE MOMENTOS</b>						Nº P.: SN Nom.Arch:
ESCALA:								

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

## **Transformación de un furgón comercial a un furgón vivienda**

# ANEXOS

Nombre del autor: Cristo José Luis Luis

Nombre del tutor: José Francisco Gómez González

## Declaración de prestaciones

- No.: DoP Duct plus 01032018001
1. Código de identificación única del producto tipo: FEF Kaiflex Duct plus
2. Usos previstos: Aislante térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales (ThIBell)
3. Fabricante: Kaimann GmbH  
Hansastraße 2-5  
D-33161 Hövelhof
4. Representante autorizado: no procede
5. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP): 1
6. a. Norma armonizada: Declaración de prestaciones según normas de productos EN 14304:2009+A1:2013
- Organismos notificados: 0751 "Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München"
- b. Documento de evaluación europeo: no procede
7. Prestaciones declaradas:

Características esenciales		Prestaciones				
Reacción al fuego Euroclase	Reacción al fuego	Planchas: d <sub>N</sub> = 6 - 30 mm	B-s3, d0			
Índice de absorción acústica	La transmisión del ruido estructural / absorción acústica		NPD			
Resistencia térmica	Conductividad térmica Dimensiones y tolerancias	Planchas: d <sub>N</sub> = 6 - 30 mm	°C	-10 °C	0 °C	10 °C
			W/(m·K)	0,035	0,036*	0,037
Permeabilidad de agua	Permeabilidad de agua		WS01 (W <sub>p</sub> ≤ 0,1 kg/m <sup>2</sup> )			
Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua	Permeabilidad al vapor de agua	Planchas: d <sub>N</sub> = 6 - 30 mm	MU 7.000 (μ ≥ 7.000)			
Valor de liberación de sustancias corrosivas	Trazas de cloruros solubles y valor de pH		300/7			
Liberación de sustancias peligrosas al ambiente interior	Liberación de sustancias peligrosas		NPD <sup>a</sup>			
Combustión por Incandescencia continua	Combustión por Incandescencia continua		NPD			
Durabilidad de la reacción al fuego en función del envejecimiento/ degradación	Característica de durabilidad <sup>b</sup>					
	Característica de durabilidad <sup>c</sup>					
Durabilidad de la Resistencia térmica en función del envejecimiento/ degradación	Temperatura máxima de servicio	Planchas: d <sub>N</sub> = 6 - 30 mm	ST(+) 70 °C			
	Temperatura mínima de servicio	Planchas: d <sub>N</sub> = 6 - 30 mm	ST(-) -40 °C			
Durabilidad de la reacción al fuego en función de alta temperatura	Característica de durabilidad <sup>b</sup>					
Durabilidad de la Resistencia térmica en función de alta temperatura	Característica de durabilidad <sup>c</sup>					

a Métodos Europeos de ensayo en fase de preparación.

b La resistencia al fuego de los productos de espuma elastomérica flexible no cambia con el tiempo.

c La conductividad térmica de la espuma elastomérica no cambia con el tiempo.

NPD = No Performance Determined  
\*λ<sub>sp</sub> ≤ 0,036 + 7,2 · 10<sup>-5</sup> ρ + 1,2 · 10<sup>-6</sup> ρ<sup>2</sup>

8. Documentación técnica adecuada o documentación técnica específica: Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) no 305/2011, bajo la sola responsabilidad del fabricante arriba identificado.

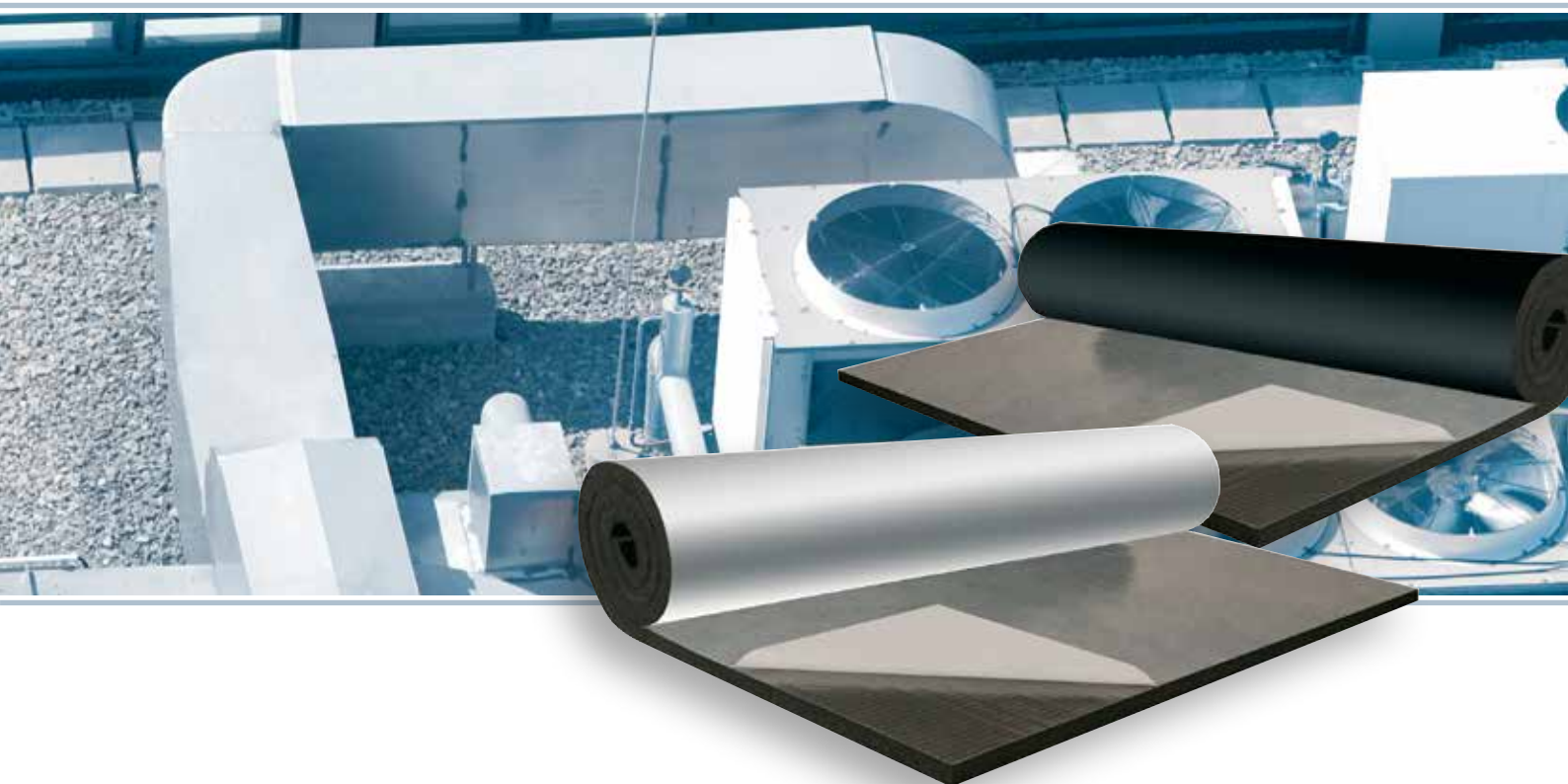
Firmado por y en nombre del fabricante por:

Jesko Adler, CIO / Head of Quality



Hövelhof, 30.04.2020

# Kaiflex<sup>®</sup> DUCT plus



## Aislamiento efectivo sin fibras

Kaiflex Duct plus es un aislamiento sin polvo y sin fibra que ha sido desarrollado específicamente para sistemas de conductos de aire acondicionado. Con una estructura de célula cerrada y un excelente rendimiento térmico, Kaiflex Duct plus reduce las pérdidas energéticas y elimina la condensación.

Kaiflex Duct plus es un aislamiento elastomérico de célula cerrada desarrollado para sistemas de conductos de aire acondicionado, y se suministra en rollos de 1,5 m de anchura para minimizar el tiempo de trabajo. Con una estructura de célula cerrada que previene de forma efectiva la penetración de humedad, Kaiflex Duct plus detiene la condensación y mantiene su rendimiento técnico durante largos periodos de tiempo. Kaiflex Duct plus también cumple con una serie de funciones acústicas, como la absorción de ruidos y la amortiguación de las vibraciones en las paredes de los conductos.

Kaiflex Duct plus hace gala de un excelente comportamiento al fuego, con una superficie resistente a la extensión de las llamas, una naturaleza autoextinguible y sin goteo en caso de incendio. Esto, junto con el material de estructura sin polvo y sin fibras, garantiza que Kaiflex Duct plus es adecuado para su uso en cualquier edificio de servicios públicos, comercial e industrial

- Plancha extra ancha diseñada para conductos
- La fácil aplicación reduce el tiempo y coste de instalación
- Rendimiento fiable a largo plazo



### Kaiflex Duct plus Datos técnicos

<b>Material</b>		Espuma elastomérica con base de caucho sintético, espuma elastomérica flexible (FEF) según EN 14304	
<b>Recubrimiento</b>	Kaiflex Duct ALU	Aluminio	
<b>Estructura celular</b>		Célula cerrada	
<b>Color</b>	Kaiflex Duct plus Kaiflex Duct ALU	Negro Plata	
<b>Límite de temperatura alta</b>		+70 °C	
<b>Límite de temperatura baja</b>		-40 °C	ver Comentario (1)
<b>Conductividad térmica</b>	$\lambda_0$ a -10 °C a 0 °C a +10 °C	$0,036 + 7,2 \cdot 10^{-5} \vartheta + 1,2 \cdot 10^{-6} \vartheta^2$ $\leq 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ $\leq 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ $\leq 0,037 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	Prueba según DIN EN 12667
<b>Permeabilidad al vapor de agua</b>	Factor $\mu$ de resistencia a la humedad	$\geq 7.000$ integrado	Prueba según DIN EN 13469 DIN EN 12086
<b>Clase de material <sup>°</sup></b>	Kaiflex Duct plus Kaiflex Duct ALU	B-s3, d0 Euroclase E	Prueba según DIN EN 13501-1
<b>Comportamiento práctico al fuego</b>		Autoextinguible, no gotea	
<b>Resistencia a la corrosión</b>		Cumple con los requisitos	Según DIN 1988
<b>Código de aislamiento AGI</b>		36.07.03.05.04	
<b>Aspectos de la salud</b>		Libre de fibras: para altos requisitos de higiene Sin metal pesado (p.e. cadmio, plomo) y formaldehído	
<b>Otros atributos</b>	Valor pH	Conforme a CE Neutro	
<b>Vida útil</b>	Productos autoadhesivos	1 año	Almacenar en una habitación seca con un nivel de humedad normal (entre 50 % y 70 %) y una temperatura ambiente normal (entre 0 °C y +35 °C).
<b>Tolerancias</b>		Según DIN EN 14304:2013-04	
<b>Aplicaciones en exteriores</b>		Para uso exclusivo en interiores	

Comentario (1) Para temperaturas inferiores a -40 °C, póngase en contacto con nuestro Equipo de Soporte Técnico para recibir consejo.

<sup>°</sup> La clasificación Euroclase se aplica a sustratos metálicos o minerales sólidos.

## Kaiflex Duct plus Plancha · en rollo

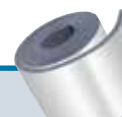


Color: Negro

Espesor mm	Plancha · en rollo · autoadhesiva 1,5 m Anchura			
	Referencia	Código	Longitud m	m <sup>2</sup> / Rollo
6	DUCT+-06-SK-1,5	4010630 *	30	45,0
10	DUCT+-10-SK-1,5	4010632	20	30,0
12	DUCT+-12-SK-1,5	4010633 *	15	22,5
20	DUCT+-20-SK-1,5	4010635	10	15,0
30	DUCT+-30-SK-1,5	4010637	6	9,0

\* Producto fuera de stock. Consulte plazo de entrega.

## Kaiflex Duct ALU Plancha · en rollo · recubierta ALU



Color: Plata

Espesor mm	Plancha · en rollo · autoadhesiva 1,5 m Anchura			
	Referencia	Código	Longitud m	m <sup>2</sup> / Rollo
6	DUCT-ALU-06-SK-1,5	4010568 *	30	45,0
10	DUCT-ALU-10-SK-1,5	4010570	20	30,0
12	DUCT-ALU-12-SK-1,5	4010571	15	22,5
20	DUCT-ALU-20-SK-1,5	4010573	10	15,0
30	DUCT-ALU-30-SK-1,5	4010575	6	9,0

\* Producto fuera de stock. Consulte plazo de entrega.





<b>Omologazione parziale secondo il Regolamento 14 UN-ECE</b>		
		<b>NUOVA MAPA S.r.L.</b>  Via del Palazzino, 11 40051 - Malalbergo
Autoveicolo  Omologazione n. <b>E3 14R-07 5292</b> del <b>25.06.2014</b>  Verbale n. <b>0135/ECE/14</b> del <b>04.06.2014</b>  DENOMINAZIONE  <div style="background-color: white; color: black; text-align: center; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 60%;"> <b>R-NMFDF</b> </div>		
<b>S.T.C. STUDIO TECNICO CONSOCIATO ALTOBELLI &amp; ANZILLOTTI</b> Via Monte Nero, 26/G - 00012 Guidonia (ROMA) Italia Tel. 0774 365012 - FAX 0774 365015 site: <a href="http://www.stceurope.it">www.stceurope.it</a> e-mail: <a href="mailto:stc.european.group@libero.it">stc.european.group@libero.it</a>		<b>ATTI SOC.</b>  <b>NUOVA MAPA S.r.L.</b>



*Ministero delle Infrastrutture  
e dei Trasporti*

DIPARTIMENTO PER I TRASPORTI, LA NAVIGAZIONE,  
GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE  
Direzione Generale per la Motorizzazione  
DIV 3

Roma, 27 GIU. 2014

Prot. in ingresso: n. 13280\_DIV3-M1-455  
Prot. in uscita: n. 14251

- Alla NUOVA MAPA S.R.L.  
Via del Palazzino, 11  
MALALBERGO (BO)

OGGETTO: NUOVA MAPA S.R.L. -  
Autoveicoli tipo R-NMFDF.  
Omologazione ECE.

Si comunica che, per i veicoli in oggetto, si è dato corso al seguente provvedimento, in data 25.06.2014:

**E3 14R 07 5292**

IL DIRETTORE DELLA DIVISIONE  
(dr. Ing. Vito D. SANTO)





*Ministero delle Infrastrutture  
e dei Trasporti*

DIPARTIMENTO PER I TRASPORTI, LA NAVIGAZIONE  
ED I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI

Direzione Generale Territoriale del Centro Nord e la Sardegna  
Centro Superiore Ricerche e Prove Autoveicoli e Dispositivi

ROMA

-5 610.2014.

Roma, \_\_\_\_\_

Prot. N° 2268/14

AI MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE  
E DEI TRASPORTI

Dipartimento per i trasporti, la navigazione ed i  
sistemi informativi e statistici

Direzione Generale Territoriale del Centro Nord  
e la Sardegna

Div. 3

Via G. Caraci, 36 - 00157 ROMA

Alla Soc. NUOVA MAPA S.r.L.

Via del Palazzino, 11

40051 - Malalbergo (BO)

e.p.c.:

→

OGGETTO: Società NUOVA MAPA S.r.L.

Autoveicolo

R-NMFDF

Omologazione parziale secondo il Regolamento 14 UN-ECE

riguardante ancoraggi delle cinture di sicurezza

La Società NUOVA MAPA S.r.L. ha presentato domanda intesa ad ottenere l'omologazione parziale, secondo il Regolamento 14, per quanto riguarda i veicoli in oggetto.

Avendo l'autoveicolo presentato superato, con esito favorevole, le verifiche e prove previste dal Regolamento citato, si trasmettono:

- domanda presentata dalla Società con timbro attestante l'assolvimento dell'imposta di bollo;
- verbale n° 0135/ECE/14 del 04/06/2014 ;
- documentazione informativa.

Si attesta che la Società ha versato i diritti di cui alla legge 01/12/1986, n° 870 (tar. 6).

Alla Società che legge per conoscenza si trasmette un esemplare del verbale.

IL DIRETTORE  
dott. ing. Domenico IACOANGELI

A



Imposta di bollo  
assolta mediante  
versamento in c/c  
postale ai sensi  
dell'art. 2 della  
legge 24/09/87  
n. 391.

# Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

DIPARTIMENTO PER I TRASPORTI, LA NAVIGAZIONE  
ED I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI  
Direzione Generale per la Motorizzazione  
DIVISIONE 3

ALLEGATO 1



(1)

Comunicazione concernente:

- il rilascio dell'omologazione
- l'estensione dell'omologazione
- il rifiuto dell'omologazione
- la revoca dell'omologazione
- la cessazione definitiva della produzione

di un tipo di veicolo riguardo alle cinture di sicurezza, nonché ai sistemi di ancoraggi ISOFIX e all'ancoraggio superiore dell'imbracatura ISOFIX in conformità al regolamento n.14

Omologazione n.: **E3 14R-07 5292 -** Estensione n.: **----**

1. Marchio di fabbrica o denominazione commerciale del veicolo a motore: **NUOVA MAPA S.r.L.**
2. Tipo di veicolo: **R-NMFDF**
3. Nome e indirizzo del fabbricante: **NUOVA MAPA S.r.L.  
Via del Palazzino, 11  
Malalbergo (BO)**
4. Nome e indirizzo del suo eventuale mandatario: **N.R.**

A



5. Designazione del tipo di cinture e di riavvolgitori che possono essere montati sugli ancoraggi di cui il veicolo è munito:

			Ancoraggio applicato alla (*)	
			Struttura del veicolo	Struttura del sedile
Anteriore	Sedile di destra	Ancoraggio inferiore esterno	Ar	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	Ar
		Ancoraggio superiore	Ar	---
	Sedile centrale	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio superiore	---	---
	Sedile di sinistra	Ancoraggio inferiore esterno	Ar	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	Ar
		Ancoraggio superiore	Ar	---
Posteriori	Sedile di destra	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio superiore	---	---
	Sedile centrale	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio superiore	---	---
	Sedile di sinistra	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio superiore	---	---

(\*) Inserire nella posizione effettiva le seguenti lettere/ Insert in the actual position the following letter(s):

"A"	per una cintura a 3 punti,
"B"	per cinture addominali,
"S"	per cinture di tipo speciale; in tal caso il tipo è indicato alla voce "Osservazioni",
"Ar", "Br" or "Sr"	per cinture munite di riavvolgitori,
"Ae", "Be" or "Se"	per cinture munite di dispositivo di assorbimento dell'energia,
"Are", "Bre" or "Sre"	per cinture munite di riavvolgitori e di dispositivi di assorbimento dell'energia su almeno un ancoraggio.

Osservazioni:

**Si fa presente che gli ancoraggi delle cinture di sicurezza dei sedili anteriori rimangono invariati rispetto a quelli originali FIAT AUTO S.p.A DUCATO 250.**

**Il sistema è ammesso su veicoli di categoria M1-N1-M2-N2.**

**Le modifiche strutturali apportate al veicolo originale, interessano esclusivamente la cabina di guida sulla quale è stata asportata la parete posteriore e parte del tetto. Tale taglio non compromette le caratteristiche strutturali della cabina ma consente di lasciare libero il passaggio fra cabina di guida e vano abitativo posteriore. (+) Piastra girevole: NUOVA MAPA tipo 0609100002/LG (lato guida) e 0609100002/LP (lato passeggero)**

6. Descrizione dei sedili (3): **vedere scheda informativa n. NMAERS01**
7. Descrizione dei sistemi di regolazione, spostamento e bloccaggio del sedile o delle sue parti (3): **vedere scheda informativa n. NMAERS01**
8. Descrizione dell'ancoraggio del sedile (3): **vedere scheda informativa n. NMAERS01**

A



Omologazione n.: E3 14R-07 5292

Estensione n.: ----

9. Descrizione di tipi particolari di cinture di sicurezza necessari se un ancoraggio si trova nella struttura del sedile o comprende un dispositivo di assorbimento di energia: **vedere scheda informativa n. NMAERS01**
10. Veicolo presentato per l'omologazione in data: **06.05.2014**
11. Servizio tecnico che effettua le prove di omologazione: **C.S.R.P.A.D. - Roma**
12. Data del verbale rilasciato da tale servizio: **04/06/2014**
13. Numero del verbale di prova rilasciato da tale servizio: **135/ECE/14**
14. Rilascio/~~estensione~~/~~rifiuto~~/~~revoca~~ dell'omologazione(2): **rilascio**
15. Ubicazione del marchio di omologazione sul veicolo: **punzonato sul passaruota destro, nel vano abitacolo cabina**
16. Luogo: **Roma**
17. Data: **25 GIU. 2014**
18. Firma: **IL DIRETTORE DELLA DIVISIONE (Dr. Ing. Vito DI SANTO)**
19. Si allegano alla presente notifica i seguenti documenti depositati presso il servizio amministrativo che ha rilasciato l'omologazione e disponibili su richiesta:
- disegni, schemi e rappresentazioni degli ancoraggi delle cinture, dei sistemi di ancoraggi ISOFIX, degli eventuali ancoraggi dell'imbracatura e della struttura del veicolo,
  - fotografie degli ancoraggi delle cinture, dei sistemi di ancoraggi ISOFIX, dell'eventuale imbracatura e della struttura del veicolo,
  - disegni, schemi e rappresentazioni dei sedili, degli ancoraggi al veicolo, dei sistemi di regolazione e spostamento dei sedili e loro parti e dei sistemi di bloccaggio (3),
  - fotografie dei sedili, degli ancoraggi, dei sistemi di regolazione e spostamento dei sedili e loro parti e dei loro sistemi di bloccaggio (3).

- (1) Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione (cfr. disposizioni in materia, contenute nel regolamento).
- (2) Cancellare la dicitura inutile.
- (3) Solo nel caso in cui l'ancoraggio sia fissato al sedile o il sedile sostenga la cinghia.

*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

*Dipartimento per i Trasporti, la navigazione ed i sistemi informativi e statistici*

*Direzione generale territoriale centro nord e Sardegna*

*Centro Superiore Ricerche e Prove Autoveicoli e Dispositivi*

ROMA

Verbale n. 0135 /ECE/14

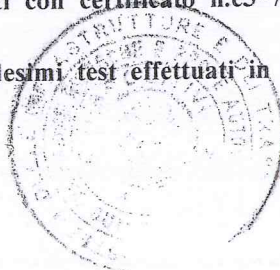
Verifiche e prove per quanto riguarda gli ancoraggi delle cinture di sicurezza (Regolamento 14, supplemento 2 alla serie 07 di modifiche)

0. DATI GENERALI

- 0.1. Marca (ragione sociale): NUOVA MAPA S.r.L.
- 0.2. Tipo e denominazione commerciale: R-NMFDF (sistema valido per FIAT DUCATO 250)
- 0.3. Genere: autoveicolo
- 0.4. Categoria: M1-N1-M2-N2
- 0.5. Nome ed indirizzo del Costruttore: NUOVA MAPA S.r.L.  
Via del Palazzino, 11 – 40051 – Malalbergo (BO)
- 0.6. Nome ed indirizzo dell'eventuale  
mandatario del Costruttore: N.R.
- 0.7. Luogo e data delle verifiche e prove: Pomezia, 27.06.06
- 0.8. Prototipo utilizzato per le prove: riferimento verbale n. 10151/CE  
numero di identificazione del telaio: riferimento verbale n. 10151/CE

PREMESSA

I sistemi di ancoraggio in oggetto sono già stati omologati con certificato n.e3\*76/115\*2005/41\*1655\*00 e rimanendo invariati si verifica che con riferimento ai medesimi test effettuati in quell'occasione il veicolo risponde anche al Regolamento 14 citato senza ulteriori test.



*[Handwritten signature]*



**Di seguito si riportano integralmente i risultati di prova del citato certificato e verbale n. 10151/CE.**

Si fa presente che gli ancoraggi delle cinture di sicurezza superiore esterno e inferiore esterno dei sedili anteriori rimangono invariati rispetto a quelli originali FIAT AUTO S.p.A., mentre quello inferiore interno ricavato sulle guide originali, si sposta verso l'alto di 41 mm quando viene installata la piastra girevole.

Le verifiche vengono effettuate su una versione autotelaio cabinato in quanto le modifiche strutturali apportate al veicolo originale, interessano esclusivamente la cabina di guida sulla quale è stata asportata la parete posteriore e parte del tetto.

Tale taglio non compromette le caratteristiche strutturali della cabina ma consente di lasciare libero il passaggio fra cabina di guida e vano abitativo posteriore.

L'unica variazione riguarda lo spostamento della posizione del punto "H" verso l'alto quando viene applicata una piastra girevole marca NUOVA MAPA, tipo 0609100002/LG (lato guida) e 0609100002/LP (lato passeggero). Tale possibilità è ammessa su entrambi i sedili in cabina di guida.

Le prove sono state effettuate sia sul sedile di guida che su quello del passeggero.

## 1. IDENTIFICAZIONE STRUTTURA

Numeri e disposizione dei posti:

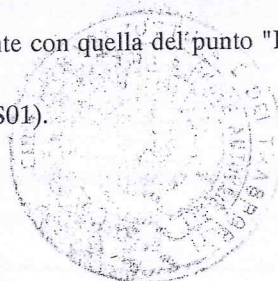
- anteriori: n° 2.

Descrizione dei sedili e disposizione degli ancoraggi fissati alla struttura del veicolo e tipo delle cinture di cui è previsto il montaggio:

- secondo scheda informativa allegata: n° NMAFJS01 (per i disegni vedi scheda informativa).

## 2. VERIFICHE

È stata determinata, con l'impiego del manichino tridimensionale normalizzato, la posizione del punto "H" dei sedili anteriori; essa è risultata praticamente coincidente con quella del punto "R" indicata dal Costruttore (vedi disegni in allegato alla scheda informativa n° NMAFJS01).





La posizione degli ancoraggi effettivi è stata verificata conforme ai disegni e schemi presentati dal costruttore e rispondente alle prescrizioni dei punti 4.4.3. e 4.4.4. dell'Allegato I.

Gli ancoraggi presentano un foro filettato di 11,11  $\phi$  mm (7/16") 20 UNF 2B (punto 4.5.1.).

### 3. PROVE

#### 3.1. CONDIZIONI DI PROVA

La procedura impiegata corrisponde alle prescrizioni degli Allegati I e IV.

#### 3.2. RISULTATI DELLE PROVE

##### 3.2.1. Posti anteriori: n° 2.

I sedili singoli sono di tipo regolabile e girevole.

Il bloccaggio del veicolo è stato effettuato secondo le prescrizioni del punto 5.2. dell'Allegato I.

Gli ancoraggi sono stati sottoposti simultaneamente alle prove previste dai punti 5.4.1. e 5.4.4., con angoli di tiro pari a 10° circa (richiesti 10°  $\pm$  5°), ottenendo i seguenti risultati.

Sedile anteriore sinistro							
Cinture	Carico richiesto per ogni ramo di cintura (daN)		Carico richiesto per sedile (daN)	Carico richiesto totale (daN)	Carico applicato (daN)	Andata in carico (sec)	Mantenimento in carico (sec)
a tre punti con riavvolgitore	ancoraggio superiore	1350 $\pm$ 20	---	1350 $\pm$ 20	1350	6,7	0,8
	ancoraggio inferiore	1350 $\pm$ 20	20 x 41,5 = 830	(1350 $\pm$ 20) + 830 = 2180 $\pm$ 20	2186	6,7	0,8

- Peso del sedile nella situazione più gravosa = 41,5 kg (31 kg sedile + 10,5 kg piastra girevole), come durante la prova.

Sedile anteriore destro							
Cinture	Carico richiesto per ogni ramo di cintura (daN)		Carico richiesto per sedile (daN)	Carico richiesto totale (daN)	Carico applicato (daN)	Andata in carico (sec)	Mantenimento in carico (sec)
a tre punti con riavvolgitore	ancoraggio superiore	1350 $\pm$ 20	---	1350 $\pm$ 20	1350	6,7	0,8
	ancoraggio inferiore	1350 $\pm$ 20	20 x 41,5 = 830	(1350 $\pm$ 20) + 830 = 2180 $\pm$ 20	2186	6,7	0,8

- Peso del sedile nella situazione più gravosa = 41,5 kg (31 kg sedile + 10,5 kg piastra girevole), come durante la prova.

Messa in carico con massa sospesa e sistema di equalizzazione del carico mediante rinvii a pulegge.

3.2.1.1. Comportamento struttura: si legga la tabella al punto 3.2.1..

3.2.1.2. Ancoraggi inferiori e superiori:

Sono state riscontrate contenute deformazioni nella piastra girevole senza alcuna rottura. Non si sono verificate altresì deformazioni importanti né tantomeno cedimenti della struttura del veicolo e degli altri ancoraggi.

LE FOTOGRAFIE DELL'ALLEGATO I ILLUSTRANO LA POSIZIONE DEGLI ANCORAGGI DURANTE LE PROVE.

#### 4. CONSIDERAZIONI

Si consideri la corrispondenza fra le prescrizioni della direttiva con le corrispettive del Regolamento.

Punto 4.4.3 e 4.4.4. dell'Allegato I

con

5.4.2 (compreso il punto 5.4.2.5) e 5.4.3 (compreso il punto 5.4.3.6)

Allegato I e IV

con

punti 6,7 dell'Allegato I.

Punto 5.2 dell'Allegato I

con

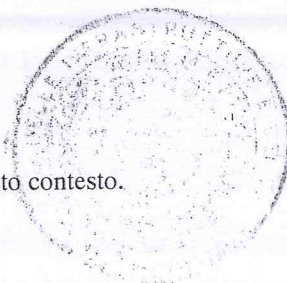
punto 2.

Punto 5.4.1 e 5.4.4. dell'Allegato I

con

punto 6.4.1 e 6.4.4.

Si allega scheda informativa n. NMAERS01 da considerare in questo contesto.





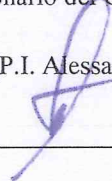
5. CONCLUSIONI

Visto l'esito favorevole delle verifiche e prove di cui al presente verbale, si dichiara che il veicolo marca FIAT AUTO S.p.A./NUOVA MAPA S.r.L. è risultato conforme, per quanto concerne gli ancoraggi delle cinture di sicurezza alle prescrizioni di cui al Regolamento 14, supplemento 2 alla serie 07 di modifiche.

Roma, li 04/06/2014

Il funzionario del C.S.R.P.A.D. di Roma

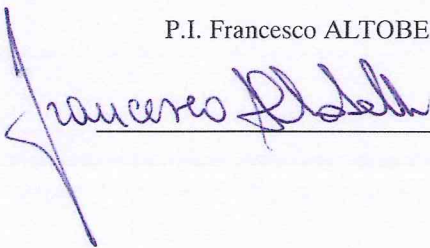
(P.I. Alessandro GATTA)



Il delegato della Società richiedente

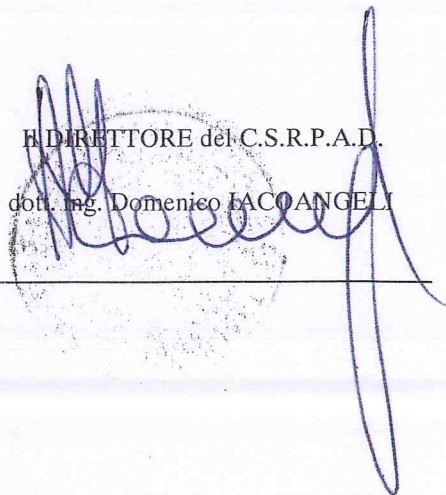
S.T.C. Altobelli & Anzillotti

P.I. Francesco ALTOBELLI



Il DIRETTORE del C.S.R.P.A.D.

dot. ing. Domenico IACOANGELI



Omologazione parziale		
	<b>NUOVA MAPA S.r.L.</b>	
Autoveicolo		
Omologazione n.	e3*76/115*2005/41*1655*00	del 13.09.2006
Verbale n.	10151/CE	del 27.06.2006
DENOMINAZIONE		
NMFDF ???? ??		
<b>S.T.C. STUDIO TECNICO CONSOCIATO ALTOBELLI &amp; ANZILLOTTI</b> Via Monte Pollino, 5 - Loc. Colleverde - 00010 Guidonia (ROMA) Tel.0774 365012 FAX 0774 365015 site: <a href="http://www.stceurope.it">www.stceurope.it</a> e-mail: <a href="mailto:s.t.c@libero.it">s.t.c@libero.it</a> - <a href="mailto:stc.european.group@libero.it">stc.european.group@libero.it</a> - <a href="mailto:info@stceurope.it">info@stceurope.it</a>		<b>ATTI SOC.</b>  <b>NUOVA MAPA S.r.L.</b>





*Ministero  
delle Infrastrutture e dei Trasporti*

DIPARTIMENTO PER I TRASPORTI TERRESTRI  
Direzione Generale per la Motorizzazione  
(MOT2)

Prot. in entrata n. :25596 \_DIV3/N/455

Prot. in uscita n. : 33379

Roma, 19 SET. 2006

- Alla NUOVA MAPA S.r.l.  
Via del Palazzino, 11  
40051 Malalbergo (BO)

- Al C.S.R.P.A.D. di ROMA  
(Rif.n.3506 del 3.8.06)

OGGETTO: NUOVA MAPA S.r.l. -  
Autoveicoli tipo NMFDF????.  
Omologazioni CE .

Si comunica che, vista la documentazione, per i veicoli indicati si è dato corso ai seguenti provvedimenti, in data 13.09.2006 :

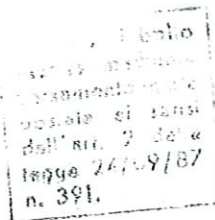
Provvedimento:  
e3\*76/115\*2005/41\*1655\*00

IL DIRETTORE  
(Dr.Ing. Alessandro DE GRAZIA)



# Ministero dei Trasporti

DIPARTIMENTO PER I TRASPORTI TERRESTRI  
Direzione Generale per la Motorizzazione - MOT 2



## SCHEDA DI OMOLOGAZIONE CE

Comunicazione riguardante:

- omologazione di un tipo di veicolo per quanto riguarda la Direttiva 76/115/CEE, modificata da ultimo dalla Direttiva 2005/41/CE.

Numero di omologazione CE : **e3\*76/115\*2005/41\*1655\*00**


Motivo dell'estensione : **non ricorre.**

### PARTE I

- 0.1. Marca (denominazione commerciale del costruttore) : **NUOVA MAPA S.r.L.**
- 0.2. Tipo e designazione commerciale generale :  
**NMFDF ???? ??**
- 0.3. Mezzi di identificazione del tipo, se marcati sul veicolo :
  - 0.3.1. Posizione della marcatura : **punzonata sul passaruota destro, vano abitacolo cabina.**
- 0.4. Categoria del veicolo : **N1-M1-N2-M2.**
- 0.5. Nome ed indirizzo del costruttore :  
**NUOVA MAPA S.r.L. - Via del Palazzino, 11 - 40051 - Malalbergo (BO).**
- 0.8. Indirizzo dello o degli stabilimenti di montaggio :  
**Via del Palazzino, 11 - 40051 - Malalbergo (BO).**

PARTE II

1. Altre informazioni : **vedi appendice.**
2. Servizio tecnico incaricato delle prove : **C.S.R.P.A.D. - ROMA.**
3. Data del verbale di prova : **27.06.06.**
4. Numero del verbale di prova : **10151/CE.**
5. Eventuali osservazioni : **vedi appendice.**
6. Luogo : **ROMA.**
7. Data: **13.09.06.**
8. Firma :
 

  
**IL DIRETTORE**  
**(Dott. Ing. Alessandro DE GRAZIA)**
9. Si allega l'indice del fascicolo di omologazione depositato presso l'autorità che rilascia l'omologazione, del quale si può richiedere copia.



*Appendice alla scheda di omologazione CE n. e3\*76/115\*2005/41\*1655\*00*

Concernente l'omologazione di un veicolo per quanto riguarda la Direttiva 76/115/CEE, modificata da ultimo dalla Direttiva 2005/41/CE.

1. Altre informazioni :
  - 0.5. 1.1. Categoria del veicolo : **N1-M1-N2-M2.**
  - 1.2. Posizione degli ancoraggi e delle cinture di sicurezza forniti :

Fila	Sedile	Posizione dell'ancoraggio	Ubicazione dell'ancoraggio	
			Struttura del veicolo	Struttura del sedile
Prima fila di sedili	Sedile lato destro	Ancoraggio inferiore esterno	Ar	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	Ar
		Ancoraggio superiore	Ar	---
	Sedile centrale	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio superiore	---	---
	Sedile lato sinistro	Ancoraggio inferiore esterno	Ar	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	Ar
		Ancoraggio superiore	Ar	---
Seconda fila di sedili	Sedile lato destro	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio superiore	---	---
	Sedile centrale	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio superiore	---	---
	Sedile lato sinistro	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio superiore	---	---

5. Osservazioni : Fra il cestello ed il sedile originale, è interposta una piastra girevole marca **NUOVA MAPA.**



**NUOVA MAPA S.r.L.**

**DOCUMENTAZIONE INFORMATIVA  
INDICE DEL CONTENUTO**

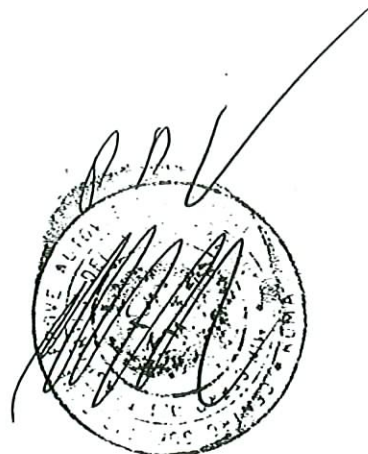
Scheda Informativa numero **NMAFJS01** del **07.06.06**

0.-	DATI GENERALI	pag. 1
1.-	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEL VEICOLO	pag. 1
9.-	CARROZZERIA	pag. 1

**ALLEGATI ALLA SCHEDA INFORMATIVA**

ALLEGATO -A-	DISEGNI	pag. 1 - 5/5
ALLEGATO -B-	FOTOGRAFIE	N.R.

MILANO  
DIREZIONE REGIONALE  
DELLA NAVIGAZIONE  
E SICUREZZA DEL TRAFFICO AEREA  
**OMOLOGATO**  
Con atto n° **e3\*76/115\*2005/41\*1655\*00**  
del **13 SET. 2005**



**S.T.C. Studio Tecnico Consociato Altobelli & Anzillotti**  
Via Monte Pollino, 5 - Località Colleverde - 00010 Guidonia (ROMA) - Telefono 0774365012 Telefax 0774365015  
Site [www.stceurope.it](http://www.stceurope.it) e-mail: [s.t.c@libero.it](mailto:s.t.c@libero.it) - [stc.european.group@libero.it](mailto:stc.european.group@libero.it) - [info@stceurope.it](mailto:info@stceurope.it)

e3\*76/115\*2005/41\*1655 00





In conformità dell'Allegato I della Direttiva 70/156/CEE del Consiglio relativa all'omologazione CEE di un veicolo per quanto riguarda gli ancoraggi delle cinture di sicurezza (76/115/CEE), modificata da ultimo dalla direttiva 2005/41/CE.

ALLEGATO I - Appendice 3

SCHEMA INFORMATIVA

Numero/del

**NMAFJS01**

**07.06.06**

DENOMINAZIONE COMMERCIALE COSTRUTTORE

**NUOVA MAPA S.r.L.**

VEICOLO A MOTORE

AUTOVEICOLO

DENOMINAZIONE DEL TIPO

NMFDF ??? ? ?

**S.T.C. Studio Tecnico Consociato Altobelli & Anzillotti**

Via Monte Pollino, 5 - Località Colleverde - 00010 Guidonia (ROMA) - Telefono 0774365012 Telefax 0774365015

Site [www.stceurope.it](http://www.stceurope.it) e-mail: [s.t.c@libero.it](mailto:s.t.c@libero.it) - [stc.european.group@libero.it](mailto:stc.european.group@libero.it) - [info@stceurope.it](mailto:info@stceurope.it)

e3\*76/115\*2005/41\*1655 00

Collegio Professionale  
Periti Industriali di Roma e Provincia  
A.T.O.  
**ALTABELLI Francesco**  
ISCRIZ. A.I.D.O. N. 1382



<b>NUOVA MAPA</b> <b>S.r.L.</b> Malalbergo (BO)		Dir. 70/156/CEE, modificata da ultimo dalla Dir. 2005/41/CE		PAGINA	1/3
		VEICOLO A MOTORE		DATA	07.06.06
		scheda inf.N.	NMAFJS01	file:	290jnms0.xls
0.	<b>DATI GENERALI</b>				
0.1.	Marca (denominazione commerciale del costruttore) <b>NUOVA MAPA S.r.L.</b>				
0.2.	Tipo e designazione(i) commerciale(i) generale(i): <b>NMFDF ???? ??</b>				
0.3.	Mezzi di identificazione del tipo, se marcati sul veicolo: <b>ZFA??????????????</b>				
0.3.1.	Posizione della marcatura: <b>punzonata sul passaruota destro, nel vano abitacolo cabina.</b>				
0.4.	Categoria del veicolo: <b>N1-M1-N2-M2</b>				
0.5.	Nome e indirizzo del costruttore/fabbricante: <b>NUOVA MAPA S.r.L.</b> <b>Via del Palazzino, 11</b> <b>Malalbergo (BO)</b>				
0.8.	Indirizzo dello o degli stabilimenti di montaggio <b>NUOVA MAPA S.r.L.</b> <b>Via del Palazzino, 11</b> <b>Malalbergo (BO)</b>				
1.	<b>CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEL VEICOLO</b>				
1.1.	Fotografie e/o disegni di un veicolo rappresentativo: <b>NMAFJD04</b>				
9.	<b>CARROZZERIA</b>				
9.10.3.	<b>Sedili:</b>				
9.10.3.1.	Numero: <b>2</b>				
9.10.3.2.	Posizione e disposizione: <b>anteriori: 2 per un posto cadauno girevoli in cabina di guida;</b> <b>posteriori: N.R.</b>				
9.10.3.2.1.	Posti a sedere da utilizzare soltanto quando il veicolo è fermo: <b>N.R.</b>				

e3\*76/115\*2005/41\*1655 00



NUOVA MAPA S.r.l. Malalbergo (BO)		Dir. 70/156/CEE, modificata da ultimo dalla Dir. 2005/41/CE		PAGINA	2/3
		VEICOLO A MOTORE NMFDF 7777 ??		DATA	07.06.06
		scheda inf.N.	NMAFJS01	file.	290jms0.xls
9.10.3.3.	Massa:	anteriori: 41,5 kg (31 kg sedile + 10,5 kg piastra) (+)		posteriori: N.R.	
9.10.3.4.	Caratteristiche: descrizioni e disegni di				
9.10.3.4.1.	Sedili e loro ancoraggi:				
	anteriori:	Il sedile è di tipo originale. Gli ancoraggi del sedile rimangono identici a quelli originali, con la differenza che il sedile viene fissato sopra la piastra girevole ancorata a sua volta sul cestello del sedile.			
	posteriori:	N.R. vedi disegni, Allegato -A-			
9.10.3.4.2.	Sistema di regolazione:	anteriori: si fa riferimento al veicolo originale		posteriori: N.R. vedi disegni, Allegato -A-	
9.10.3.4.3.	Sistemi di spostamento e di blocco:	anteriori: in funzione della piastra girevole (+)		posteriori: N.R. vedi disegni, Allegato -A-	
9.10.3.4.4.	Ancoraggi delle cinture di sicurezza (se incorporati nella struttura del sedile): Tutti gli ancoraggi consistono in un foro munito di boccia filettata per bullone 7/16".				
	anteriori:	Tutti gli ancoraggi rimangono invariati rispetto a quelli originali; viene rilevata unicamente una traslazione verso l'alto della posizione del punto "H" e dell'ancoraggio inferiore interno. Con la piastra lo spostamento è di 41 mm. La possibilità sopradescritta è ammessa su entrambi i sedili anteriori.			
	posteriori:	N.R. vedi disegni Allegato -A-			
9.10.3.6.	Angolo previsto di inclinazione dello schienale:				
9.10.3.6.1.	Sedile del conducente	come originale			
9.10.3.6.2.	Tutti gli altri posti a sedere:	anteriori: come originale		posteriori: N.R.	
9.10.3.7.	Corsa di regolazione del sedile:				
9.10.3.7.1.	Sedile del conducente	165 mm			
9.10.3.7.2.	Tutti gli altri posti a sedere:	anteriori: 165 mm		posteriori: N.R.	
9.13.	Ancoraggi delle cinture di sicurezza:				
9.13.1.	Fotografie e/o disegni della carrozzeria con la posizione e le dimensioni degli ancoraggi reali ed effettivi, le indicazioni dei punti R:				
		vedi disegni, Allegato -A-			
9.13.2.	Disegni degli ancoraggi delle cinture di sicurezza e parti della struttura del veicolo su cui sono fissati (con indicazione dei materiali impiegati):				
		vedi disegni, Allegato -A-			

e3\*76/115\*2005/41\* 1655 00





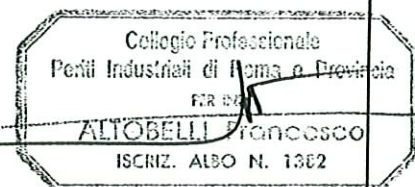
<b>NUOVA MAPA</b> <b>S.r.L.</b> Malalbergo (BO)	Dir. 70/156/CEE, modificata da ultimo dalla Dir. 2005/41/CE		PAGINA	3/3
	<b>VEICOLO A MOTORE</b> NMFDF ???? ??		DATA	07.06.06
	scheda inf.N.	NMAFJS01	file:	290jnms0.xls

9.13.3. Indicazione dei tipi di cinture di sicurezza di cui è autorizzata l'installazione agli ancoraggi del veicolo:

Fila	Sedile	Posizione dell'ancoraggio	Ubicazione dell'ancoraggio	
			Struttura del veicolo	Struttura del sedile
Prima fila di sedili	Sedile lato destro	Ancoraggio inferiore esterno	Ar	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	Ar
		Ancoraggio(i) superiore(i)	Ar	---
	Sedile centrale	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio(i) superiore(i)	---	---
	Sedile lato sinistro	Ancoraggio inferiore esterno	Ar	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	Ar
		Ancoraggio(i) superiore(i)	Ar	---
Seconda fila di sedili	Sedile lato destro	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio(i) superiore(i)	---	---
	Sedile centrale	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio(i) superiore(i)	---	---
	Sedile lato sinistro	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio(i) superiore(i)	---	---

9.13.4. Descrizione di un tipo particolare di cintura di sicurezza in cui un ancoraggio è fissato allo schienale del sedile o comprende un dispositivo per la dissipazione di energia:  
**N.R.**

Nota: Si fa presente che gli ancoraggi delle cinture di sicurezza dei sedili anteriori rimangono invariati rispetto a quelli originali FIAT AUTO S.p.A.  
 Le modifiche strutturali apportate al veicolo originale, interessano esclusivamente la cabina di guida sulla quale è stata asportata la parete posteriore e parte del tetto.  
 Tale taglio non compromette le caratteristiche strutturali della cabina ma consente di lasciare libero il passaggio fra cabina di guida e vano abitativo posteriore.  
 (+) Piastra girevole: NUOVA MAPA tipo 060910002/LG (lato guida) e 060910002/LP (lato passeggero)



file base: schopacs.xls



# ALLEGATO -A-

(DISEGNI)

## SCHEDA INFORMATIVA DI RIFERIMENTO

Numero/del **NMAFJS01** **07.06.06**

DENOMINAZIONE COMMERCIALE COSTRUTTORE

**NUOVA MAPA S.r.L.**

VEICOLO A MOTORE

AUTOVEICOLO

DENOMINAZIONE DEL TIPO

NMFDF ???? ??

### INDICE DEL CONTENUTO ALLEGATO -A-

ARGOMENTO	Riferimento	Pagina
Vista in pianta del veicolo	NMAFJD01	1/5
Vista punti d'ancoraggio e zone autorizzate sedile anteriore sinistro	NMAFJD02	2/5
Vista punti d'ancoraggio e zone autorizzate sedile anteriore destro	NMAFJD03	3/5
Schema piastra di accoppiamento NUOVA MAPA	NMAFJD04/A	4/5
Schema piastra di accoppiamento NUOVA MAPA	NMAFJD04/B	5/5

**S.T.C. Studio Tecnico Consociato Altobelli & Anzillotti**

Via Monte Pollino, 5 - Località Colleverde - 00010 Guidonia (ROMA) - Telefono 0774365012 Telefax 0774365015

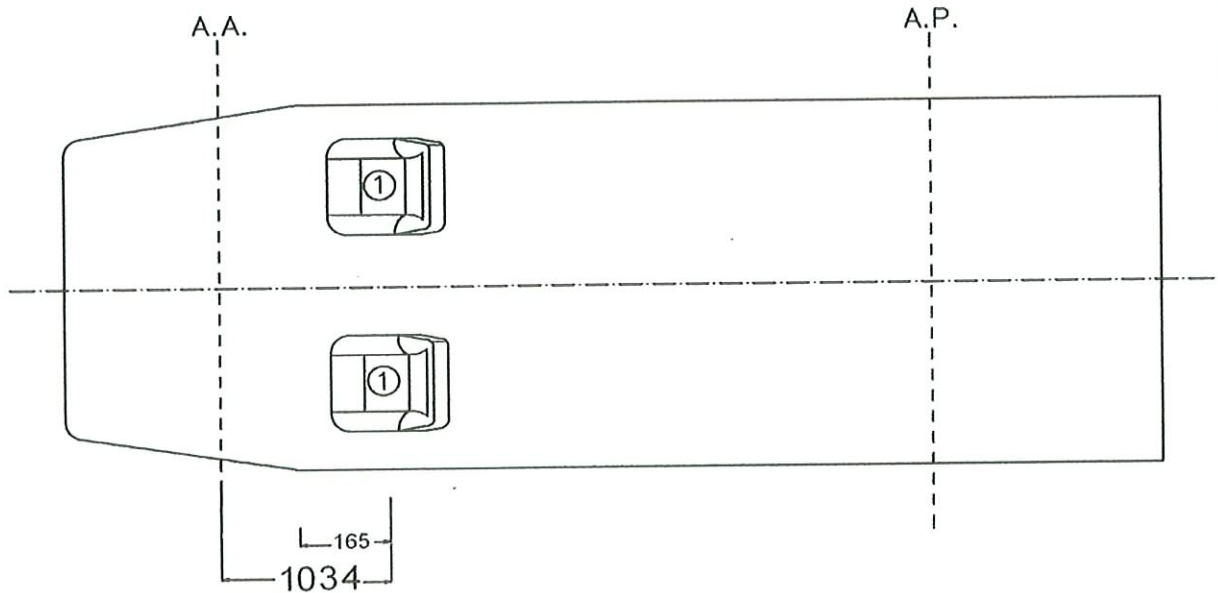
Site [www.stceurope.it](http://www.stceurope.it) e-mail: [s.t.c@libero.it](mailto:s.t.c@libero.it) - [stc.euopean.group@libero.it](mailto:stc.euopean.group@libero.it) - [info@stceurope.it](mailto:info@stceurope.it)

<b>NUOVA MAPA</b> <b>S.r.L.</b> Malalbergo (BO)	Dir. 70/156/CEE, modificata da ultimo dalla Dir. 2005/41/CE		<b>ALLEGATO</b>	<b>A</b>
	VEICOLO A MOTORE		<b>PAGINA</b>	<b>1/5</b>
	NMFDF ???? ??		<b>DATA</b>	<b>07.06.06</b>
	scheda inf.N.	NMAFJS01	file:	290jnms0.xls

**Vista in pianta del veicolo**

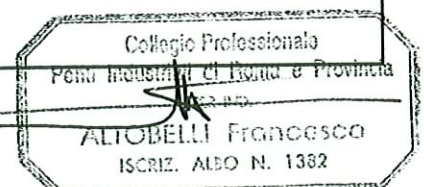
DISEGNO Numero

**NMAFJD01**



1- Sedili anteriori originali con piastra girevole marca NUOVA MAPA (corsa in avanti di 165 mm).

e3\*76/115\*2005/41\* 1655 00



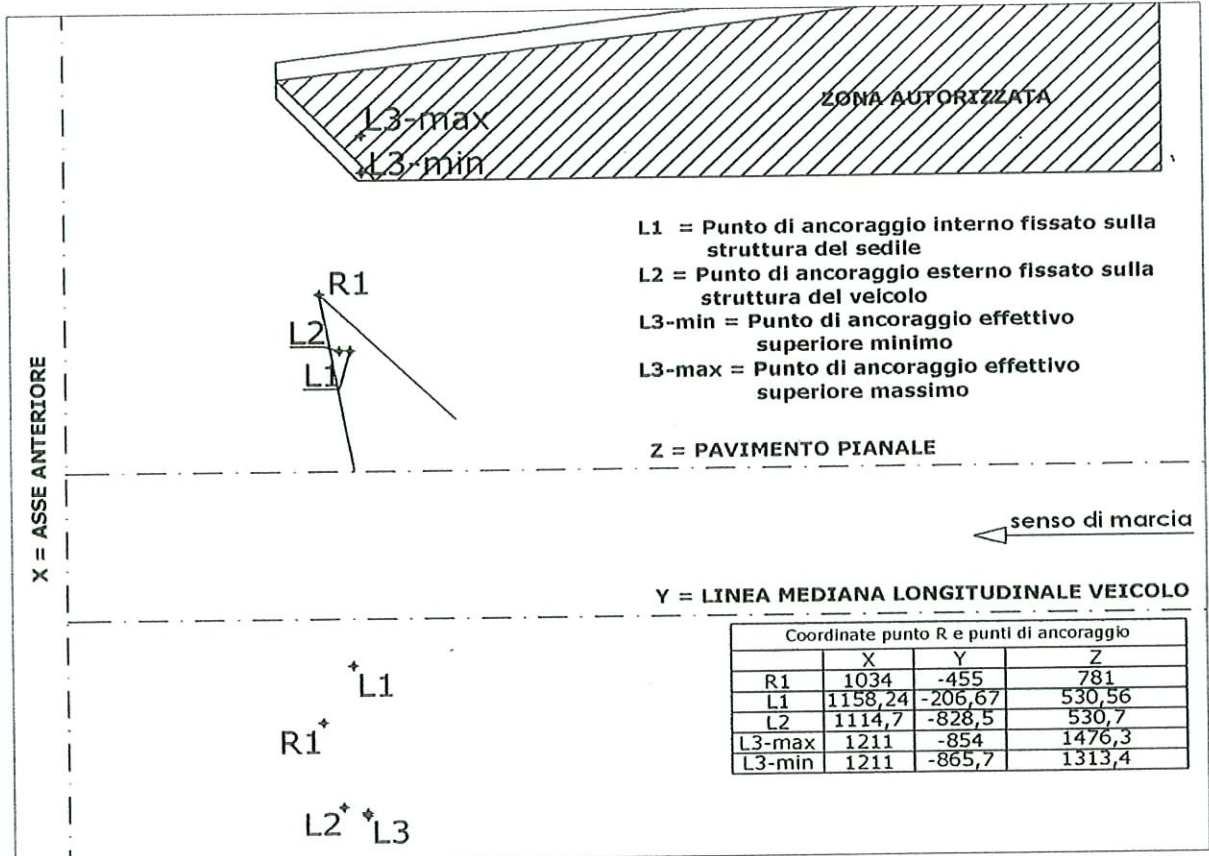


<b>NUOVA MAPA</b> <b>S.r.L.</b> Malalbergo (BO)	Dir. 70/156/CEE, modificata da ultimo dalla Dir. 2005/41/CE		ALLEGATO	A
	VEICOLO A MOTORE		PAGINA	2/5
	NMFDE ???? ??		DATA	07.06.06
	scheda inf.N.	NMAFJS01	file:	290jnms0.xls

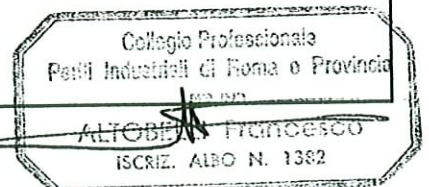
Vista punti d'ancoraggio e zone autorizzate sedile anteriore sinistro

DISEGNO Numero

NMAFJD02



e3\*76/115\*2005/41\* 1655 00



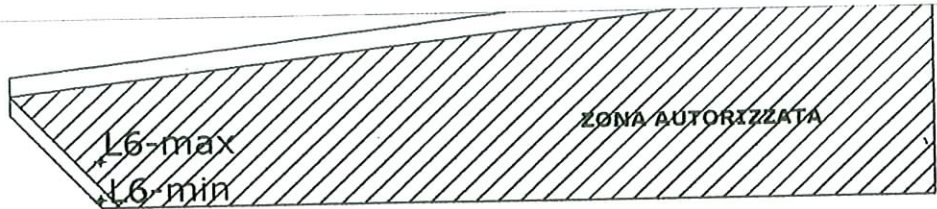
<b>NUOVA MAPA</b> <b>S.r.L.</b> Malalbergo (BO)	Dir. 70/156/CEE, modificata da ultimo dalla Dir. 2005/41/CE		ALLEGATO	A
	VEICOLO A MOTORE		PAGINA	3/5
	NMFDF ???? ??		DATA	07.06.06
	scheda inf.N.	NMAFJS01	file:	290jnms0.xls

Vista punti d'ancoraggio e zone autorizzate sedile anteriore destro

DISEGNO Numero

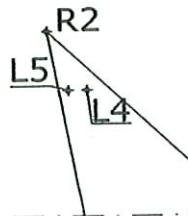
NMAFJD03

X = ASSE ANTERIORE

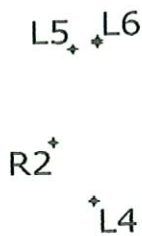


- L4 = Punto di ancoraggio interno fissato sulla struttura del sedile
- L5 = Punto di ancoraggio esterno fissato sulla struttura del veicolo
- L6-min = Punto di ancoraggio effettivo superiore minimo
- L6-max = Punto di ancoraggio effettivo superiore massimo

Z = PAVIMENTO PIANALE



◀ senso di marcia



Coordinate punto R e punti di ancoraggio			
	X	Y	Z
R2	1034	435	781
L4	1188,24	186,67	530,56
L5	1114,7	828,5	530,7
L6-max	1211	854	1476,3
L6-min	1211	865,7	1313,4

Y = LINEA MEDIANA LONGITUDINALE VEICOLO

e3\*76/115\*2005/41\* 1655 00



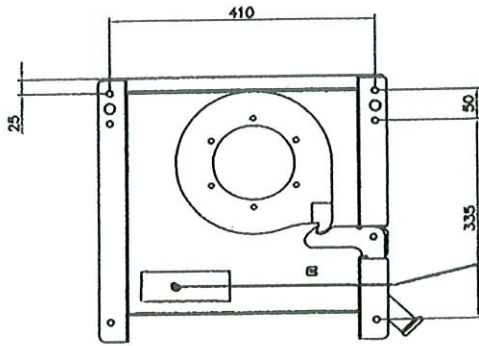


<b>NUOVA MAPA</b> <b>S.r.L.</b> Malalbergo (BO)	Dir. 70/156/CEE, modificata da ultimo dalla Dir. 2005/41/CE		ALLEGATO	A
	VEICOLO A MOTORE		PAGINA	4/5
	NMFDF ??????		DATA	07.06.06
	scheda inf.N. NMAFJS01	file: 290jnms0.xls		

**Schema piastra di accoppiamento NUOVA MAPA**

DISEGNO Numero

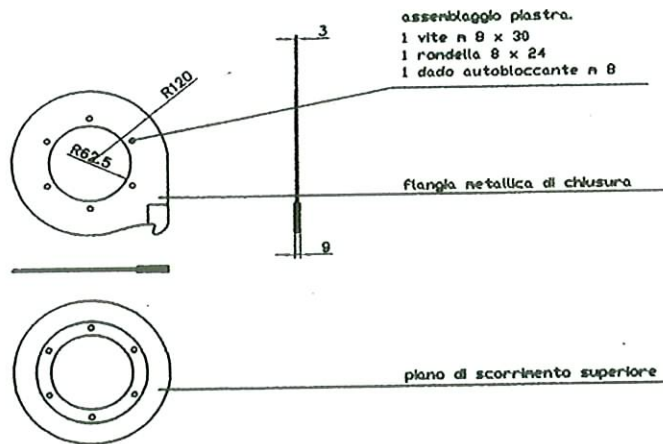
NMAFJD04/A



PRODOTTO DA NUOVA MAPA S.R.L.  
 COD.PRODOTTO: 0609100002/ LG   
 COD.PRODOTTO: 0609100002/ LP



plastra plevole per sedile lato passeggero FIAT DUCATO x 250  
 assenblata



assenblaggio piastra.  
 1 vite n 8 x 30  
 1 rondella 8 x 24  
 1 dado autobloccante n 8

flangia metallica di chiusura

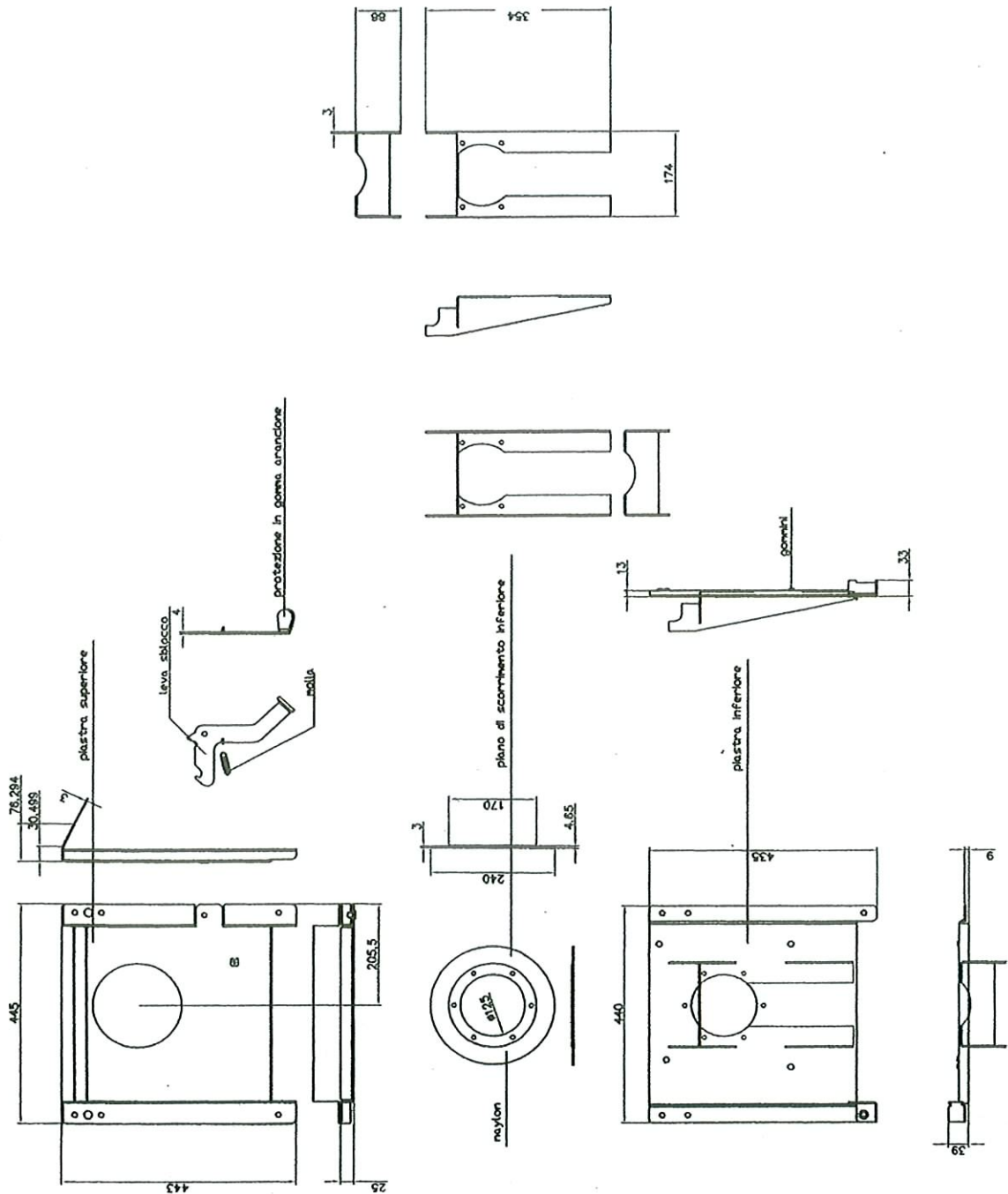
piano di scorrimento superiore

<b>NUOVA MAPA</b> <b>S.r.L.</b> Malalbergo (BO)	Dir. 70/156/CEE, modificata da ultimo dalla Dir. 2005/41/CE		<b>ALLEGATO</b>	<b>A</b>
	VEICOLO A MOTORE		<b>PAGINA</b>	<b>5/5</b>
	NMFDF ???????		<b>DATA</b>	<b>07.06.06</b>
	scheda inf.N. NMAFJS01	file: 290jnms0.xls		

**Schema piastra di accoppiamento NUOVA MAPA**

DISEGNO Numero

NMAFJD04/B



e3\*76/115\*2005/41\* 1655 00

Collegio Professionale  
 Periti Industriali Roma e Provincia  
 ALTOBELLI FRANCESCO  
 ISCRIZ. ALBO N. 1332



# Ministero dei Trasporti

Ex SIIT N. 6 per il Lazio l'Abruzzo e la Sardegna - Settore Trasporti  
Centro Superiore Ricerche e Prove Autoveicoli e Dispositivi  
Roma

Roma, 3 AGO. 2006

Prot. N° 3506/06

Al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti  
Direzione Generale della M.S.T.T.  
Div. MOT 2  
Via G. Caraci, 36 - 00156 ROMA

e.p.c.: Alla Soc. NUOVA MAPA S.r.L.  
Via del Palazzino, 11  
40051 - Malalbergo (BO)

OGGETTO: Società NUOVA MAPA S.r.L.

Autoveicolo

NMFDF ???? ??

**Omologazione** **parziale secondo Direttiva** **2005/41/CE** **riguardante**  
**ancoraggi delle cinture di sicurezza**

La Società NUOVA MAPA S.r.L.  
logazione parziale, secondo la Direttiva **2005/41/CE**

ha presentato domanda intesa ad ottenere l'omc  
per quanto riguarda i veicoli indicati in oggetto.

Avendo l'autoveicolo presentato superato, con esito favorevole, le verifiche e prove previste dalla Direttiva citata, si trasmettono:

- domanda presentata dalla Società con timbro attestante l'assolvimento dell'imposta di bollo;
- verbale n° 10151/CE del 27.06.06 ;
- documentazione informativa.

Si attesta che la Società ha versato i diritti di cui alla legge 01/12/1986, n° 870 (tar. 6).

Alla Società che legge per conoscenza si trasmette un esemplare del verbale.

IL DIRETTORE  
(Dott. Ing. Michele CIACCIA)



# MINISTERO DEI TRASPORTI

Ex SIIT N. 6 per il Lazio, l'Abruzzo e la Sardegna – Settore Trasporti

Centro Superiore Ricerche e Prove Autoveicoli e Dispositivi

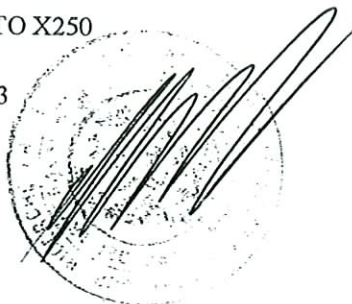
Roma

Verbale n. 10151/CE

Verifiche e prove per quanto riguarda gli ancoraggi delle cinture di sicurezza (Direttive 76/115/CEE, 2005/41/CE)

## 0. DATI GENERALI

- 0.1. Marca (ragione sociale): NUOVA MAPA S.r.L.
- 0.2. Tipo e denominazione commerciale: NMFDF ???? ??
- 0.3. Genere: autoveicolo
- 0.4. Categoria: N1-M1-N2-M2.
- 0.5. Nome ed indirizzo del Costruttore: NUOVA MAPA S.r.L.  
Via del Palazzino, 11 - 40051 - Malalbergo (BO)
- 0.6. Nome ed indirizzo dell'eventuale  
mandatario del Costruttore: N.R.
- 0.7. Luogo e data delle verifiche e prove: Pomezia, 27.06.06
- 0.8. Prototipo utilizzato per le prove: DUCATO X250  
numero di identificazione del telaio: PRS 003



PREMESSA

Si fa presente che gli ancoraggi delle cinture di sicurezza superiore esterno e inferiore esterno dei sedili anteriori rimangono invariati rispetto a quelli originali FIAT AUTO S.p.A., mentre quello inferiore interno ricavato sulle guide originali, si sposta verso l'alto di 41 mm quando viene installata la piastra girevole. Le verifiche vengono effettuate su una versione autotelaio cabinato in quanto le modifiche strutturali apportate al veicolo originale, interessano esclusivamente la cabina di guida sulla quale è stata asportata la parete posteriore e parte del tetto.

Tale taglio non compromette le caratteristiche strutturali della cabina ma consente di lasciare libero il passaggio fra cabina di guida e vano abitativo posteriore.

L'unica variazione riguarda lo spostamento della posizione del punto "H" verso l'alto quando viene applicata una piastra girevole marca NUOVA MAPA, tipo 0609100002/LG (lato guida) e 0609100002/LP (lato passeggero). Tale possibilità è ammessa su entrambi i sedili in cabina di guida.

Le prove sono state effettuate sia sul sedile di guida che su quello del passeggero.

1. IDENTIFICAZIONE STRUTTURA

Numeri e disposizione dei posti:

- anteriori: n° 2.

Descrizione dei sedili e disposizione degli ancoraggi fissati alla struttura del veicolo e tipo delle cinture di cui è previsto il montaggio:

- secondo scheda informativa allegata: n° NMAFJS01 (per i disegni vedi scheda informativa).

2. VERIFICHE

È stata determinata, con l'impiego del manichino tridimensionale normalizzato, la posizione del punto "H" dei sedili anteriori; essa è risultata praticamente coincidente con quella del punto "R" indicata dal Costruttore (vedi disegni in allegato alla scheda informativa n° NMAFJS01).

La posizione degli ancoraggi effettivi è stata verificata conforme ai disegni e schemi presentati dal costruttore e rispondente alle prescrizioni dei punti 4.4.3. e 4.4.4. dell'Allegato I.

Gli ancoraggi presentano un foro filettato di 11,11  $\phi$  mm (7/16") 20 UNF 2B (punto 4.5.1.).

3. PROVE

3.1. CONDIZIONI DI PROVA

La procedura impiegata corrisponde alle prescrizioni degli Allegati I e IV.

3.2. RISULTATI DELLE PROVE

3.2.1. Posti anteriori: n° 2.

I sedili singoli sono di tipo regolabile e girevole.

Il bloccaggio del veicolo è stato effettuato secondo le prescrizioni del punto 5.2. dell'Allegato I.

Gli ancoraggi sono stati sottoposti simultaneamente alle prove previste dai punti 5.4.1. e 5.4.4.,

con angoli di tiro pari a 10° circa (richiesti 10°  $\pm$  5°), ottenendo i seguenti risultati.

Sedile anteriore sinistro							
Cinture	Carico richiesto per ogni ramo di cintura (daN)		Carico richiesto per sedile (daN)	Carico richiesto totale (daN)	Carico applicato (daN)	Andata in carico (sec)	Mantenimento in carico (sec)
a tre punti con riavvolgitore	ancoraggio superiore	1350 $\pm$ 20	---	1350 $\pm$ 20	1350	6,7	0,8
	ancoraggio inferiore	1350 $\pm$ 20	20 x 41,5 = 830	(1350 $\pm$ 20) + 830 = 2180 $\pm$ 20	2186	6,7	0,8

- Peso del sedile nella situazione più gravosa = 41,5 kg (31 kg sedile + 10,5 kg piastra girevole),

come durante la prova.

Sedile anteriore destro							
Cinture	Carico richiesto per ogni ramo di cintura (daN)		Carico richiesto per sedile (daN)	Carico richiesto totale (daN)	Carico applicato (daN)	Andata in carico (sec)	Mantenimento in carico (sec)
a tre punti con riavvolgitore	ancoraggio superiore	1350 $\pm$ 20	---	1350 $\pm$ 20	1350	6,7	0,8
	ancoraggio inferiore	1350 $\pm$ 20	20 x 41,5 = 830	(1350 $\pm$ 20) + 830 = 2180 $\pm$ 20	2186	6,7	0,8



- Peso del sedile nella situazione più gravosa = 41,5 kg (31 kg sedile + 10,5 kg piastra girevole),  
come durante la prova.

Messa in carico con massa sospesa e sistema di equalizzazione del carico mediante rinvii a puleg-  
ge.

3.2.1.1. Comportamento struttura: si legga la tabella al punto 3.2.1..

3.2.1.2. Ancoraggi inferiori e superiori:

Sono state riscontrate contenute deformazioni nella piastra girevole senza alcuna rottura. Non si  
sono verificate altresì deformazioni importanti né tantomeno cedimenti della struttura del veicolo  
e degli altri ancoraggi.

LE FOTOGRAFIE DELL'ALLEGATO I ILLUSTRANO LA POSIZIONE DEGLI ANCO-  
RAGGI DURANTE LE PROVE.

#### 4. CONCLUSIONI

Visto l'esito favorevole delle verifiche e prove di cui al presente verbale, si dichiara che il veico-  
lo marca FIAT AUTO S.p.A./NUOVA MAPA S.r.L. è risultato conforme, per quanto concerne  
gli ancoraggi delle cinture di sicurezza alle prescrizioni di cui alle Direttive 76/115/CEE-  
2005/41/CE.

Roma, li 27.06.06

Il delegato della Società richiedente

(S.T.C. Altobelli & Anzillotti)

(P.I. Francesco ALTOBELLI)



Il funzionario del C.S.R.P.A.D. di Roma  
(P.I. Mario VALENTE)



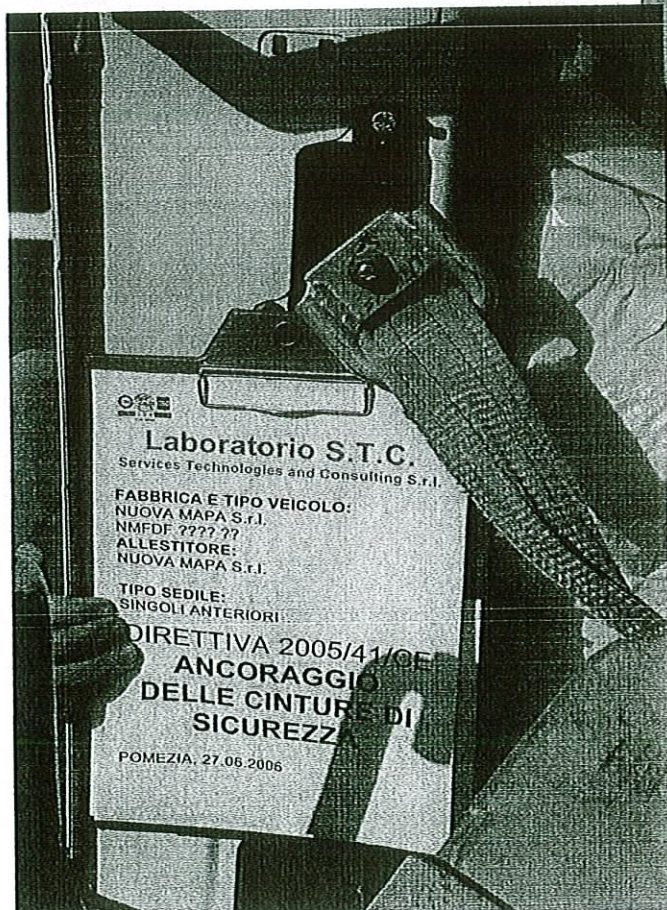
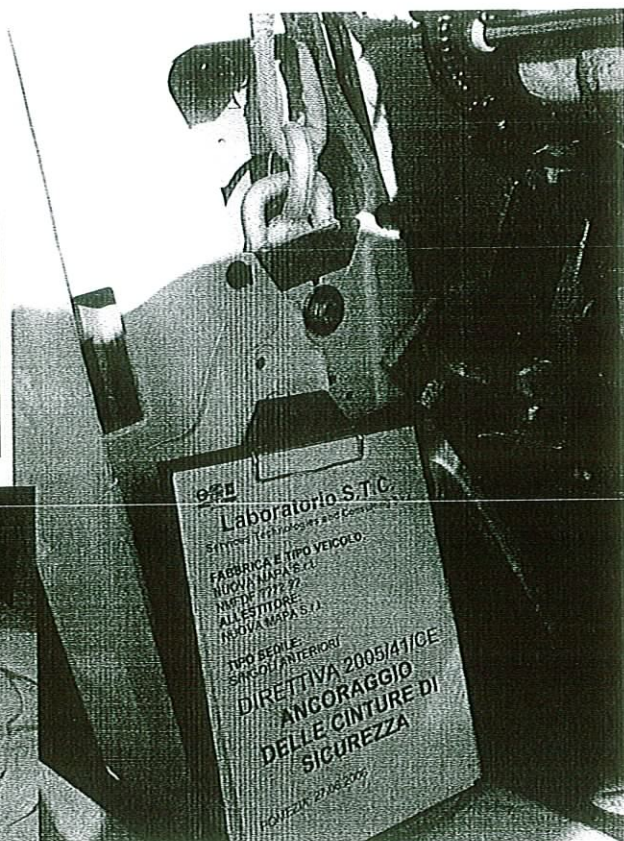
Il DIRETTORE del C.S.R.P.A.D.

(Dott. Ing. Michele CIACCIA)





Sedili anteriori prima della prova

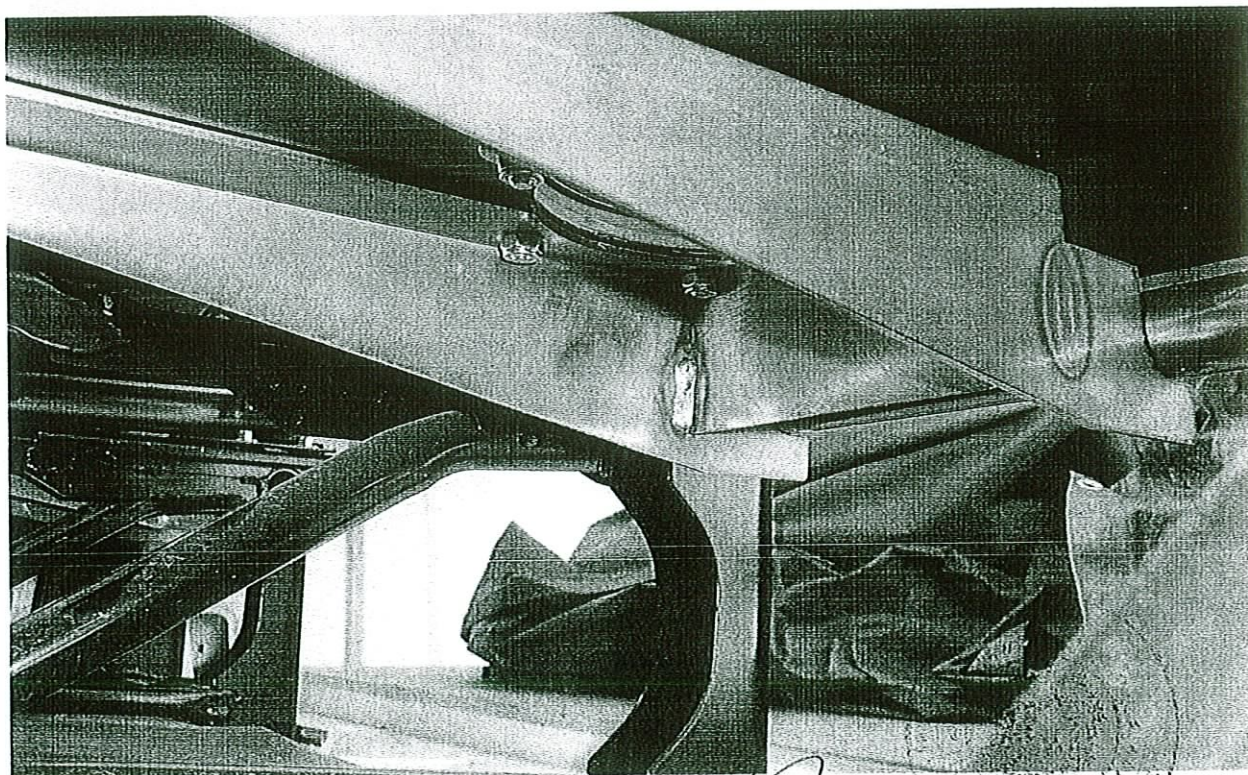
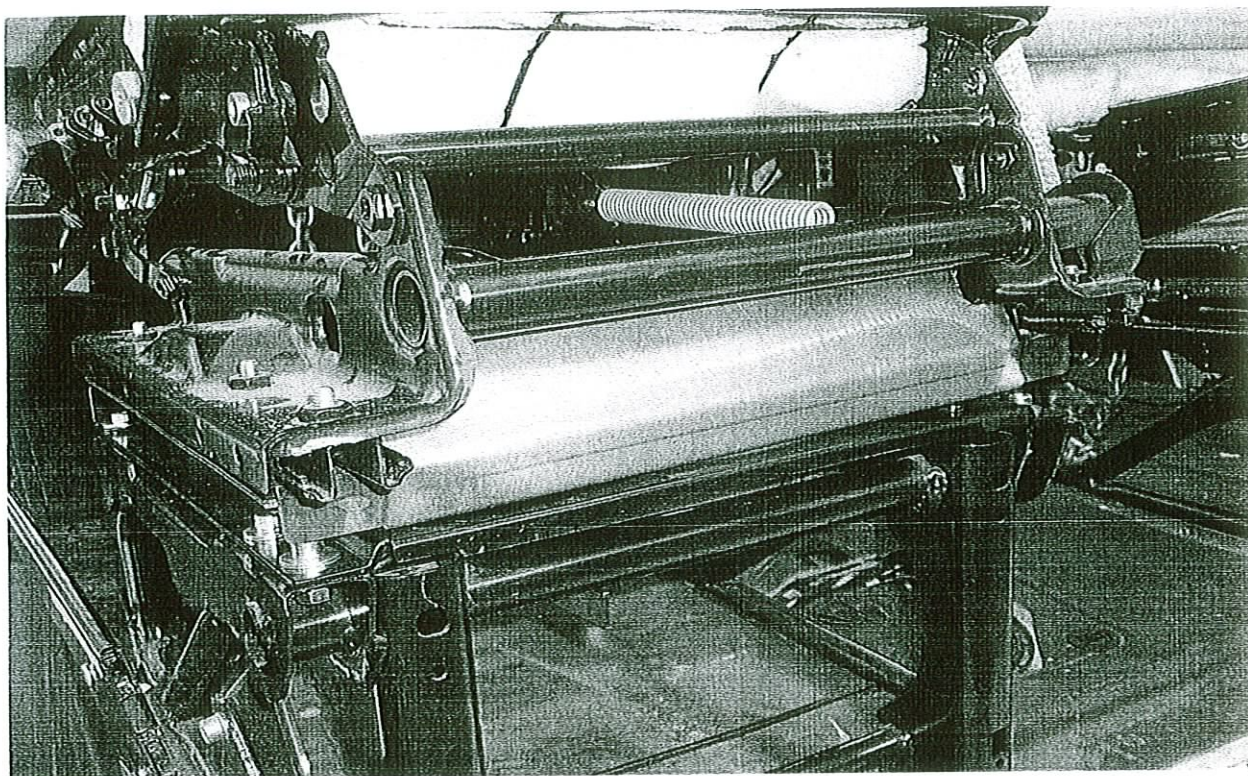


A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.





Sedili anteriori prima della prova

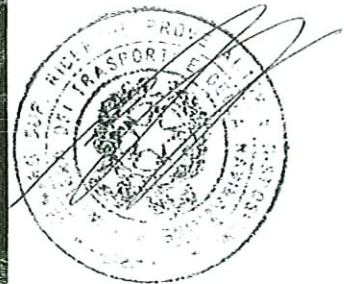
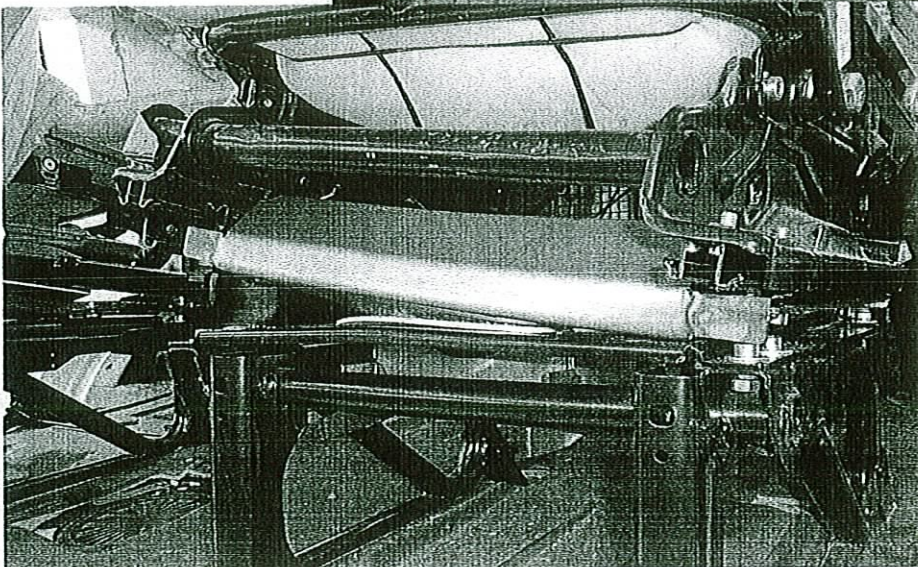
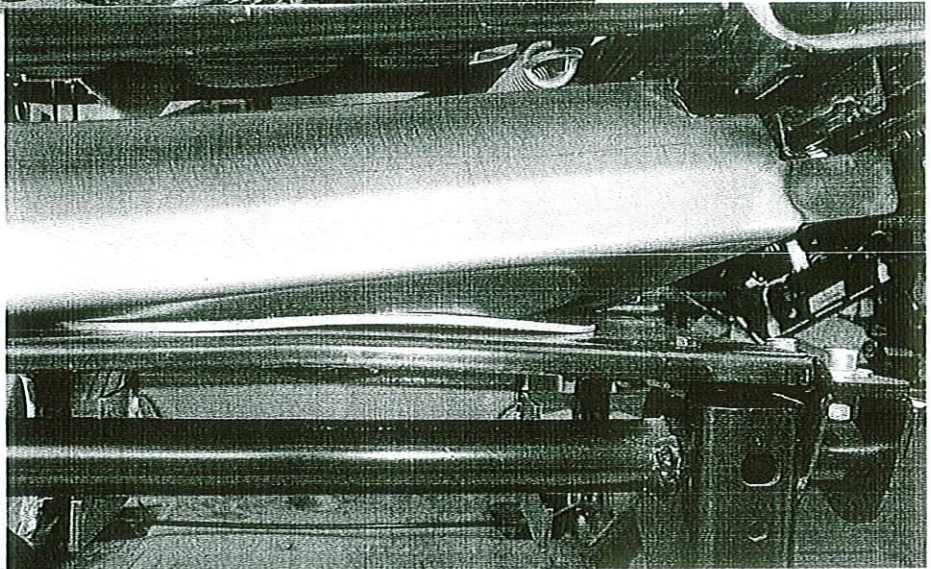
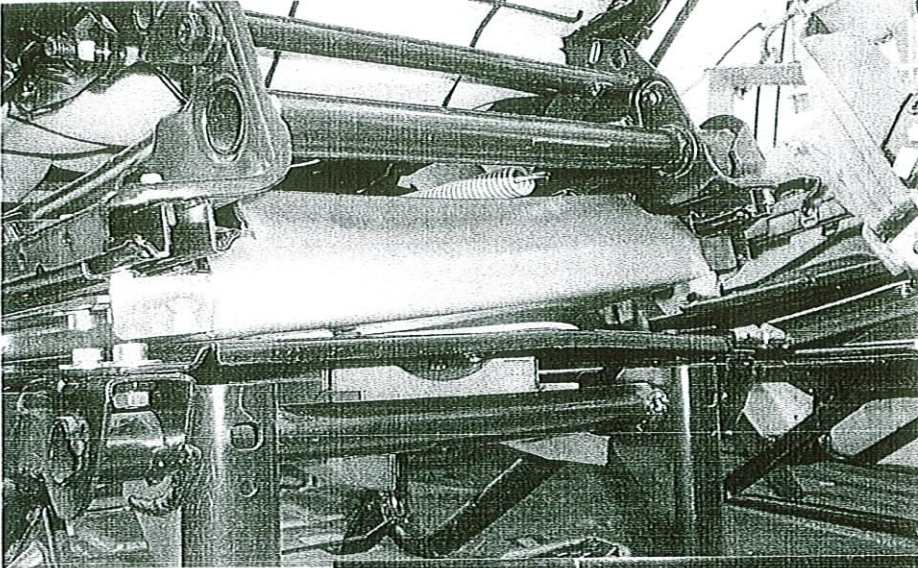


*[Handwritten signature]*





Sedili anteriori dopo la prova







# Ministero dei Trasporti

Ex SIIT N. 6 per il Lazio l'Abruzzo e la Sardegna - Settore Trasporti  
Centro Superiore Ricerche e Prove Autoveicoli e Dispositivi  
Roma

Roma, 3 AGO. 2006

Prot. N° 3506/06

Al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti  
Direzione Generale della M.S.T.T.  
Div. MOT 2  
Via G. Caraci, 36 - 00156 ROMA

e.p.c.: Alla Soc. NUOVA MAPA S.r.L.  
Via del Palazzino, 11  
40051 - Malalbergo (BO)

OGGETTO: Società NUOVA MAPA S.r.L.  
Autoveicolo  
NMFDF ???? ??  
**Omologazione parziale secondo Direttiva 2005/41/CE riguardante ancoraggi delle cinture di sicurezza**

La Società NUOVA MAPA S.r.L.  
logazione parziale, secondo la Direttiva **2005/41/CE**

ha presentato domanda intesa ad ottenere l'omc  
per quanto riguarda i veicoli indicati in oggetto.

Avendo l'autoveicolo presentato superato, con esito favorevole, le verifiche e prove previste dalla Direttiva citata, si trasmettono:

- domanda presentata dalla Società con timbro attestante l'assolvimento dell'imposta di bollo;
- verbale n° 10151/CE del 27.06.06 ;
- documentazione informativa.

Si attesta che la Società ha versato i diritti di cui alla legge 01/12/1986, n° 870 (tar. 6).

Alla Società che legge per conoscenza si trasmette un esemplare del verbale.

IL DIRETTORE  
(Dott. Ing. Michele CIACCIA)



# Ministero dei Trasporti

DIPARTIMENTO PER I TRASPORTI TERRESTRI  
Direzione Generale per la Motorizzazione - MOT 2

imposta di bollo  
assolta mediante  
versamento in c/c  
postale ai sensi  
dell'art. 2 della  
legge 24/09/87  
n. 391.

## SCHEDA DI OMOLOGAZIONE CE

Comunicazione riguardante:

- omologazione di un tipo di veicolo per quanto riguarda la Direttiva 76/115/CEE, modificata da ultimo dalla Direttiva 2005/41/CE.

Numero di omologazione CE : **e3\*76/115\*2005/41\*1655\*00**

Motivo dell'estensione : **non ricorre.**

### PARTE I

- 0.1. Marca (denominazione commerciale del costruttore) : **NUOVA MAPA S.r.L.**
- 0.2. Tipo e designazione commerciale generale :  
**NMFDF ????? ??**
- 0.3. Mezzi di identificazione del tipo, se marcati sul veicolo :
  - 0.3.1. Posizione della marcatura : **punzonata sul passaruota destro, vano abitacolo cabina.**
- 0.4. Categoria del veicolo : **N1-M1-N2-M2.**
- 0.5. Nome ed indirizzo del costruttore :  
**NUOVA MAPA S.r.L. - Via del Palazzino, 11 - 40051 - Malalbergo (BO).**
- 0.8. Indirizzo dello o degli stabilimenti di montaggio :  
**Via del Palazzino, 11 - 40051 - Malalbergo (BO).**



PARTE II

1. Altre informazioni : **vedi appendice.**
2. Servizio tecnico incaricato delle prove : **C.S.R.P.A.D. - ROMA.**
3. Data del verbale di prova : **27.06.06.**
4. Numero del verbale di prova : **10151/CE.**
5. Eventuali osservazioni : **vedi appendice.**
6. Luogo : **ROMA.**
7. Data: **13.09.06.**

8. Firma :

**IL DIRETTORE**  
(Dott. Ing. **Alessandro DE GRAZIA**)



9. Si allega l'indice del fascicolo di omologazione depositato presso l'autorità che rilascia l'omologazione, del quale si può richiedere copia.

*Appendice alla scheda di omologazione CE n. e3\*76/115\*2005/41\*1655\*00*

Concernente l'omologazione di un veicolo per quanto riguarda la Direttiva 76/115/CEE,  
modificata da ultimo dalla Direttiva 2005/41/CE.

1. Altre informazioni :
- 0.5. 1.1. Categoria del veicolo : **N1-M1-N2-M2.**
- 1.2. Posizione degli ancoraggi e delle cinture di sicurezza forniti :

Fila	Sedile	Posizione dell'ancoraggio	Ubicazione dell'ancoraggio	
			Struttura del veicolo	Struttura del sedile
Prima fila di sedili	Sedile lato destro	Ancoraggio inferiore esterno	Ar	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	Ar
		Ancoraggio superiore	Ar	---
	Sedile centrale	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio superiore	---	---
	Sedile lato sinistro	Ancoraggio inferiore esterno	Ar	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	Ar
		Ancoraggio superiore	Ar	---
Seconda fila di sedili	Sedile lato destro	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio superiore	---	---
	Sedile centrale	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio superiore	---	---
	Sedile lato sinistro	Ancoraggio inferiore esterno	---	---
		Ancoraggio inferiore interno	---	---
		Ancoraggio superiore	---	---

5. Osservazioni : Fra il cestello ed il sedile originale, è interposta una piastra girevole marca **NUOVA MAPA.**

# MINISTERO DEI TRASPORTI

Ex SIIT N. 6 per il Lazio, l'Abruzzo e la Sardegna – Settore Trasporti

Centro Superiore Ricerche e Prove Autoveicoli e Dispositivi

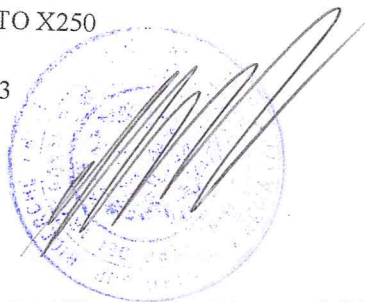
Roma

Verbale n. 10151/CE

Verifiche e prove per quanto riguarda gli ancoraggi delle cinture di sicurezza (Direttive 76/115/CEE, 2005/41/CE)

## 0. DATI GENERALI

- 0.1. Marca (ragione sociale): NUOVA MAPA S.r.L.
- 0.2. Tipo e denominazione commerciale: NMFDF ???? ??
- 0.3. Genere: autoveicolo
- 0.4. Categoria: N1-M1-N2-M2.
- 0.5. Nome ed indirizzo del Costruttore: NUOVA MAPA S.r.L.  
Via del Palazzino, 11 - 40051 - Malalbergo (BO)
- 0.6. Nome ed indirizzo dell'eventuale  
mandatario del Costruttore: N.R.
- 0.7. Luogo e data delle verifiche e prove: Pomezia, 27.06.06
- 0.8. Prototipo utilizzato per le prove: DUCATO X250  
numero di identificazione del telaio: PRS 003



PREMESSA

Si fa presente che gli ancoraggi delle cinture di sicurezza superiore esterno e inferiore esterno dei sedili anteriori rimangono invariati rispetto a quelli originali FIAT AUTO S.p.A., mentre quello inferiore interno ricavato sulle guide originali, si sposta verso l'alto di 41 mm quando viene installata la piastra girevole. Le verifiche vengono effettuate su una versione autotelaio cabinato in quanto le modifiche strutturali apportate al veicolo originale, interessano esclusivamente la cabina di guida sulla quale è stata asportata la parete posteriore e parte del tetto.

Tale taglio non compromette le caratteristiche strutturali della cabina ma consente di lasciare libero il passaggio fra cabina di guida e vano abitativo posteriore.

L'unica variazione riguarda lo spostamento della posizione del punto "H" verso l'alto quando viene applicata una piastra girevole marca NUOVA MAPA, tipo 0609100002/LG (lato guida) e 0609100002/LP (lato passeggero). Tale possibilità è ammessa su entrambi i sedili in cabina di guida.

Le prove sono state effettuate sia sul sedile di guida che su quello del passeggero.

1. IDENTIFICAZIONE STRUTTURA

Numeri e disposizione dei posti:

- anteriori: n° 2.

Descrizione dei sedili e disposizione degli ancoraggi fissati alla struttura del veicolo e tipo delle cinture di cui è previsto il montaggio:

- secondo scheda informativa allegata: n° NMAFJS01 (per i disegni vedi scheda informativa).

2. VERIFICHE

È stata determinata, con l'impiego del manichino tridimensionale normalizzato, la posizione del punto "H" dei sedili anteriori; essa è risultata praticamente coincidente con quella del punto "R" indicata dal Costruttore (vedi disegni in allegato alla scheda informativa n° NMAFJS01).



## Verbale n. 10151/CE

La posizione degli ancoraggi effettivi è stata verificata conforme ai disegni e schemi presentati dal costruttore e rispondente alle prescrizioni dei punti 4.4.3. e 4.4.4. dell'Allegato I.

Gli ancoraggi presentano un foro filettato di 11,11  $\phi$  mm (7/16") 20 UNF 2B (punto 4.5.1.).

### 3. PROVE

#### 3.1. CONDIZIONI DI PROVA

La procedura impiegata corrisponde alle prescrizioni degli Allegati I e IV.

#### 3.2. RISULTATI DELLE PROVE

##### 3.2.1. Posti anteriori: n° 2.

I sedili singoli sono di tipo regolabile e girevole.

Il bloccaggio del veicolo è stato effettuato secondo le prescrizioni del punto 5.2. dell'Allegato I.

Gli ancoraggi sono stati sottoposti simultaneamente alle prove previste dai punti 5.4.1. e 5.4.4.,

con angoli di tiro pari a 10° circa (richiesti 10°  $\pm$  5°), ottenendo i seguenti risultati.

Sedile anteriore sinistro							
Cinture		Carico richiesto per ogni ramo di cintura (daN)	Carico richiesto per sedile (daN)	Carico richiesto totale (daN)	Carico applicato (daN)	Andata in carico (sec)	Mantenimento in carico (sec)
a tre punti con riavvolgitore	ancoraggio superiore	1350 $\pm$ 20	---	1350 $\pm$ 20	1350	6,7	0,8
	ancoraggio inferiore	1350 $\pm$ 20	20 x 41,5 = 830	(1350 $\pm$ 20) + 830 = 2180 $\pm$ 20	2186	6,7	0,8

- Peso del sedile nella situazione più gravosa = 41,5 kg (31 kg sedile + 10,5 kg piastra girevole),

come durante la prova.

Sedile anteriore destro							
Cinture		Carico richiesto per ogni ramo di cintura (daN)	Carico richiesto per sedile (daN)	Carico richiesto totale (daN)	Carico applicato (daN)	Andata in carico (sec)	Mantenimento in carico (sec)
a tre punti con riavvolgitore	ancoraggio superiore	1350 $\pm$ 20	---	1350 $\pm$ 20	1350	6,7	0,8
	ancoraggio inferiore	1350 $\pm$ 20	20 x 41,5 = 830	(1350 $\pm$ 20) + 830 = 2180 $\pm$ 20	2186	6,7	0,8

- Peso del sedile nella situazione più gravosa = 41,5 kg (31 kg sedile + 10,5 kg piastra girevole),  
come durante la prova.

Messa in carico con massa sospesa e sistema di equalizzazione del carico mediante rinvii a puleg-  
ge.

3.2.1.1. Comportamento struttura: si legga la tabella al punto 3.2.1..

3.2.1.2. Ancoraggi inferiori e superiori:

Sono state riscontrate contenute deformazioni nella piastra girevole senza alcuna rottura. Non si  
sono verificate altresì deformazioni importanti né tantomeno cedimenti della struttura del veicolo  
e degli altri ancoraggi.

LE FOTOGRAFIE DELL'ALLEGATO I ILLUSTRANO LA POSIZIONE DEGLI ANCO-  
RAGGI DURANTE LE PROVE.

4. CONCLUSIONI

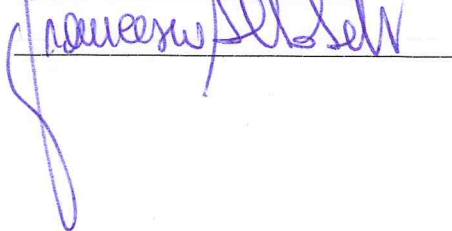
Visto l'esito favorevole delle verifiche e prove di cui al presente verbale, si dichiara che il veico-  
lo marca FIAT AUTO S.p.A./NUOVA MAPA S.r.L. è risultato conforme, per quanto concerne  
gli ancoraggi delle cinture di sicurezza alle prescrizioni di cui alle Direttive 76/115/CEE-  
2005/41/CE.

Roma, li 27.06.06

Il delegato della Società richiedente

(S.T.C. Altobelli & Anzillotti)

(P.I. Francesco ALTABELLI)



Il funzionario del C.S.R.P.A.D. di Roma

(P.I. Mario VALENTE)



Il DIRETTORE del C.S.R.P.A.D.

(Dott. Ing. Michele CIACCIA)



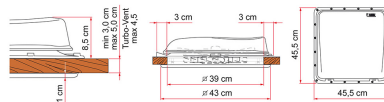




# Claraboya con motor

Turbo-Vent Premium Claraboya con motor donde todas las funciones se activan con un dedo.

Práctica interfaz electrónica con led de señalización.



Código	Descripción	Precio
03623H01B	Turbo-Vent Premium Crystal	€ 269.00

Precios al público aconsejados, incluido iva 22%, gastos de montaje y entrega excluidos.

## Datos Técnicos

Descripción	Turbo-Vent Premium Crystal
Motorización 12V	
Termóstato Polar Control	
Mandos Touch	
Velocidad Pantalla	variable
Alimentación	12 V
Potencia absorbida	36 W
Absorbencia mínima	0,2 A
Absorbencia máxima	3 A
Alcance aire máx	35 m3/min
Diámetro pantalla	30 cm
Ventilación permanente	80 cm2
Peso	4,6 kg

<b>Certificados</b>	ABE 19330 E24 10R-030530
<b>Rollo-Vent</b>	<input type="radio"/>
<b>Spoiler Universal</b>	<input type="radio"/>
<b>Thermo-Vent 40</b>	<input type="radio"/>

Turbo-Vent y Turbo Vent Premium son claraboyas Fiamma (40x40), equipadas con ventilador de serie. Vent 28 F y Vent F Pro pueden ser motorizados con un kit opcional.

En el lado Turbo-Vent / Premium Fiamma.

## CARACTERÍSTICAS

- [1] **Diseño aerodinámico:** evita tener que montar un deflector
- [2] **Instalación:** con tornillos pasantes, moldura amplia y reforzada
- [3] **Ventilación permanente:** para garantizar una circulación constante de aire
- [4] **Sistema de apertura:** con práctico volante
- [5] **Mosquitera:** de aluminio de serie
- [6] **Ventilator:** gran ventilador motorizado



### REPUESTOS



Turbo-Vent Premium



Turbo-Vent / Turbo-Vent P3 White / Crystal



Vent 28 / Turbo 28 White / Crystal

### INSTRUCCIONES DE MONTAJE



Turbo-Vent Premium



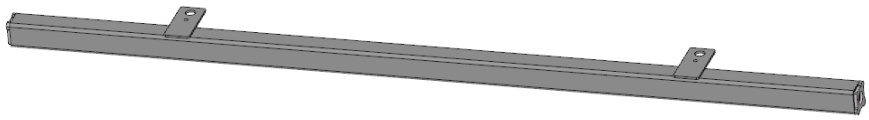
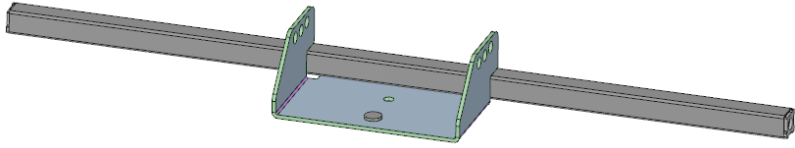
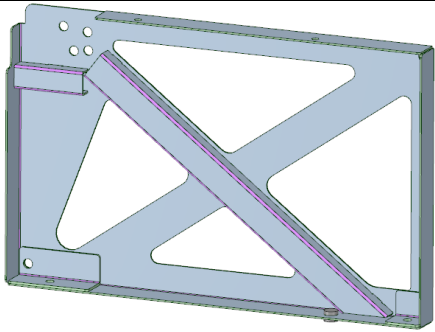
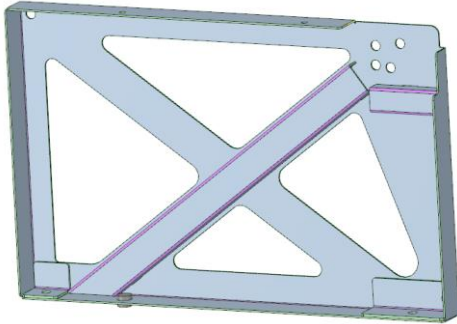
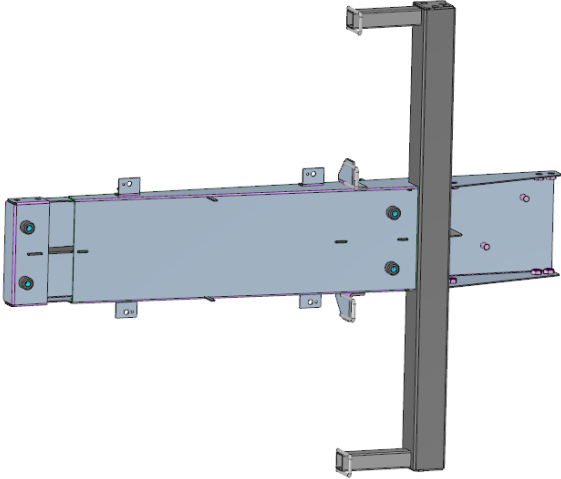
Turbo-Vent

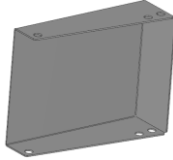

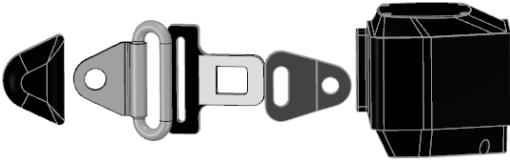

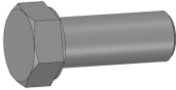
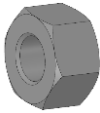
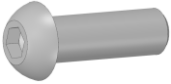




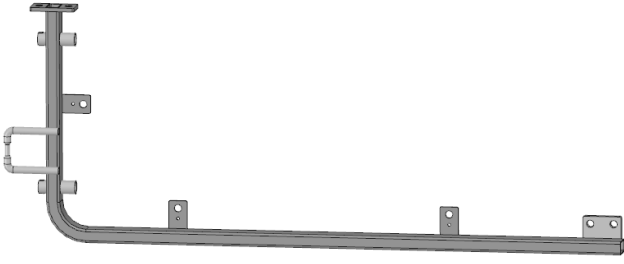
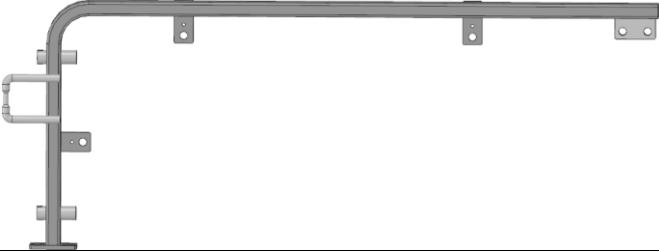
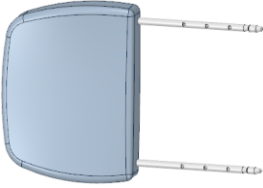
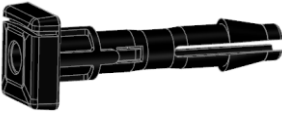

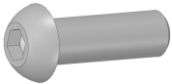

## OKBeeSAFE04T INSTALLATION INSTRUCTIONS

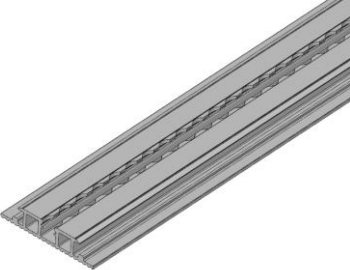
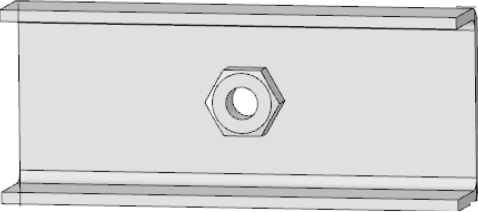
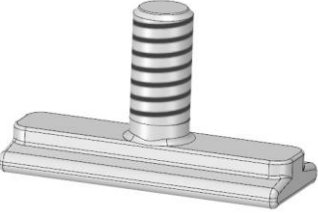
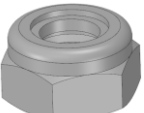
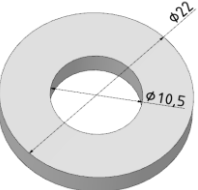



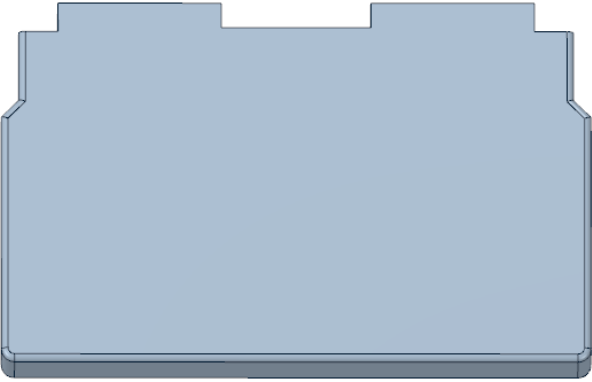
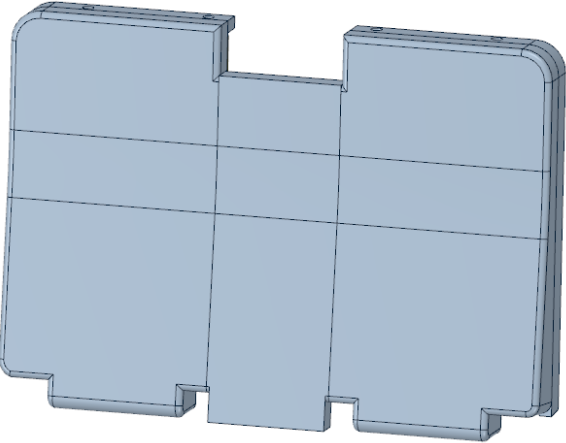





Frame completion list			
No.	Name	Pcs	View
1	Seat support	1	
2	Lower fixation	1	
3	Left flank	1	
4	Right flank	1	
5	Main frame	1	

6	Bottom cover	1	
7	Bushing	2	
8	Safety belts	2	
9	Press	2	
10	Bolt 7/16" x 28- 20 UNF	6	
11	Nut 7/16"- 20UNF	2	
12	Bolt M10x20 DIN7380 10.9	14	
13	Pad M10 DIN125	14	
14	Pad M12 DIN125	8	

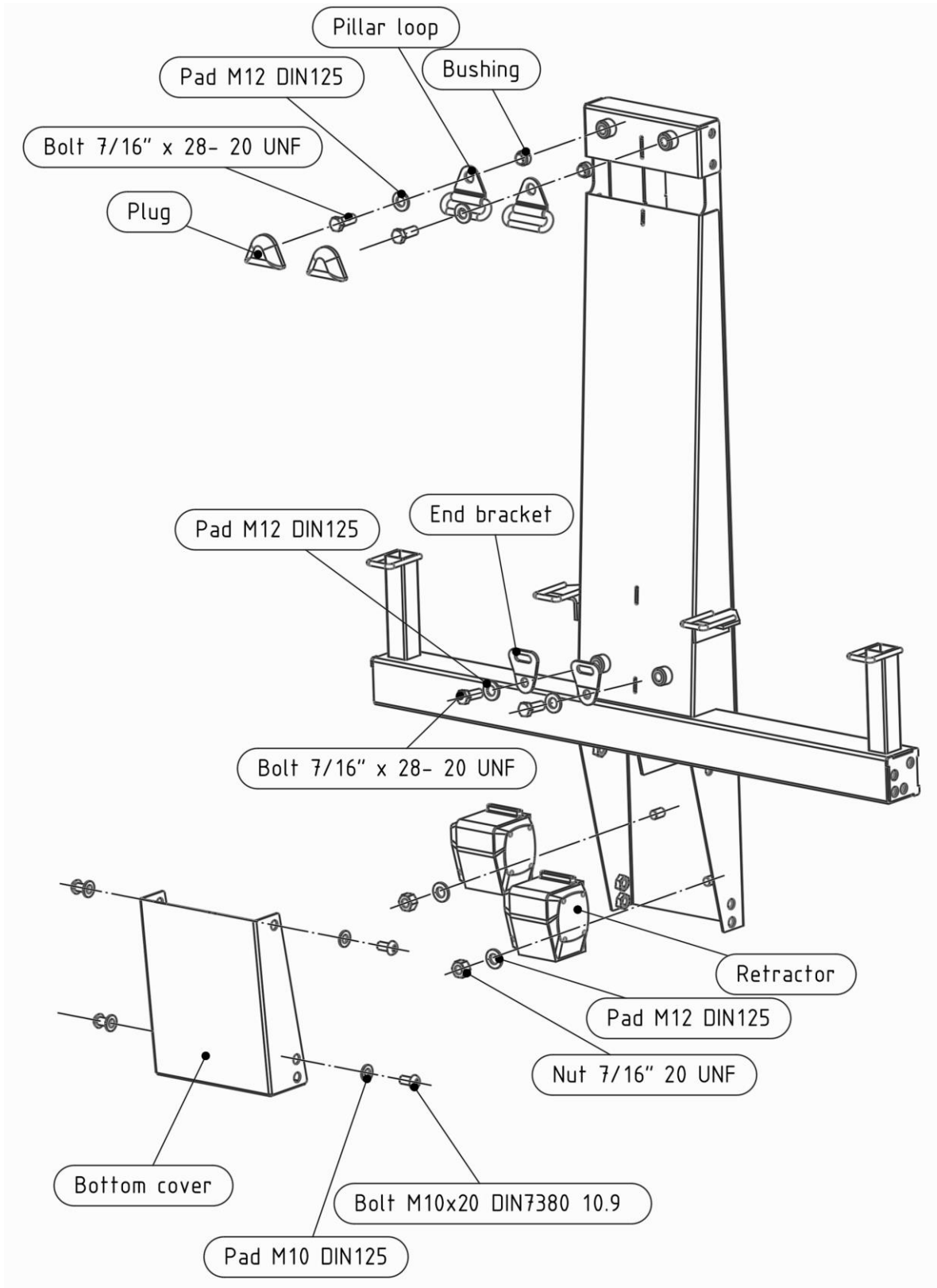
Backrest frame completion list			
No.	Name	Pcs.	View
1	Backrest frame left	1	
2	Backrest frame right	1	
3	Headrest	2	
4	Sleeve headrest	4	
5	Pad M8 DIN125	4	
6	Bolt M8x25 DIN7380 8.8	4	
7	Bolt M8x25 DIN7991 8.8	4	

Frame fixation completion list			
L.p	Nazwa	Ilość	Obrazek
1	Aluminium Rail 1250mm	3	
2	Underfloor rainforment WZP-01	6	
3	TMI-17	5	
7	Nut M10 DIN985	5	
8	Pad M10 DIN9021	5	
9	Bolt DIN912 M10x45 8.8	6	

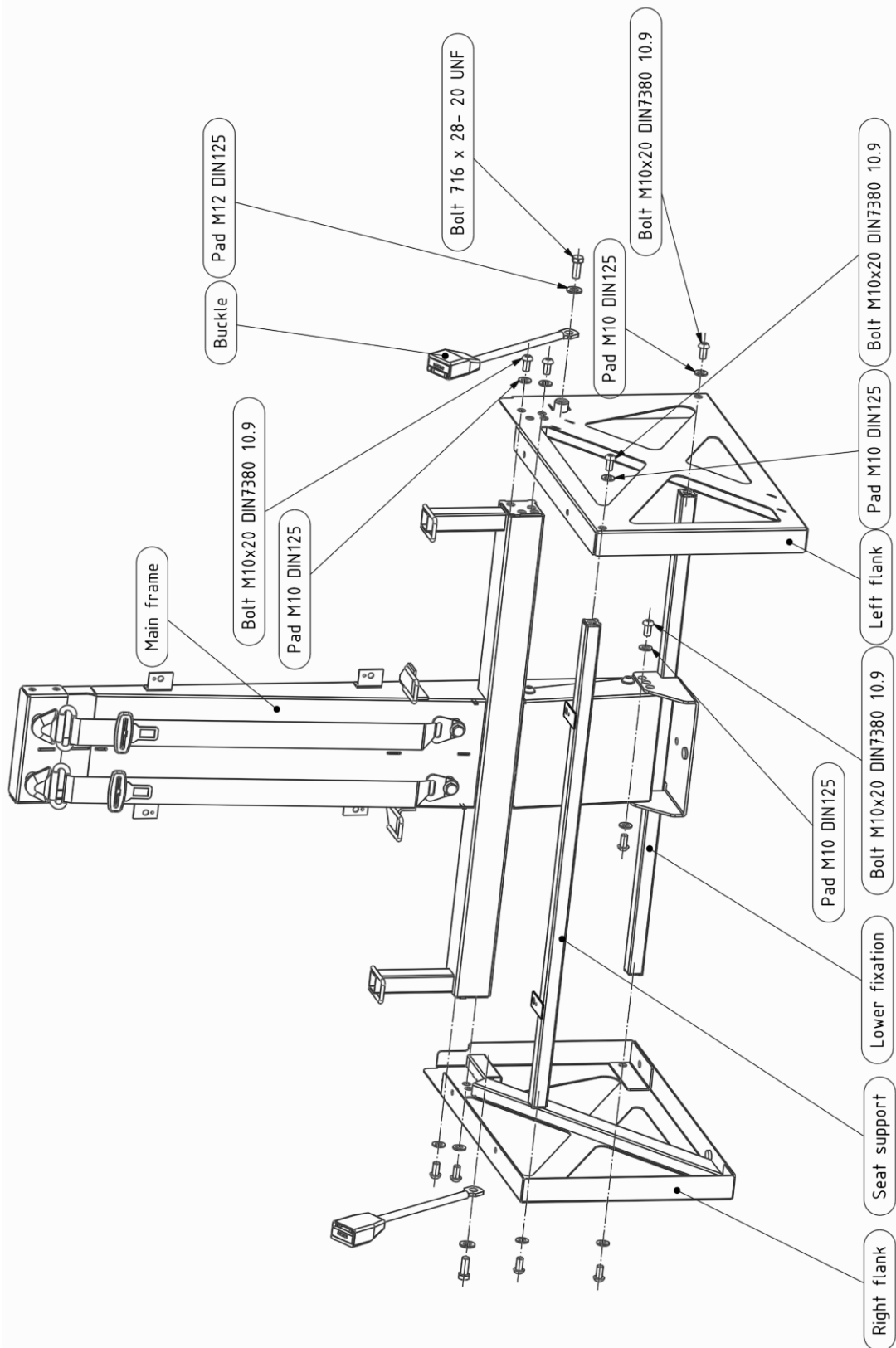
Upholstery completion list			
L.p	Nazwa	Ilość	Obrazek
1	Seat	1	
2	Backrest	1	
3	Pad M5 DIN9021	16	
4	Bolt M5x25 DIN912	16	
5	Wood screw	16	



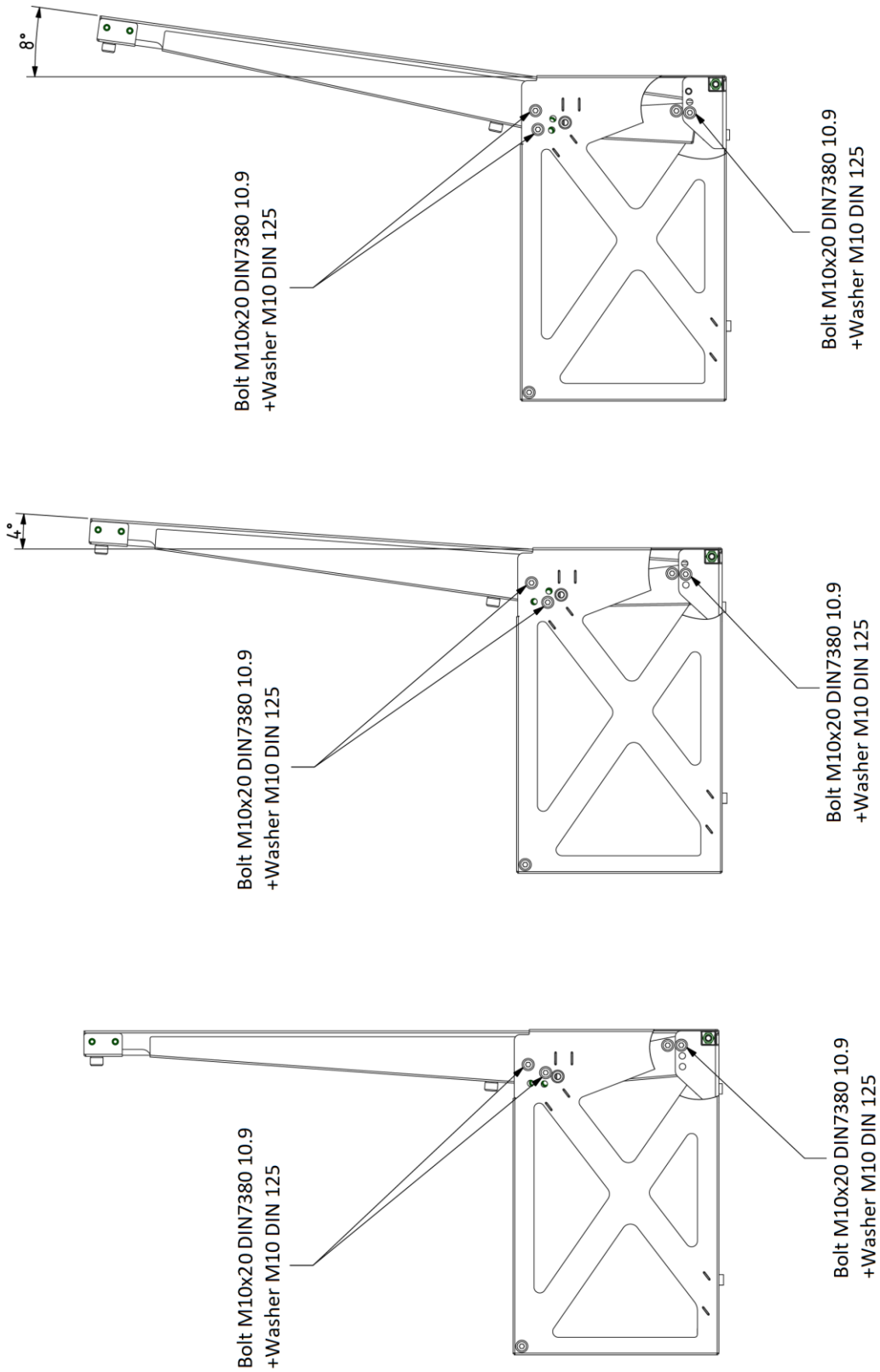
## MAIN FRAME



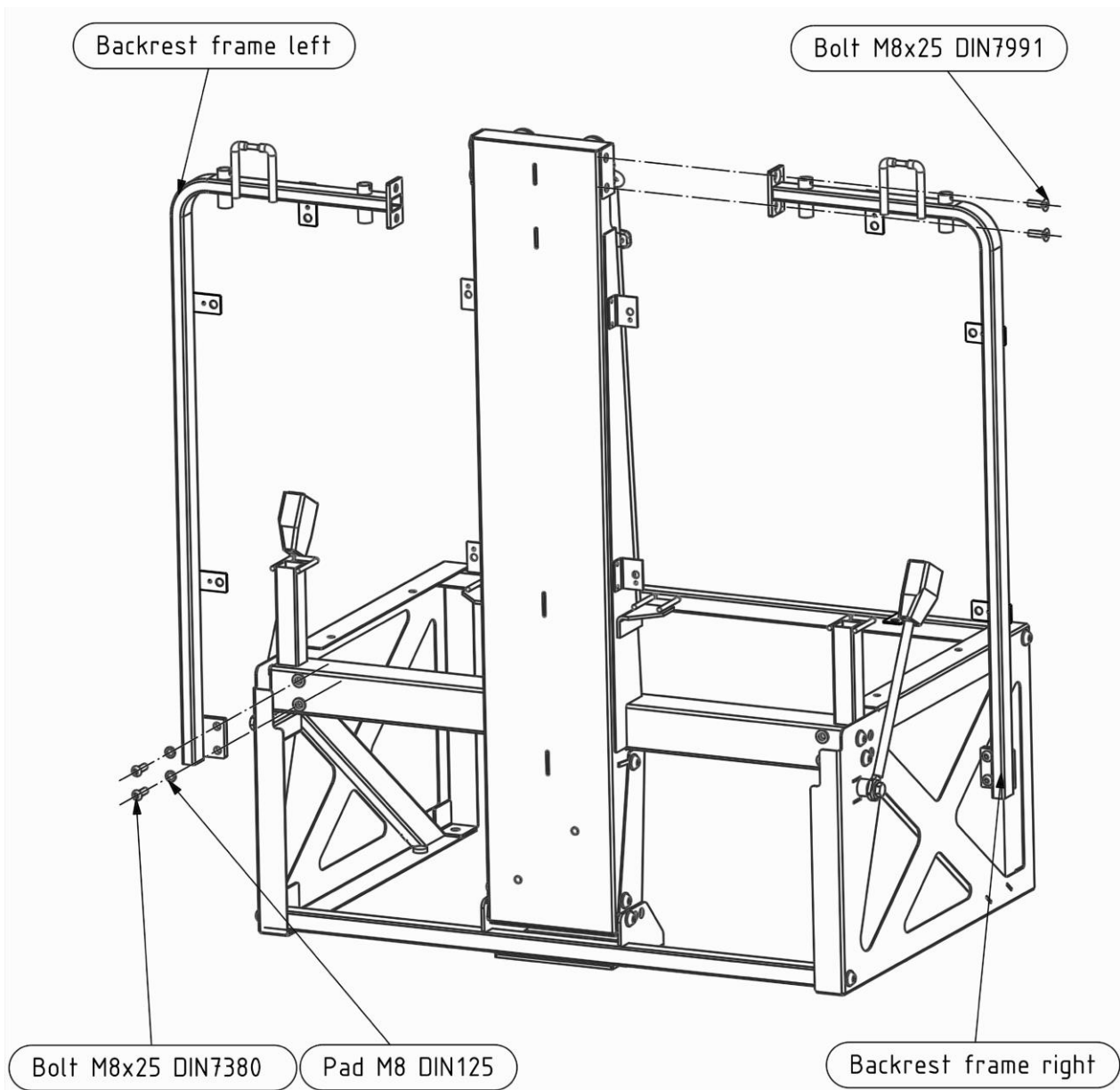
## FRAME ASSEMBLY



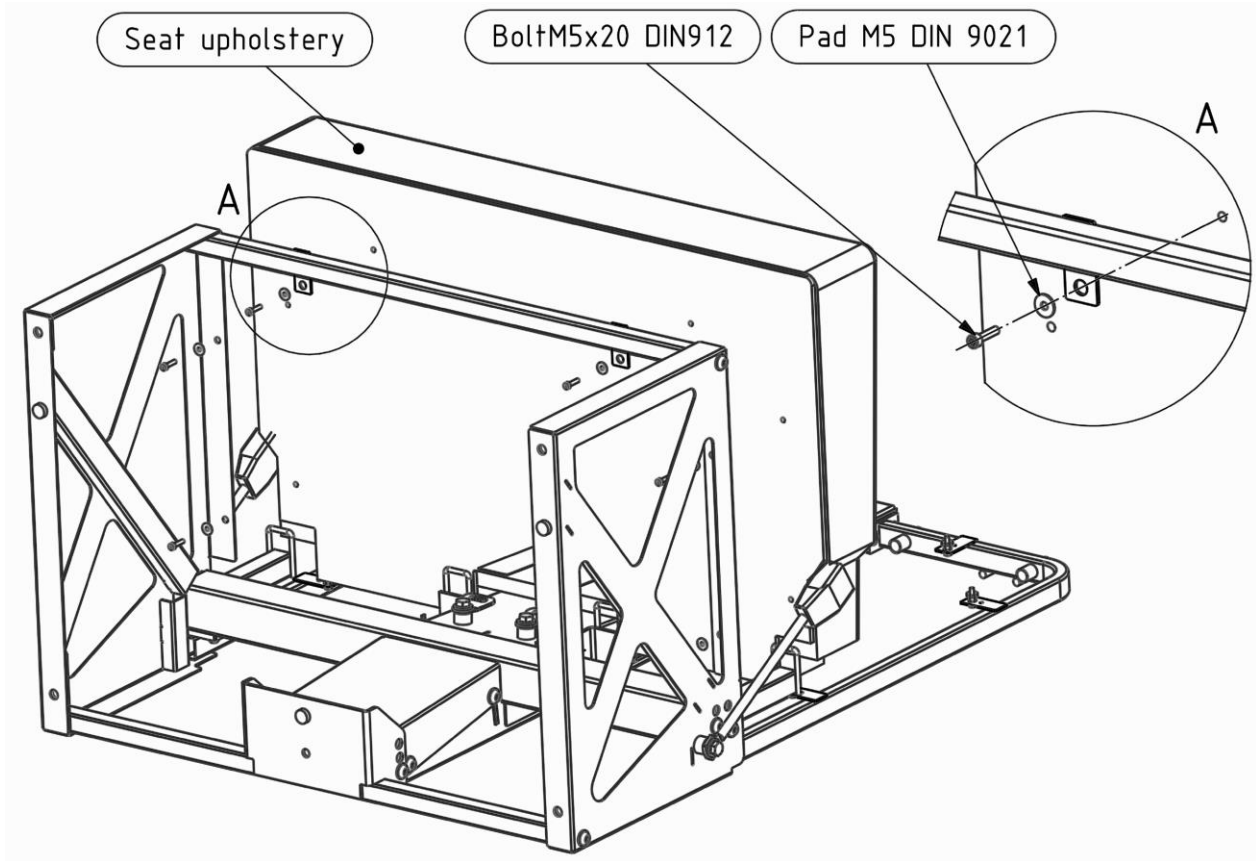
## ANGLE REGULATION



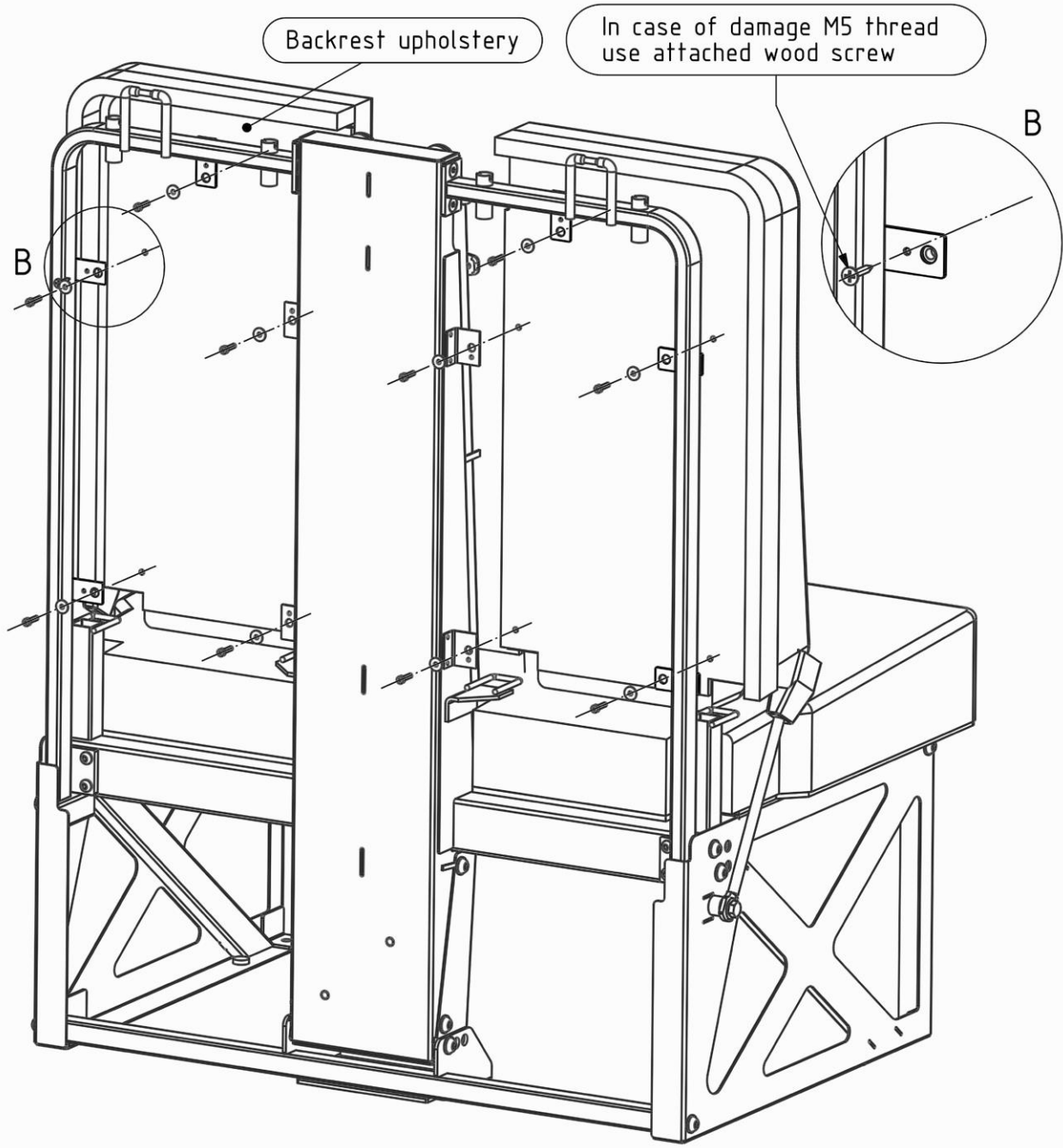
## BACKREST FRAME



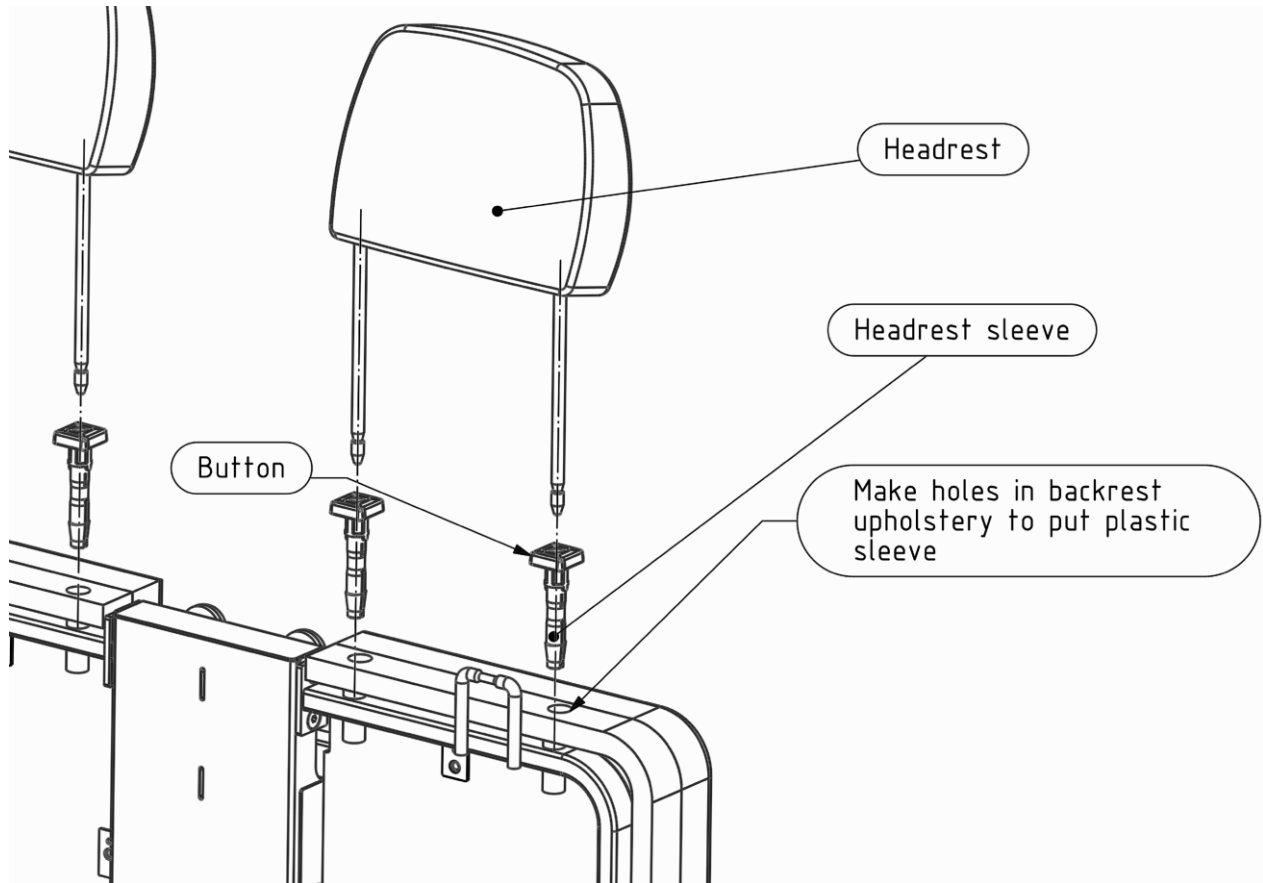
## UPHOLSTERY



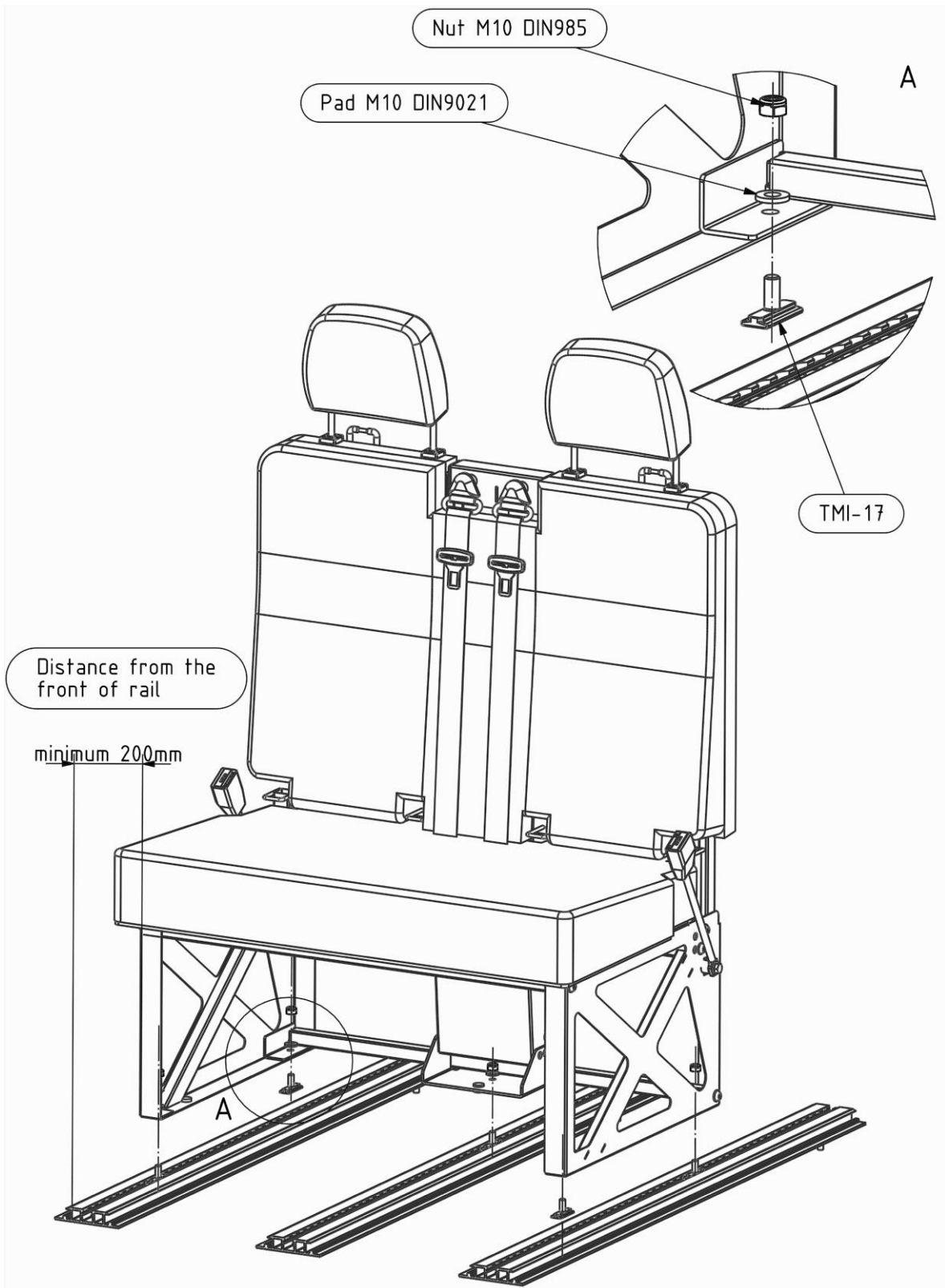




## HEADRESTS



## MOUNTING TO RAILS



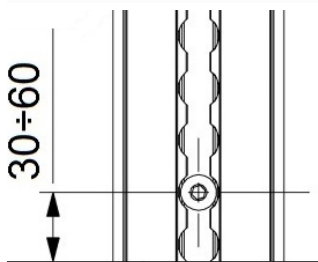
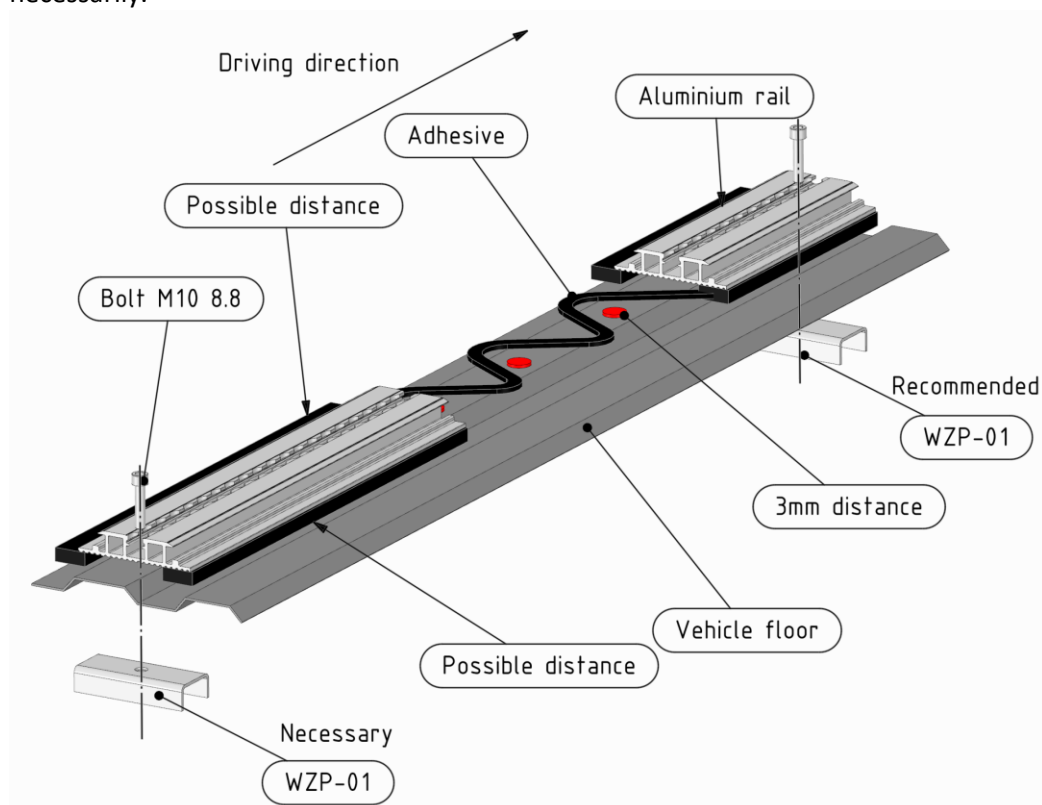
## RAILS INSTALLATION

Surface preparation of:

- raw or coated aluminum
  - originally or powder coated steel sheet
- 1) roughen
  - 2) degrease with Sika Aktivator 205 or BETACLEAN 3350
  - 3) prime with Sika 206G+P or BETAPRIME 5061

For surfaces prepared in this way, apply 1 path of Sikaflex 252 or 552 or BETAMATE 7120 in an S pattern. In the fragment of the vehicle floor, where adhesive is applied, use (in several places, spot) separators (e.g. washer) of ~3 mm thickness, and afterwards attach and press the rail. If there necessary use distances to keep flatness of rail.

In the rear part of the rail (30 ÷ 60 mm from rail's rear end) there must be one underfloor reinforcements – C-profiles WZP-01 (fixed by M10-8.8 bolt). We also recommended using WZP-01 in front of rail but this is not necessarily.



**INFORME N° / REPORT Nr. PL19070026****REGLAMENTO ONU 14.08 REFERENTE A LOS ANCLAJES DE CINTURONES DE SEGURIDAD /  
UN REGULATION 14.08 RELATING TO THE SAFETY-BELT ANCHORAGES**

Solicitante / Applicant : OKB SP. Z O.O.  
ul. Rokicińska 108/110  
95-006 Bukowiec, Poland

Fabricante / Manufacturer : OKB SP. Z O.O.  
ul. Rokicińska 108/110  
95-006 Bukowiec, Poland

Marca / Mark : OKB

Tipo / Type : SAF04T

Denominación comercial /  
Commercial description : OKBeeSAFE 04T

Categoría / Category : M1 (>2500 kg), N1, N2,

Lugar y fecha de emisión del informe /  
Place and date of issue : L'Albornar, Santa Oliva (Tarragona), 18.07.2019

CONCLUSIONES / CONCLUSIONS: El vehículo / combinación de asientos presentado HA SIDO ENSAYADO de acuerdo con las prescripciones relativas a la homologación de los automóviles en lo que se refiere a los anclajes de cinturones en aplicación del ECE Reglamento 14 suplemento 00 de la serie 08 de enmiendas según se detalla en el anexo a este informe. / *This vehicle / seat combination HAS BEEN TESTED according to the prescriptions about the seatbelt anchorages in application to UN Reg. 14 supplement 00 to 08 series of amendments as detailed in annex to this report.*

Realizado / Performed by:

Kamil Ruthendorf- Przewoski  
INGENIERO DE ENSAYOS  
TEST ENGINEER

V. B° / Revised by:

Lluís Sans Gomis  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
DEPARTMENT MANAGER

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN UNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN





**ANEXO AL INFORME /  
ANNEX TO THE TEST REPORT**

**1. Características del vehículo ensayado / Tested vehicle characteristics**

Solicitante / Applicant	:	OKB SP. Z O.O. ul. Rokicińska 108/110 95-006 Bukowiec, Poland
Fecha de recepción de la muestra / Date of reception	:	27.06.2019
Marca / Trade mark	:	OKB
Tipo / Type	:	seat SAF04T on aluminum rails OKBeeRAIL 01S insalled on a floor of a vehicle Ford Transit (as the forces are taken by the floor itself, the results are representative also for other types of vehicles)
Denominación comercial / Commercial description	:	OKBeeSAFE 04T
Variante ensayada / Tested variant	:	the seat with adapter 120 mm OKBeeADA0403 was tests as the worst case (heigher, heavier, installed to the rails with the same screws M8 as the variant without the adapter)

**2. Requisitos / Requirements**

<b>Párrafo / Paragraph</b>	<b>Requisito / Requirement</b>	<b>Resultado / Result</b>
5.2.	Especificaciones generales. / <i>General specifications.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.3.	Número mínimo de anclajes de cinturones / <i>Minimum number of belt anchorages to be provided.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.4.	Localización de los anclajes de cinturones. / <i>Location of belt anchorages.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.5.	Dimensiones de los agujeros de los anclajes roscados. / <i>Dimensions of threaded anchorage holes.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>

**2.1. Generalidades / General**

Ensayo sobre/Test on:	estructura de vehículo / <i>vehicle body</i> – Ford Transit with aluminum rails OKBeeRAIL 01S (as the forces are taken by the OKB floor itself, the results are representative also for other types of vehicles)
Situación puertas/Position of doors:	n/a
Situación ventanas/Position of windows:	n/a
Colocación asientos/Seats placing:	---
Ángulo de respaldo/Backrest angle:	5°

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN UNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE  
\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN



Peso del asiento/ *Seat mass* (kg): 69,0

Observación: / *Remark*: ---

Emplazamiento de los anclajes de cinturones / *Location of seat belt anchorages*:

Consulte la documentación técnica adjunta a este informe de prueba / *See technical documentation attached to this test report*

### 3. Fijación del componente / *Component fixing*

Los asientos se fijaron al riel OKB con 8 tornillos M8, clase 8,8. Para más detalles, consulte la documentación técnica adjunta a este informe de prueba. / *Seat were fixed to OKB rail by 8 screws M8, class 8,8. For details see technical documentation attached to this test report.*

### 4. Prescripciones generales del ensayo / *General test provisions*

Ángulo de las fuerzas de tracción respecto a la horizontal:  $10^\circ \pm 5^\circ$ , cumpliendo las prescripciones del apartado 6.3.2 del Reglamento ONU 14.08.

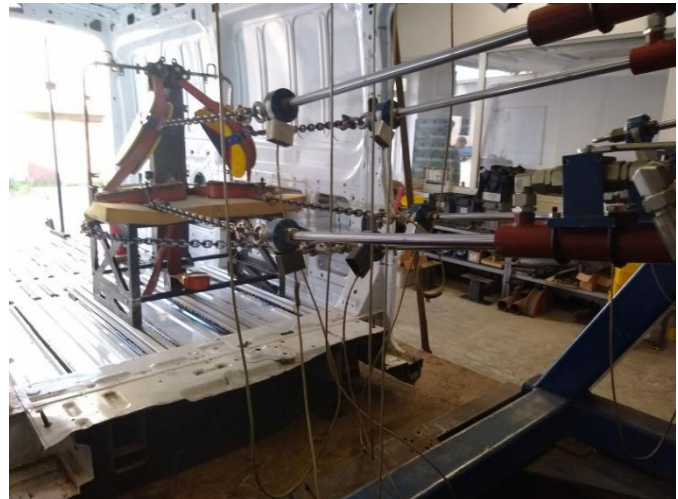
Tiempo de accionamiento de las cargas límite sobre anclajes:  $t > 0,2$  s.

*Angle of traction forces with regard to the horizontal line:  $10^\circ \pm 5^\circ$ , complying with the prescriptions of paragraph 6.3.2 of UN Reg. 14.08.*

*Actuation time of limit forces on anchorages:  $t > 0,2$  s.*

#### 4.1 Ensayo de anclajes de cinturones de 3 puntos / *Test of 3 point seat belts anchorages*:

Antes del ensayo / *Before test*:



Validate this report with the security code «WJDUODG» at: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>  
 Verifique el informe con código de seguridad «WJDUODG» en: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>

IDIADA PL19070026

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.

*THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE*

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.

*THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN*



Después del ensayo / After test:



	Carga Mínima <i>Minimum Load</i> (daN)	Carga Alcanzada <i>Reached Load</i> (daN)	
		Izquierda / <i>Left</i>	Derecha / <i>Right</i>
Entre anclajes superiores <i>Between upper anchorages</i>	1350 ± 20	1349,3	1332,3
Entre anclajes inferiores <i>Between lower anchorages</i>	1350 ± 20	1408,5	1402,6
Carga de inercia del asiento probado. / <i>Inertia load of the tested seat</i> 20 x Peso del asiento / <i>Seat mass</i>	1354	1392,1	

OBSERVACIONES / REMARKS: La prueba se realizó con los requisitos de categoría M1 y N1 con masa > 2500 kg. / Test was performed with requirements as for M1 and N1 category with mass > 2500 kg

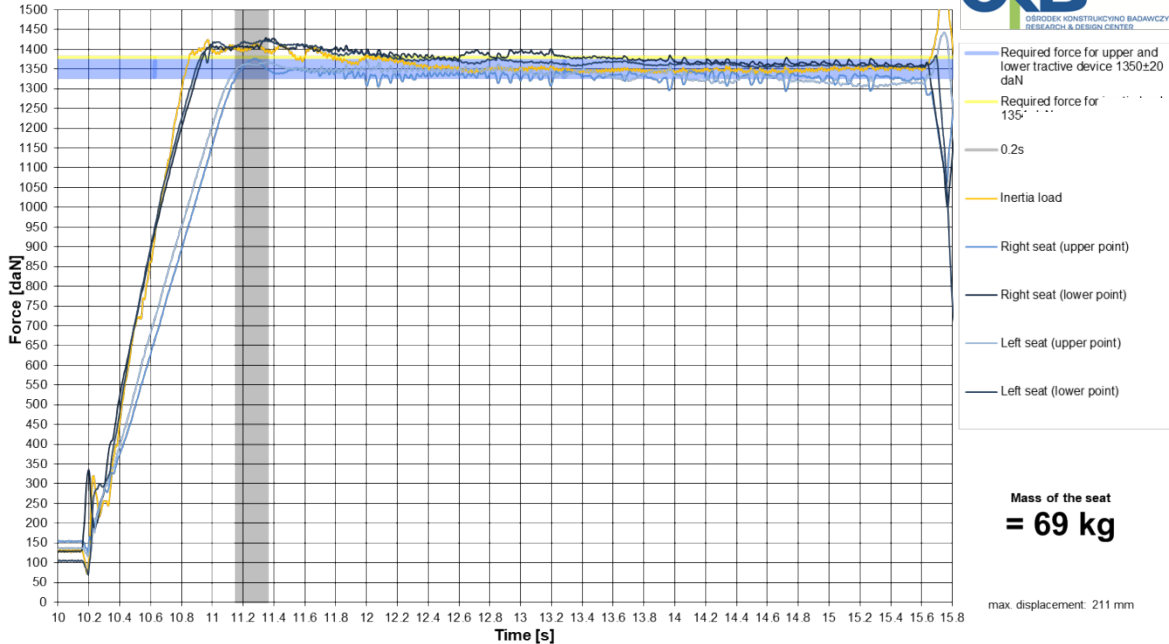
	Máximo desplazamiento / <i>Maximum displacement</i> (mm)	Desplazamiento medido / <i>Measured displacement</i> (mm)
		max
Desplazamiento anclaje superior efectivo / <i>Effective upper anchorage displacement</i>	281	211

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN UNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
*THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE*

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
*THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN*



Date: 27.06.2019  
 Test number: 2019\_06\_27\_07  
**Camper double seat frame on the vehicle body, SAF04  
 with adapters 120 mm + OKBeeRAIL01 + v-bolt, M1**



## 5. Comprobaciones después de los ensayos / Checks done after tests

Las deformaciones o roturas parciales apreciadas en el ensayo, cumplen con el apartado 7.1 del Reglamento ONU 14.08.

*Deformations or partial breakages observed in the test fulfil the requirements of paragraph 7.1 of UN REG. 14.08.*

Lugar de ensayo / Test place: Bukowiec, Poland  
 Fecha de ensayo / Test date: 27.06.2019

Kamil Ruthendorf- Przewoski  
 INGENIERO DE ENSAYOS  
 TEST ENGINEER

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN UNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.

THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
 THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA /  
*TECHNICAL DOCUMENTATION*



*INFORMATION FOLDER / DOCUMENT:*

PURSUANT TO UN/ECE REGULATION No. 14,16,17

FOR A SEAT TYPE

OKBeeSAFE 04T

Total number of pages: 25

Date of issue: 23.05.2019

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 1/22

### List of documentation and supplements

Confirmation .....	3
0. General .....	4
1. General construction characteristics of the vehicle .....	4

### List of enclosures

Drawings of seats and seatbelt anchorages - ECE 14	Enclosure 1
Drawing of ISOFIX anchorages	Enclosure 2
Drawings ECE 17	Enclosure 3
Fixation to the vehicle body	Enclosure 4
Optional components	Enclosure 5

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 2/22

0.	GENERAL	
0.1	Make (trade name of manufacturer):	OKB
0.2	Type:	SAF04T,
0.2.1	Commercial name(s) (if available):	OKBeeSAFE 04T,
0.3	Means of identification of type:	N/A
0.3.1	Location of that marking:	N/A
0.4	Category of vehicle:	M1, N1, N2
0.5	Name and address of manufacturer:	OKB SP. Z O.O. ul. Rokicińska 108/110 95-006 Bukowiec Poland
0.8	Name(s) and address(es) of assembly plant(s):	OKB SP. Z O.O. ul. Rokicińska 108/110 95-006 Bukowiec Poland
1.	GENERAL CONSTRUCTION CHARACTERISTICS OF THE VEHICLE	
1.1	Photographs and/or drawings of a representative vehicle:	N/A

9.	BODYWORK	
9.1	Type of bodywork using the codes set out in Part C of Annex II of Directive 2007/46/EC:	N/A
9.10	Interior arrangement	N/A
9.10.3	Seats	
9.10.3.1	Number of seating positions:	N/A
9.10.3.1.1	Location and arrangement:	N/A
9.10.3.2	Seat(s) designated for use only when the vehicle is stationary:	N/A
9.10.3.3	Mass:	OKBeeSAFE 04T – 69 kg – mass of the heaviest configuration
9.10.3.4	Characteristics: for seats not type-approved as components, description and drawings of	
9.10.3.4.1	The seats and their anchorages:	See Enclosure 1
9.10.3.4.2	The adjustment system:	N/A

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 3/22

9.10.3.4.3	The displacement and locking systems:	N/A																									
9.10.3.4.4	The seat-belt anchorages (if incorporated in the seat structure):	OKBeeSAFE 04T – see Enclosure 1																									
9.10.3.4.5	The parts of the vehicle used as anchorages:	N/A																									
9.10.3.5	Coordinates or drawing of the R-point																										
9.10.3.5.1	Driver's seat:	N/A																									
9.10.3.5.2	All other seating positions:	OKBeeSAFE 04T – see Enclosure 1																									
9.10.3.6	Design torso angle																										
9.10.3.6.1	Driver's seat:	N/A																									
9.10.3.6.2	All other seating positions:	OKBeeSAFE 04T – 11°-19°																									
9.10.3.7	Range of seat adjustment																										
9.10.3.7.1	Driver's seat:	N/A																									
9.10.3.7.2	All other seating positions:	N/A																									
9.10.4.	Head restraints																										
9.10.4.1.	Type(s) of head restraints:	OKBeeSAFE 04T – adjustable																									
9.10.4.2.	Type-approval number(s), if available:	N/A																									
9.10.4.3.	For head restraints not yet approved	N/A																									
9.12.	Safety belts and/or other restraint systems																										
9.12.1.	<p>Number and position of safety belts and restraint systems and seats on which they can be used: (L = left, R = right, C = centre)</p> <table border="1" data-bbox="352 1379 1423 1845"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Complete EC type-approval mark</th> <th>Variant (if applicable)</th> <th>Belt adjustment device for height</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">First row</td> <td>L</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Other rows</td> <td>L or R</td> <td>E1 16R-04 0876*</td> <td>E2 16R-06 17007* E4 16R-06 37192* E1 16R-04 0396* E2 16R-04 0886</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table> <p>*- seats alternatively mounted symmetrically about the longitudinal symmetry line</p>						Complete EC type-approval mark	Variant (if applicable)	Belt adjustment device for height	First row	L	N/A	N/A	N/A	C	N/A	N/A	N/A	R	N/A	N/A	N/A	Other rows	L or R	E1 16R-04 0876*	E2 16R-06 17007* E4 16R-06 37192* E1 16R-04 0396* E2 16R-04 0886	N/A
		Complete EC type-approval mark	Variant (if applicable)	Belt adjustment device for height																							
First row	L	N/A	N/A	N/A																							
	C	N/A	N/A	N/A																							
	R	N/A	N/A	N/A																							
Other rows	L or R	E1 16R-04 0876*	E2 16R-06 17007* E4 16R-06 37192* E1 16R-04 0396* E2 16R-04 0886	N/A																							

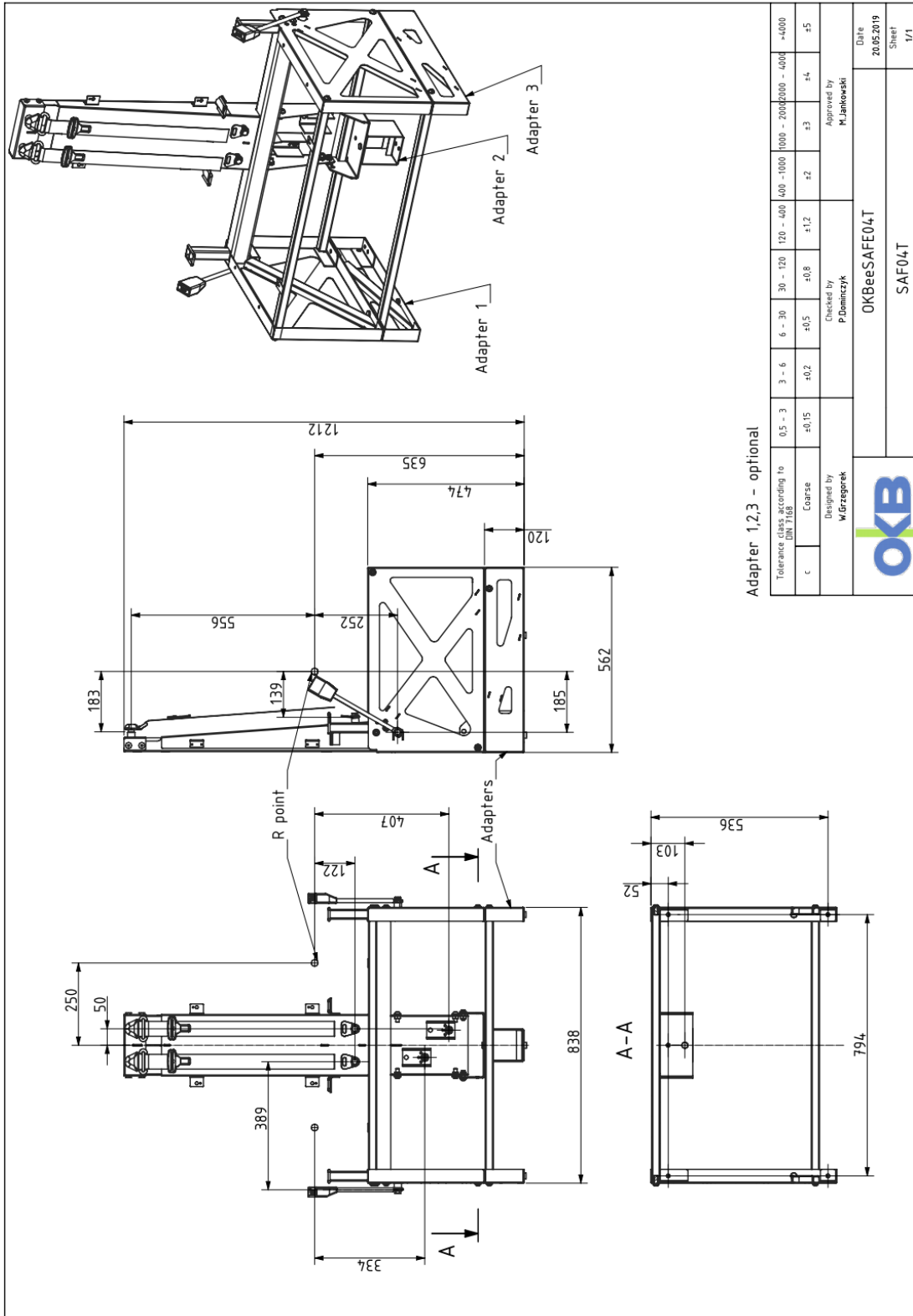
	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 4/22

9.12.2.	Nature and position of supplementary restraint system: (L = left, R = right, C = centre)  ISOFIX anchorages mounted on both seating positions.																																								
9.12.3.	Nature and position of safety belt anchorages and proof of compliance with ECE R 14 or Directive 76/115/EEC:	N/A																																							
9.12.4.	Brief description of the electrical/ electronic components (if any):	N/A																																							
9.13	Safety belt anchorages																																								
9.13.1	Photographs and/or drawings of the bodywork showing the position and dimensions of the actual and effective anchorages including the R-points:	See Enclosure 1																																							
9.13.2	Drawings of the belt anchorages and parts of the vehicle structure where they are attached (with the material indication):	See Enclosure 1																																							
9.13.3	Designation of the types of safety belt authorised for fitting to the anchorages with which the vehicle is equipped:																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="2">Anchorage location</th> </tr> <tr> <th>Vehicle structure</th> <th>Seat structure</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">First row of seats</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3" rowspan="2">Second row of seats</th> <th colspan="2">Anchorage location</th> </tr> <tr> <th>Vehicle structure</th> <th>Seat structure</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Left-hand seat</td> <td rowspan="2">Lower anchorages</td> <td>outboard</td> <td>--</td> <td>Ar</td> </tr> <tr> <td>inboard</td> <td>--</td> <td>Ar</td> </tr> <tr> <td>Upper anchorages</td> <td>--</td> <td>Ar</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Right-hand seat</td> <td rowspan="2">Lower anchorages</td> <td>outboard</td> <td>--</td> <td>Ar</td> </tr> <tr> <td>inboard</td> <td>--</td> <td>Ar</td> </tr> <tr> <td>Upper anchorages</td> <td>--</td> <td>Ar</td> </tr> </tbody> </table>				Anchorage location		Vehicle structure	Seat structure	First row of seats		N/A	N/A	Second row of seats			Anchorage location		Vehicle structure	Seat structure	Left-hand seat	Lower anchorages	outboard	--	Ar	inboard	--	Ar	Upper anchorages	--	Ar	Right-hand seat	Lower anchorages	outboard	--	Ar	inboard	--	Ar	Upper anchorages	--	Ar
		Anchorage location																																							
		Vehicle structure	Seat structure																																						
First row of seats		N/A	N/A																																						
Second row of seats			Anchorage location																																						
			Vehicle structure	Seat structure																																					
Left-hand seat	Lower anchorages	outboard	--	Ar																																					
		inboard	--	Ar																																					
	Upper anchorages	--	Ar																																						
Right-hand seat	Lower anchorages	outboard	--	Ar																																					
		inboard	--	Ar																																					
	Upper anchorages	--	Ar																																						
9.13.4	Description of a particular type of safety belt where an anchorage is located in the seat backrest or incorporates an energy dissipating device:	Ar4m																																							

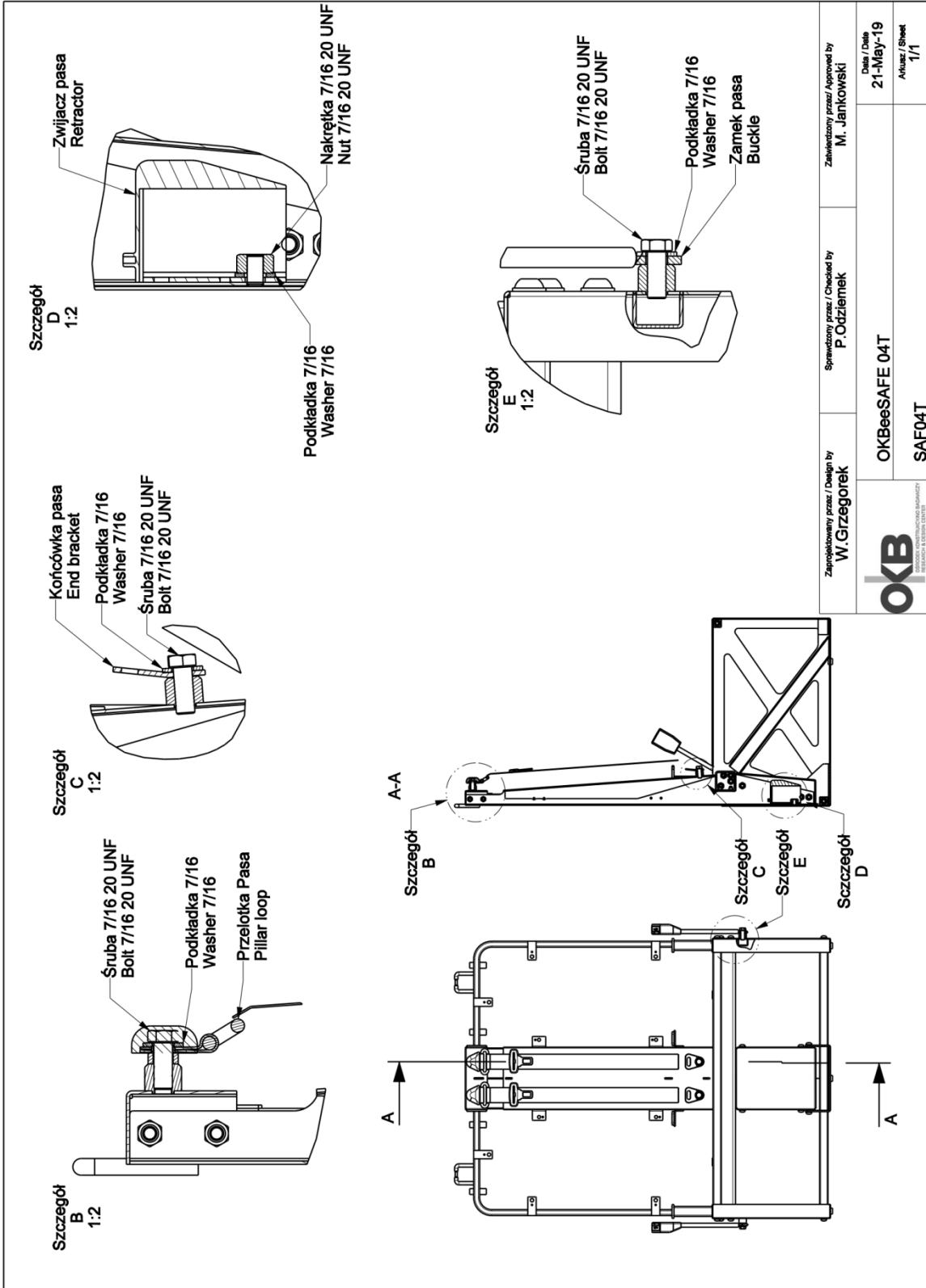
	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 5/22



Enclosure 1: DRAWINGS OF SEATS AND SEATBELTS ANCHORAGES – ECE14



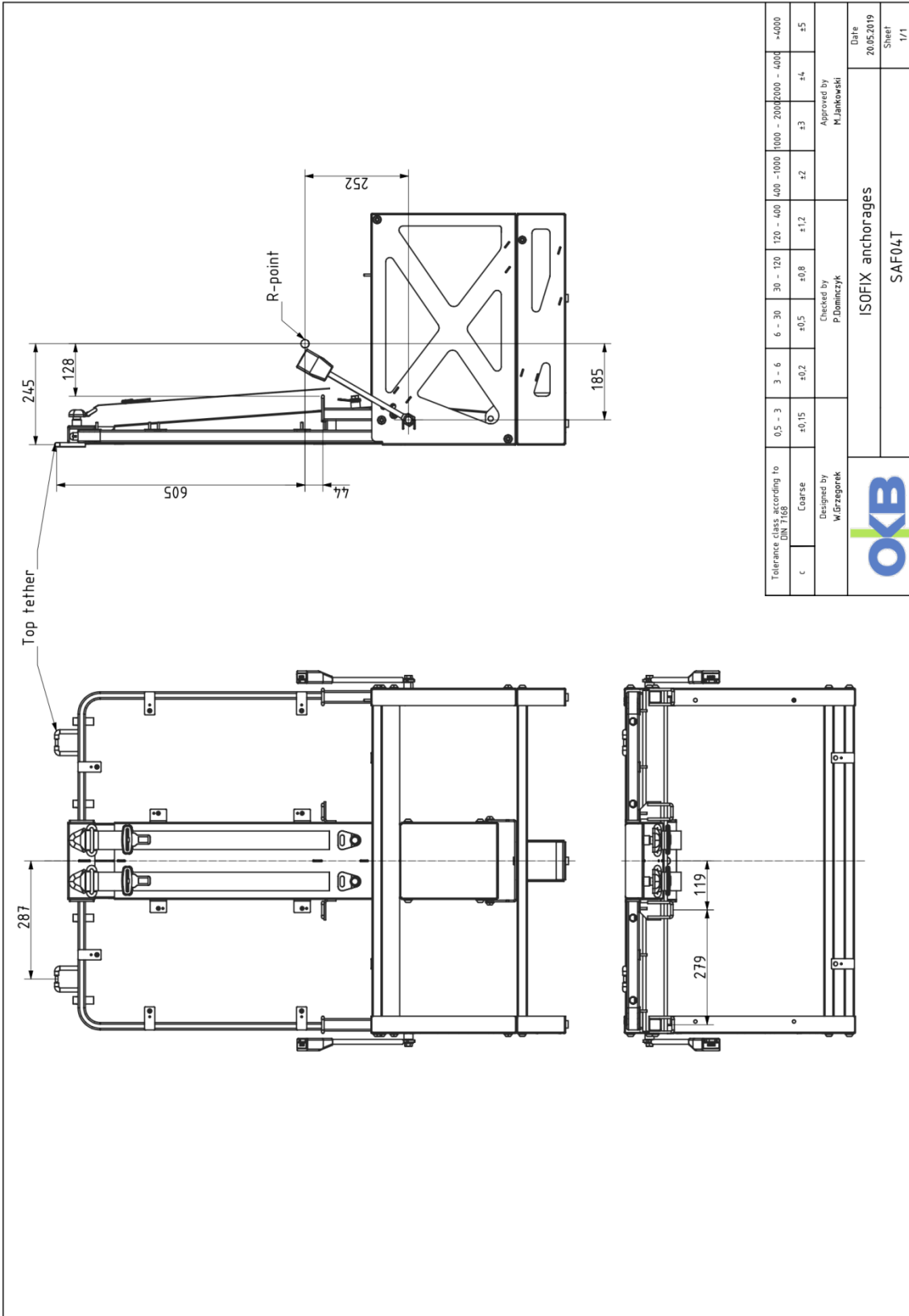
Application for Approval	Date: 23.05. 2019
OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 6/22



Zaprojektowany przez / Design by <b>W. Grzegorek</b>	Sprawdzony przez / Checked by <b>P. Odziemek</b>	Zatwierdzony przez / Approved by <b>M. Jankowski</b>
OKB <small>OSRODEK KONSTRUKCYJNO BADAWCZY FABRYCZNA KONTROLA JAKOŚCI</small>		Date / Data <b>21-May-19</b>
OKBeeSAFE 04T		Arkuż / Sheet <b>1/1</b>
SAF04T		

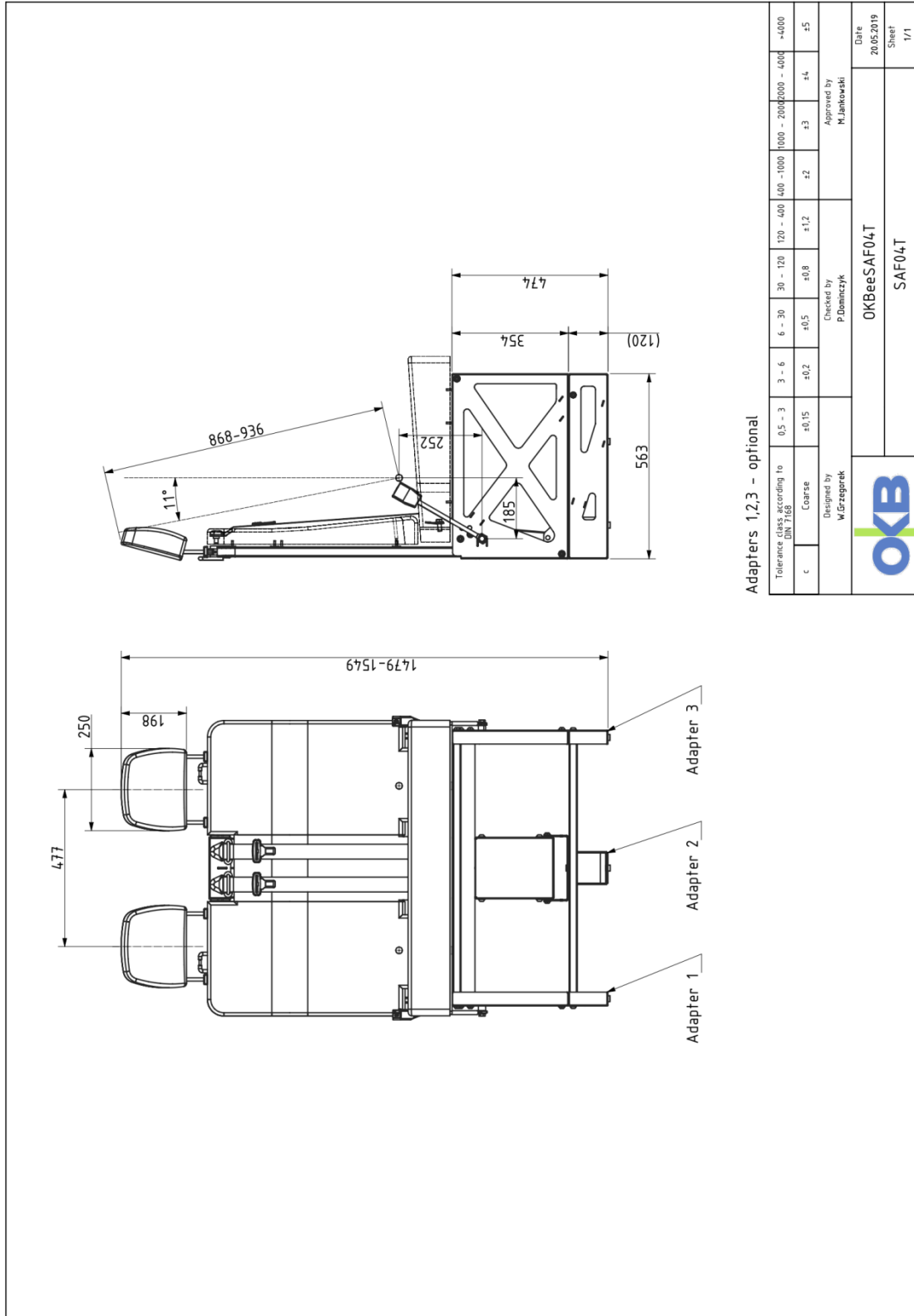
Application for Approval	Date: 23.05. 2019
OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 7/22

Enclosure 2 : Drawings of ISOFIX anchorages ECE14



	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 8/22

Enclosure 3 : Drawing ECE17

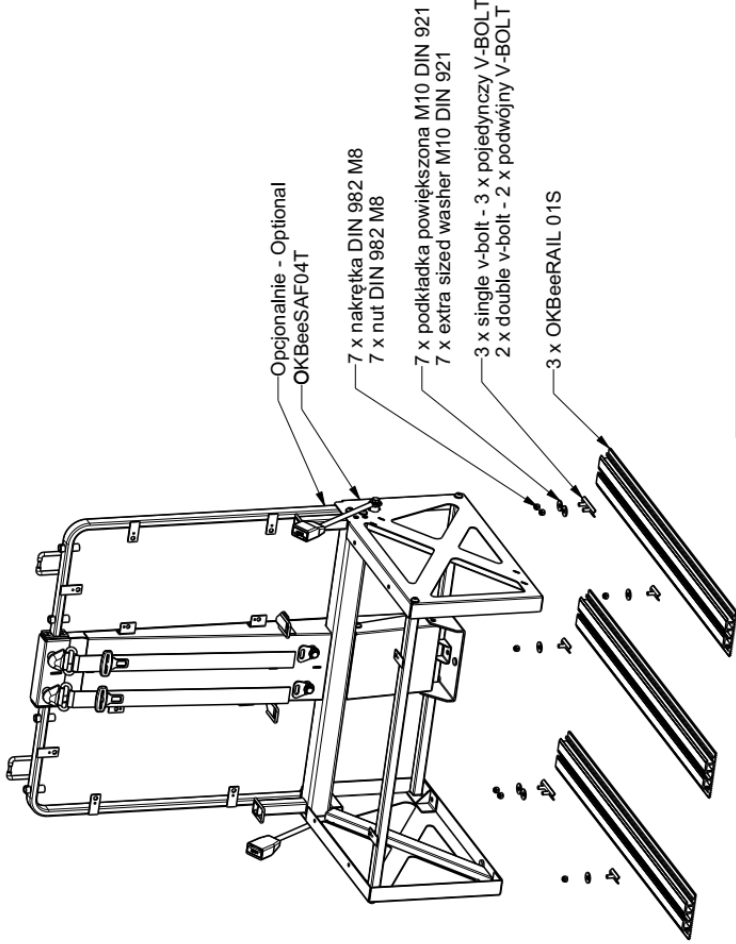


Adapters 1,2,3 – optional

Tolerance class according to DIN 1875	0.5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 400	400 - 1000	1000 - 2000	2000 - 4000	-4000
c	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±5
Designed by	M. Grzegorek								
Checked by	P. Daminczyk								
Approved by	M. Janowski								
OKB									
OKBeeSAF04T									
SAF04T									
Date	20.05.2019								
Sheet	1/1								

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 9/22

### ENCLOSURE 4 – Fixation to the vehicle body



Opcjonalnie - Optional  
OKBeeSAF04T

7 x nakrętka DIN 982 M8  
7 x nut DIN 982 M8

7 x podkładka powiększona M10 DIN 921  
7 x extra sized washer M10 DIN 921

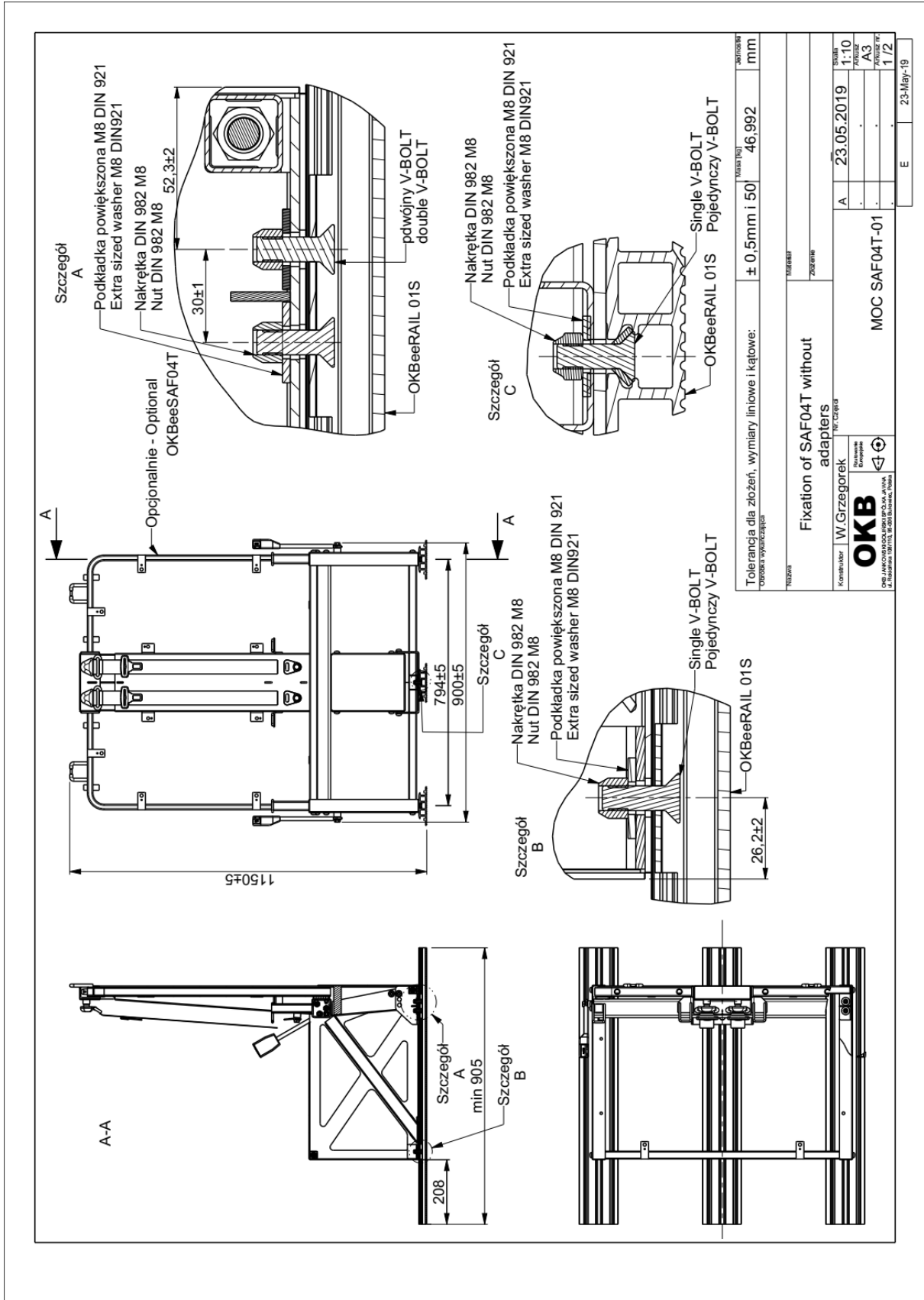
3 x single v-bolt - 3 x pojedynczy V-BOLT  
2 x double v-bolt - 2 x podwójny V-BOLT

3 x OKBeeRAIL 01S

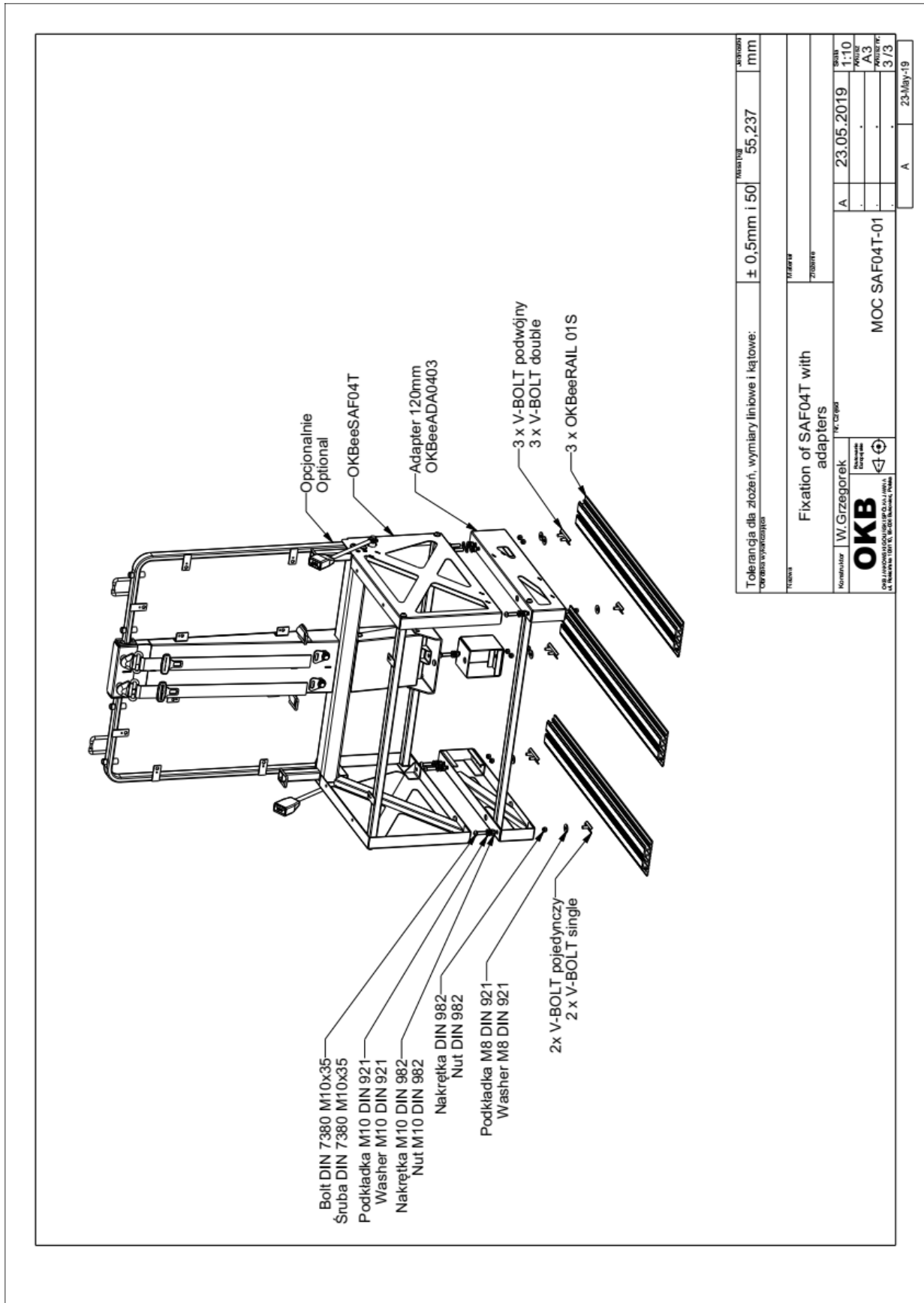
Tolerancja dla złożeń, wymiary liniowe i kątowe:		± 0,5mm i 50'	Masa [kg]	46,992	Jednostka	mm
Tabela specyfikacji						
Nazwa						
Fixations of SAF04T without adapters						
Zobacz						
Numer						
Konstruktor   W.Grzegorek						
Numer części						
MOC SAF04T-01						
Data wydania   23.05.2019						
Skala   1:10						
Format   A3						
Kod dokumentu   2/2						
Data   23-May-19						

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 10/22





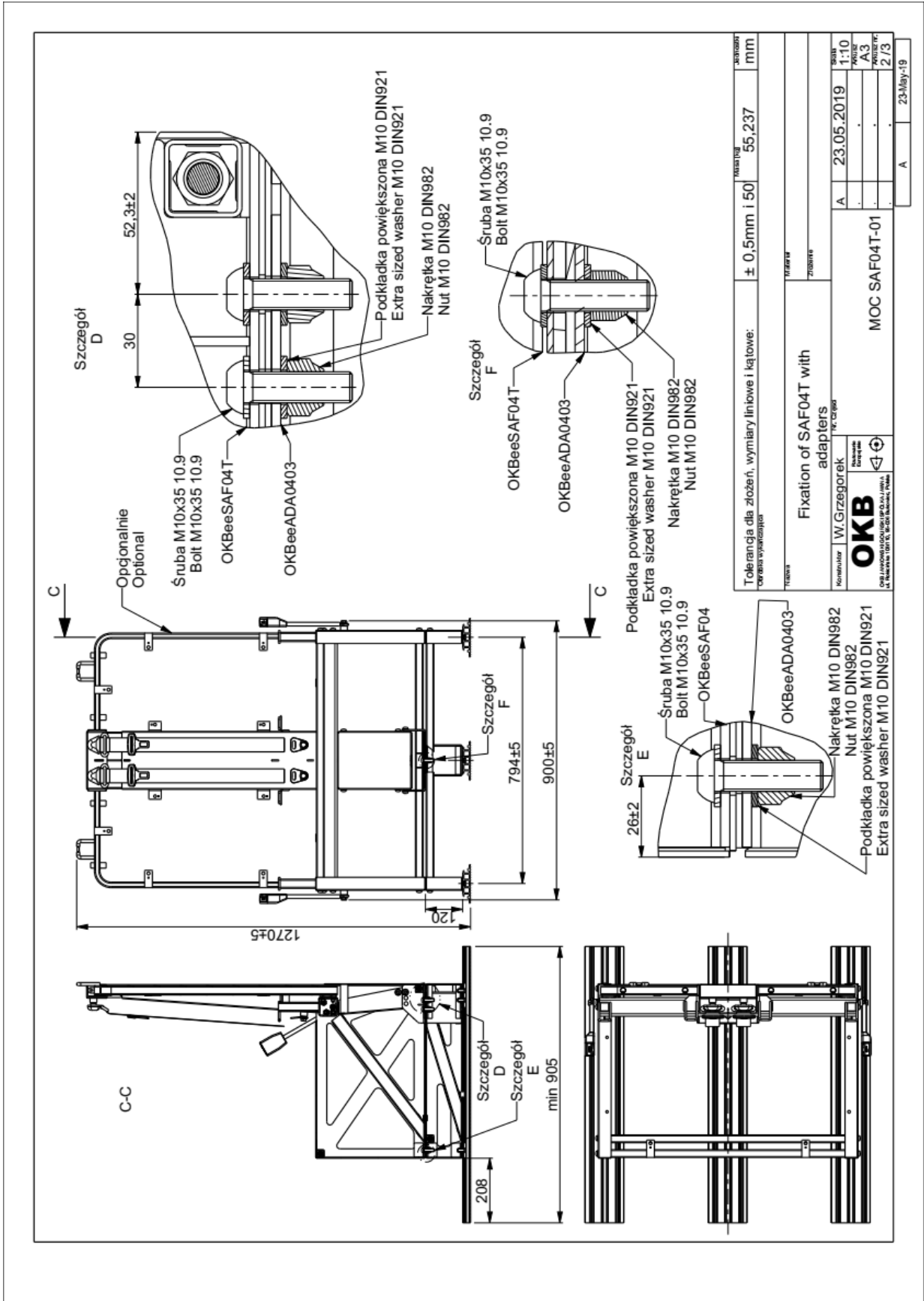
Application for Approval	Date: 23.05. 2019
OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 11/22



Tolerancja dla złożeń, wymiary liniowe i kątowe: Tolerances for assemblies		± 0,5mm i 50	55,237	mm
Fixation of SAF04T with adapters				
Konstruktor W. Grzegorek	MOC SAF04T-01			
<b>OKB</b> OKB JAROSŁAWIŃSKI OŚRODEK KONSTRUKCYJNO-BADAWCZY ul. Hrabiego 101, 76-100 Jarosław, Polska	23.05.2019			
Skala 1:10		A		
Wzrost A3		A		
Lp. 3 / 3		A		
		23.05.2019		

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 12/22





Application for Approval	Date: 23.05. 2019
OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 14/22

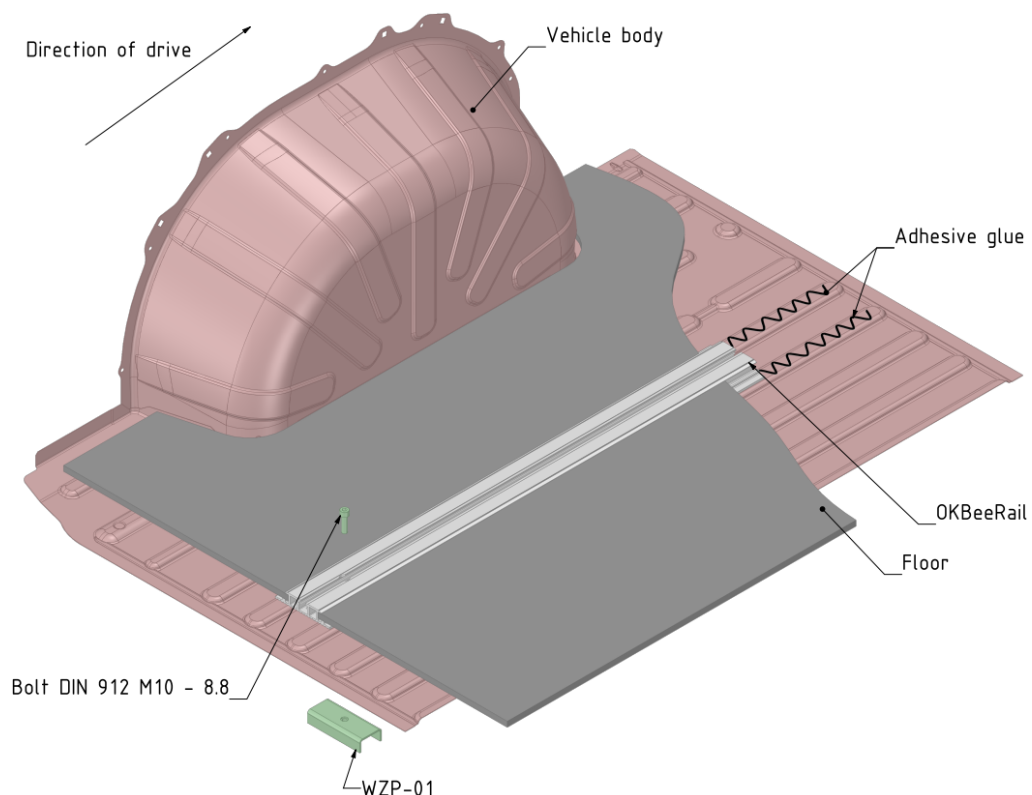
## Instrukcja przyklejnia szyn aluminium do podłogi pojazdu/ Instruction of gluing aluminium rails

Sposób przygotowania powierzchni: / *Surface preparation of:*

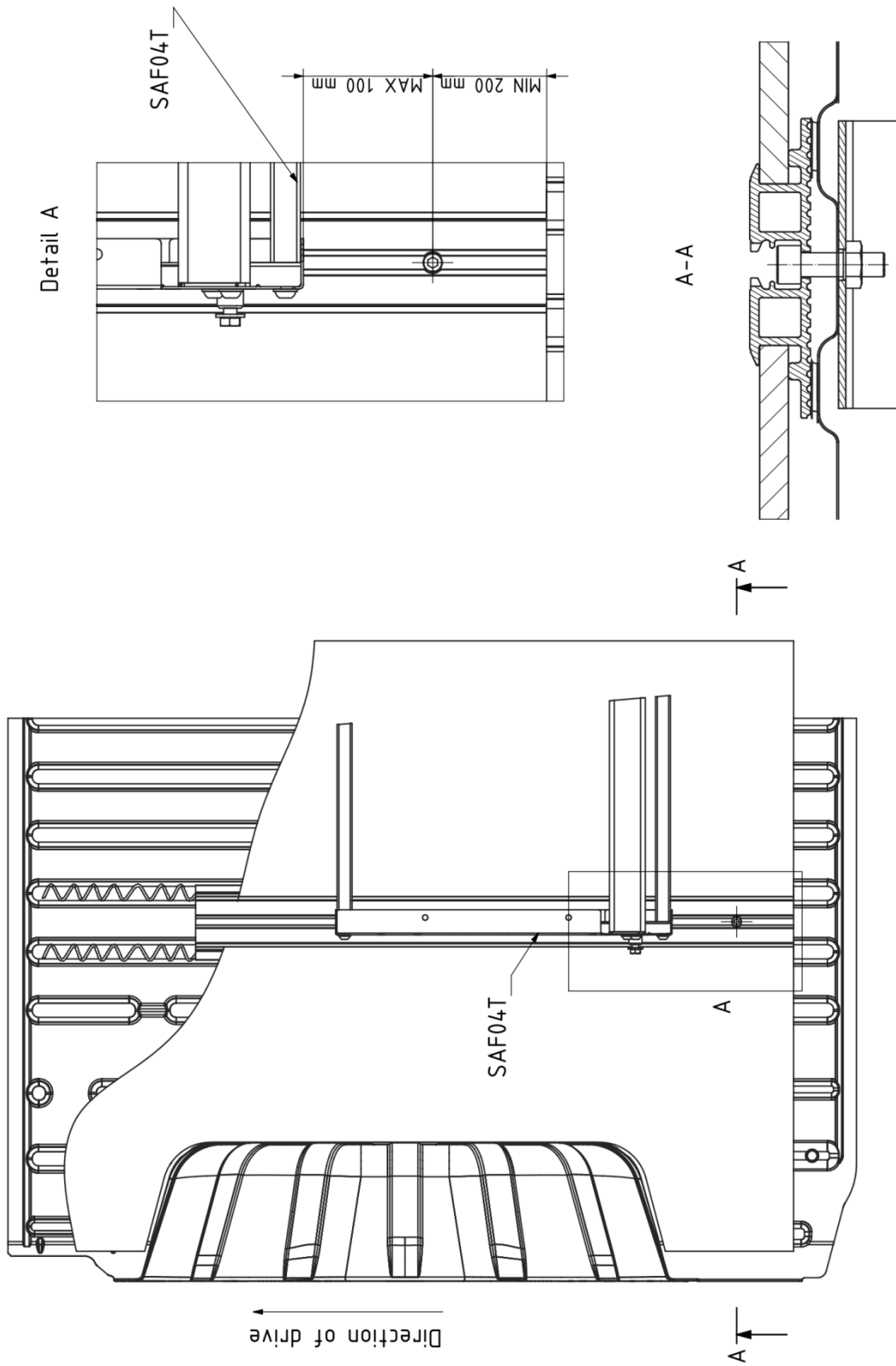
- aluminium surowe lub powlekane / *raw or coated aluminum*
- blacha lakierowana fabrycznie lub powlekana na gorąco / *originally or powder coated steel sheet*
  - 1) zmatowić / *roughen*
  - 2) odtłuścić przy pomocy Sika Aktivator 205 lub BETACLEAN 3350 / *degrease with Sika Aktivator 205 or BETACLEAN 3350*
  - 3) zagruntować przy pomocy Sika 206G+P lub BETAPRIME 5061 / *prime with Sika 206G+P or BETAPRIME 5061*

Na powierzchni przygotowane w ten sposób, stosować 3 ścieżki kleju Sikaflex 252 lub 552 lub BETAMATE 7120 w kształcie litery S (na każdą szynę podwójną OKBeeRAIL). Na fragmencie podłogi pojazdu, gdzie zastosowano klej, użyć dystansu (np. podkładki) o grubości ~3 mm, a następnie położyć i docisnąć szynę. / *For surfaces prepared in this way, apply 3 paths of Sikaflex 252 or 552 or BETAMATE 7120 in an S pattern (on each "double" rail). In the fragment of the vehicle floor, where adhesive is applied, use separator (e.g. washer) of ~3 mm thickness, and afterwards attach and press the rail.*

W tylnej części szyny (30 ÷ 60 mm od zakończenia szyny) musi być zastosowane wzmocnienie podpodłogowe – ceownik WZP-01 (przykręcane śrubą M10-8.8). / *In the rear part of the rail (30 ÷ 60 mm from rail's rear end) there must be underfloor reinforcement – C-profile WZP-01 (fixed by M10-8.8 bolt).*

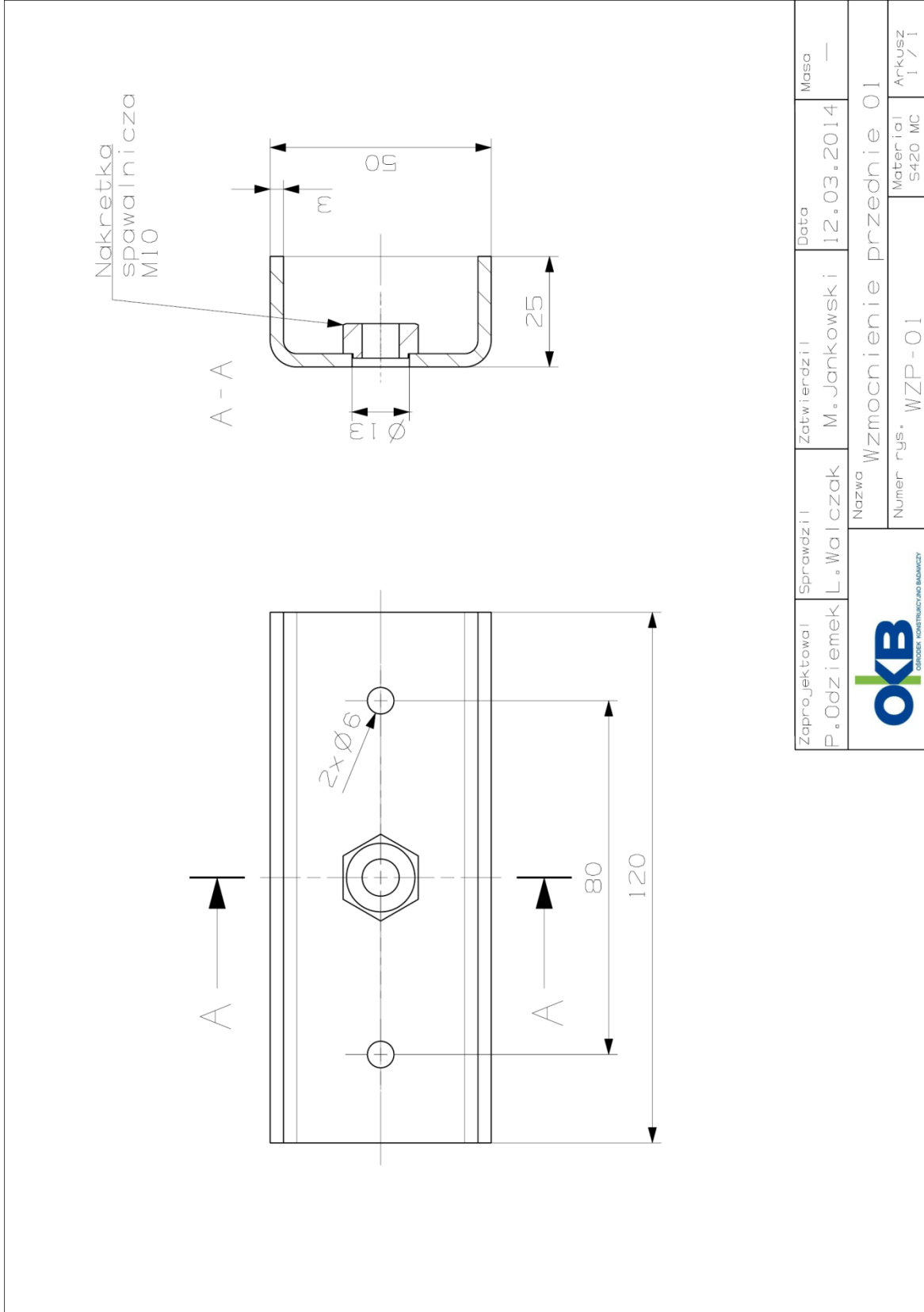


	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 15/22

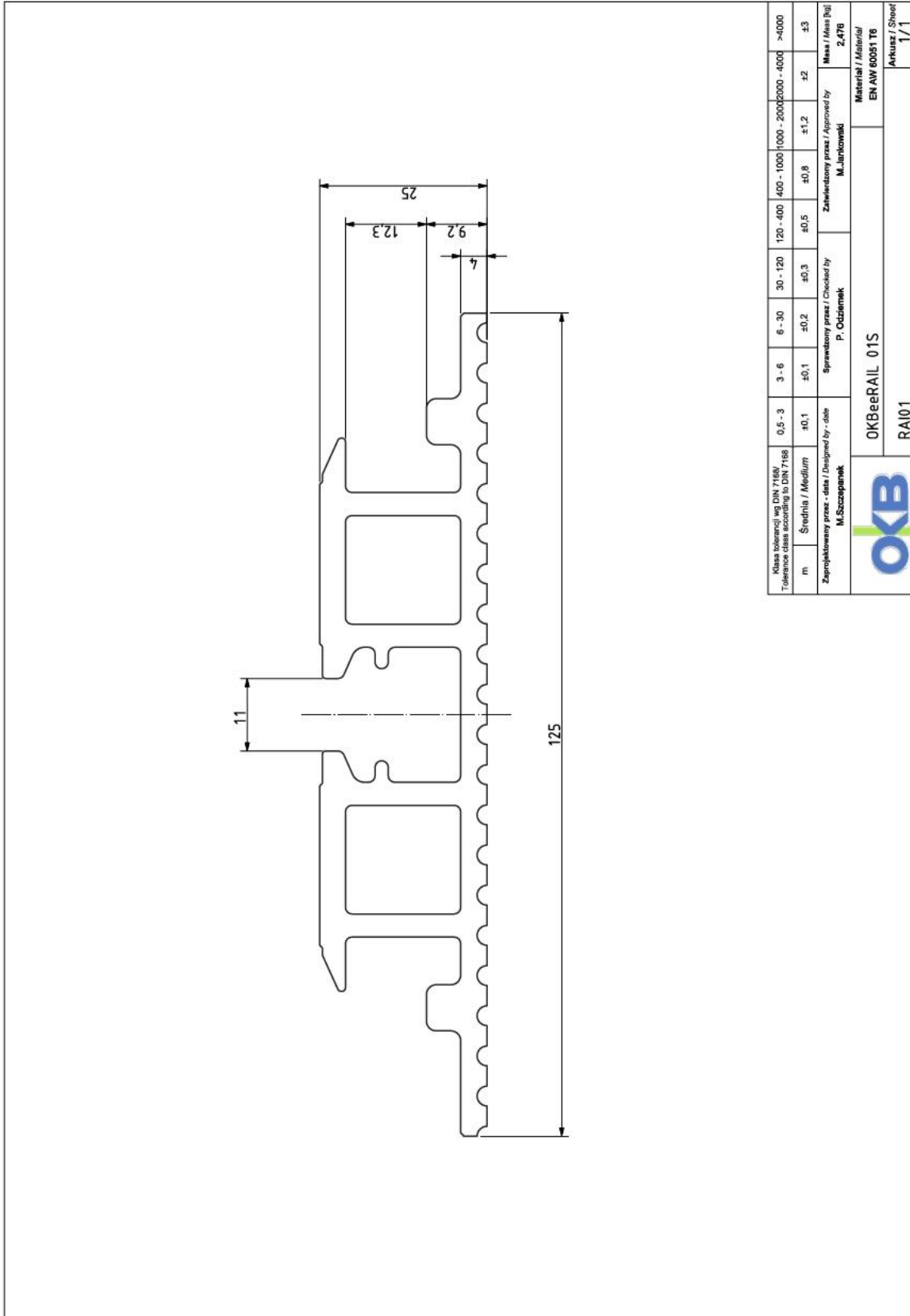


	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 16/22



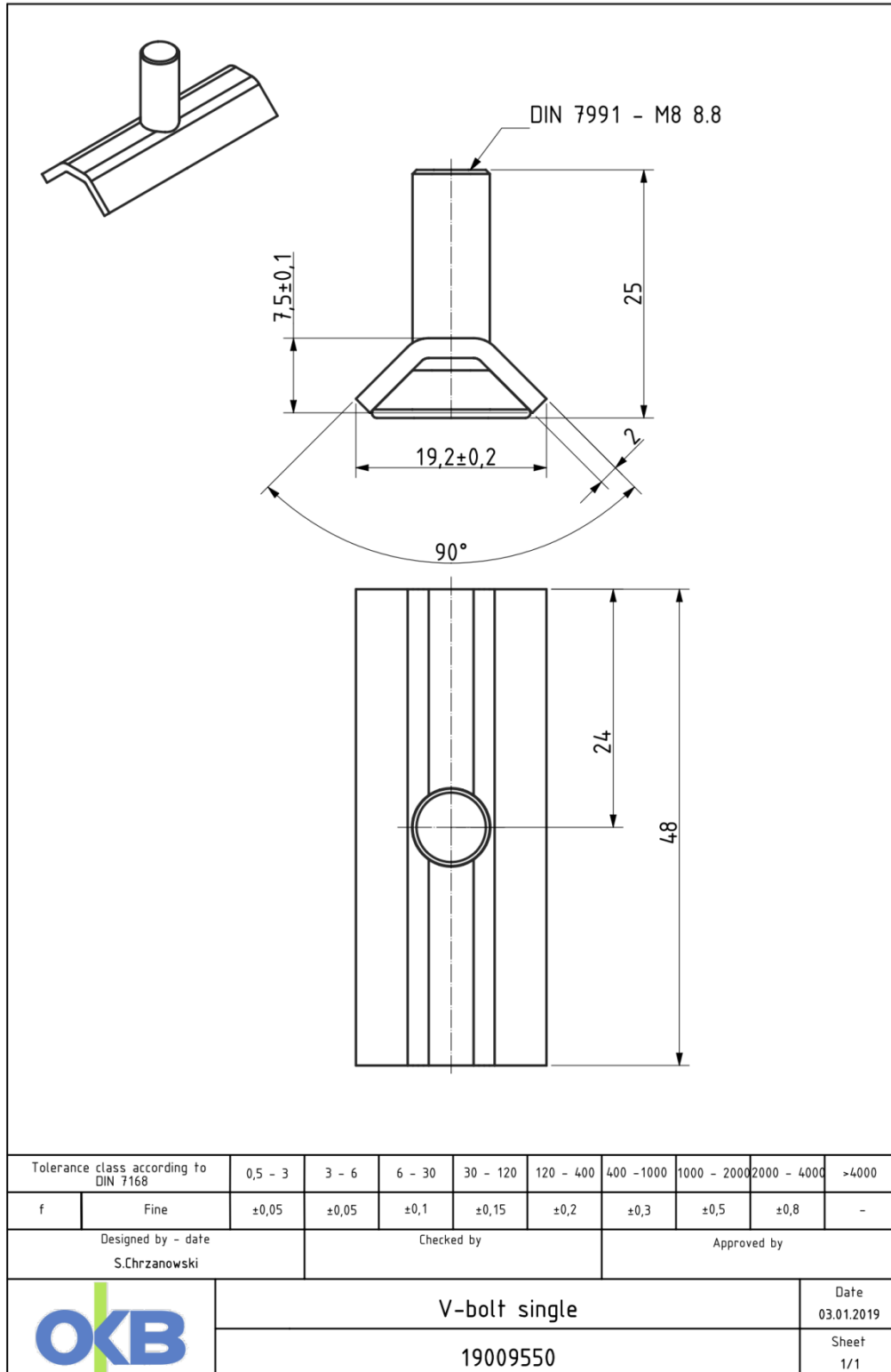


	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 17/22

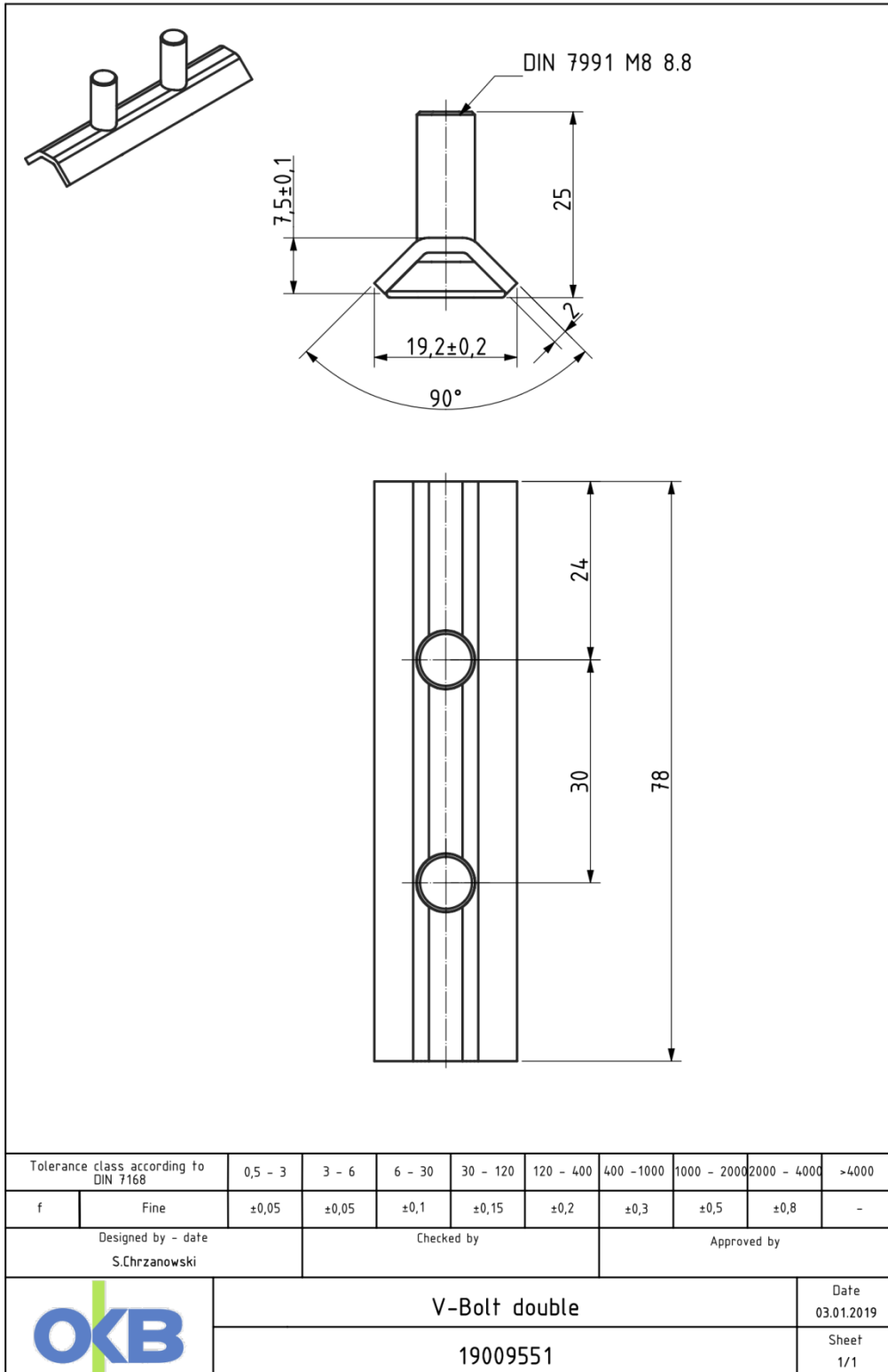


Klasa tolerancji wg DIN 7185/ Tolerance class according to DIN 7185		0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 400	400 - 1000	1000 - 2000	2000 - 4000	>4000
m	Srednia / Medium	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Zaprojektowany przez - data / Designed by - date		M. Szczepaniak		Sprawdzony przez / Checked by		P. Ocielesek		Zawierzony przez / Approved by		M. Lankowski
Materiał / Material		OKBeeRAIL 01S		RAI01		EN AW 6061 T6		Masa / Mass [kg]		2,478
Arkusze / Sheet		1/1								

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 18/22

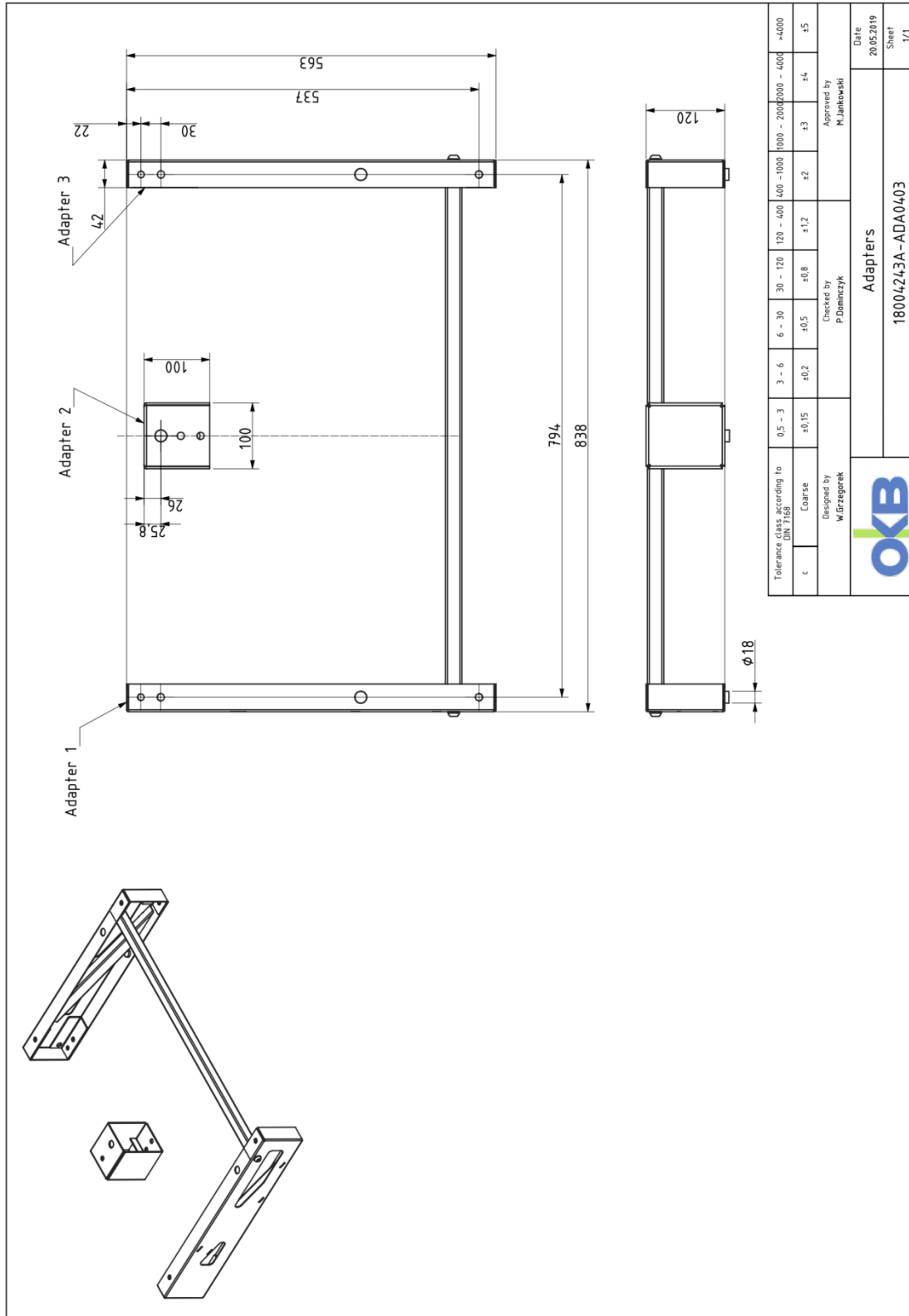


	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 19/22



	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 20/22

**ENCLOSURE 5: Other components**



	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 21/22





**INFORME / REPORT N° PL19080019****REGLAMENTO ONU 16.07 REFERENTE A INSTALACIÓN DE CINTURONES, SISTEMAS DE  
RETENCIÓN, DISPOSITIVOS DE RETENCIÓN PARA NIÑOS EN VEHÍCULOS /****UN REGULATION 16.07 RELATING TO THE INSTALLATION OF SEAT BELT, RESTRAINT SYSTEMS,  
CHILD RESTRAINT SYSTEMS IN A VEHICLE**

Solicitante / Applicant : OKB SP. Z O.O.  
ul. Rokicińska 108/110, 95-006 Bukowiec  
Poland

Fabricante del vehículo / Manufacturer : OKB SP. Z O.O.  
ul. Rokicińska 108/110, 95-006 Bukowiec  
Poland

Marca / Mark : OKB

Tipo / Type : SAF04T

Categoría / Category : M1 (>2500 kg), N1, N2

Lugar y fecha de emisión del informe /  
Place and date of issue : L'Albornar, Santa Oliva (Tarragona)  
17.09.2019

**CONCLUSIONES:** El subsistema asiento-piso HA SIDO ENSAYADO con las prescripciones uniformes SELECCIONADAS relativas a la homologación de los vehículos a motor en relación a la instalación de cinturones de seguridad y de dispositivos ISOFIX, de acuerdo con el Reglamento ONU 16.07, según se detalla en la hoja de ensayo anexa a este informe (instalación de sistemas de retención infantil, tensión del cinturón de seguridad, recordatorio del cinturón de seguridad no han sido verificados).

**CONCLUSIONS:** The seat-floor subsystem HAS BEEN TESTED with the SELECTED uniform provisions concerning to type-approval of motor vehicles with regard to seatbelt installation and ISOFIX device installation according to UN Regulation 16.07, as detailed in annex to this report (installation of child restraint systems, tension of the seatbelt, safety belt reminder have not been checked).

Realizado / Performed by

Kamil Ruthendorf- Przewoski  
INGENIERO DE ENSAYOS  
TEST ENGINEER

V. B°./ Revised by:

Lluís Sans Gomis  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
DEPARTMENT MANAGER

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN UNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN



**ANEXO AL INFORME / ANNEX TO THE TEST REPORT**

**1. Características del vehículo ensayado / Tested vehicle characteristics**

Solicitante / Applicant : OKB SP. Z O.O.  
 Marca / Trade mark : OKB  
 Tipo / Type : SAF04T (OKBeeSAFE 04T)  
 Referencia de la muestra ensayada/  
 Reference of the sample tested : ---  
 Categoría/ Category : M1 (>2500 kg), N1, N2

**2. Requisitos / Requirements**

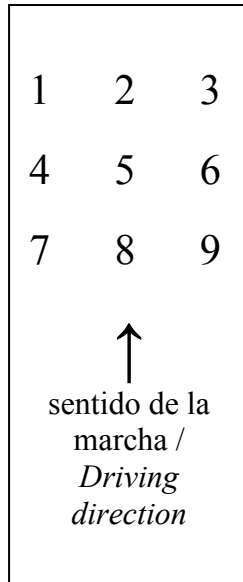
<b>Párrafo / Paragraph</b>	<b>Requisito / Requirement</b>	<b>Resultado / Result</b>
8.1.	Prescripciones generales acerca de la instalación en el vehículo. / <i>General provisions regarding the installation in the vehicle.</i>	ver punto 2.1 del anexo / <i>see point 2.1 of the annex</i>
8.2.	Requisitos generales. / <i>General requirements.</i>	ver punto 2.2 del anexo / <i>see point 2.2 of the annex</i>
8.3.	Prescripciones especiales para las partes rígidas incorporadas a los cinturones de seguridad o sistemas de retención. / <i>Special requirements for rigid parts incorporated in safety-belts or restraint systems.</i>	ver punto 2.3 del anexo / <i>see point 2.3 of the annex</i>
8.4.	Recordatorio cinturón de seguridad. / <i>Safety-belt reminder equipment.</i>	ver punto 2.4 del anexo / <i>see point 2.4 of the annex</i>

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
 THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE  
 \* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
 THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN  
 \* EL LABORATORIO HA CALCULADO LA INCERTIDUMBRE DE MEDIDA ASOCIADA A LOS RESULTADOS.  
 MEASUREMENT UNCERTAINTY OF THE RESULTS HAS BEEN CALCULATED BY THE LABORATORY.



**2.1. Prescripciones generales acerca de la instalación en el vehículo / General provisions regarding the installation in the vehicle**

Los asientos se han clasificado según / The seats have been classified according to:



- 1: Conductor / Driver
- 3: Acompañante / Passenger
- 2; 4, 5; 6; 7; 8; 9: Otras filas / Other rows

Lista de asientos incluidos en la contraseña de homologación y tipo de cinturones de seguridad / List of seats including approval number and type of safety belt.

Posición / Position	Nº de homologación / Seat belt approval N°	Tipo de cinturón / Type of safety belt
1	fuera del alcance de este informe / out of scope of this report	
2		
3		
4	E20 16R-04 0886	Ar4m
5	E20 16R-04 0886	Ar4m
6	no presente / not present	
7		
8		
9		

Dibujo del airbag para el asiento del pasajero / Airbag warning pictogram for passenger side child seat restraint

No aplica / Does not apply

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN

\* EL LABORATORIO HA CALCULADO LA INCERTIDUMBRE DE MEDIDA ASOCIADA A LOS RESULTADOS.  
MEASUREMENT UNCERTAINTY OF THE RESULTS HAS BEEN CALCULATED BY THE LABORATORY.



## 2.2. Requisitos generales / General requirements

Párrafo / Paragraph	Requisito / Requirement	Resultado / Result
8.2.1.	Nº de homologación / Informe de ensayo según Reg. ONU 14, 145 / Approval number / Test report according to UN Reg. 14, 145 Informe de ensayo / Test report: PL19070026 (R14.08)	Cumple / Fulfils <sup>a)</sup>
8.2.2.	Buen funcionamiento de los cinturones. / Good performance of safety belts.	Cumple / Fulfils
	Las correas no pueden adoptar ninguna posición peligrosa. / Straps can not adopt dangerous positions.	Cumple / Fulfils
	El riesgo de deslizamiento del hombro del usuario queda reducido al mínimo, cuando se desplaza hacia delante. / Risk of slippage of user's shoulder is minimized, when user moves forwards.	Cumple / Fulfils
	El riesgo de deterioro de la cinta por contacto con partes cortantes del vehículo o del asiento queda reducido al mínimo. / The risk of the strap deteriorating through contact with sharp parts of the vehicle or seat structure is reduced to a minimum.	Cumple / Fulfils <sup>b)</sup>
	Acceso a los cinturones en asientos no abatibles. / Access to safety belts at no movable seats.	Cumple / Fulfils
	Acceso a los cinturones en asientos abatibles. / Access to safety belts at movable seats.	No aplica / Does not apply
	La posible flacidez en el cinturón no impide la correcta instalación del sistema de retención infantil. / The possible slack in the belt do not prevent the incorrect installation of the child restraint system.	Sin revisar / Not checked <sup>a)</sup>
En caso de cinturón de tres puntos, correcta tensión abdominal. / In case of three point belts, correct tension in the lap section.	Sin revisar / Not checked <sup>c)</sup>	

### Observaciones / Remarks:

- a) los asientos probados no están previstos para la instalación de asientos infantiles / the tested seats are not enabled for installation of child seats
- b) el subsistema del piso del asiento se retiró del vehículo; los requisitos indicados en la letra b) se volverán a verificar después de la instalación del subsistema en cuestión en un vehículo en particular / the seat-floor subsystem was checked out of the vehicle – requirements indicated by letter b) shall be re-checked after installation of the subsystem in question in a particular vehicle
- c) solo se ha realizado una inspección visual; no se ha verificado la tensión de la sección del regazo / only visual inspection has been done - tension of the lap section has not been checked

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN

\* EL LABORATORIO HA CALCULADO LA INCERTIDUMBRE DE MEDIDA ASOCIADA A LOS RESULTADOS.  
MEASUREMENT UNCERTAINTY OF THE RESULTS HAS BEEN CALCULATED BY THE LABORATORY.



**2.3. Prescripciones especiales para las partes rígidas incorporadas a los cinturones de seguridad o sistemas de retención / *Special requirements for rigid parts incorporated in safety-belts or restraint systems***

<b>Párrafo / Paragraph</b>	<b>Requisito / Requirement</b>	<b>Resultado / Result</b>
8.3.1.	Las partes rígidas no aumentan el riesgo en caso de accidente. / <i>Rigid parts do not increase risk in case of accident.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
8.3.2.	Acceso al cierre. / <i>Access to the locking device.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i> <sup>b)</sup>
	Apertura del cierre en un solo movimiento. / <i>Opening in just one operation.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
	Si el cierre está en contacto con el usuario / <i>If locking device is in contact with user:</i> Sección / <i>Section</i> : $\geq 20 \text{ cm}^2$ Anchura / <i>Wide</i> : $\geq 46 \text{ mm}$ medida a menos de 2,5 mm de la superficie de contacto / <i>measured at less than 2,5 mm of the contact surface</i>	No aplica / <i>Does not apply</i>
8.3.3.	Ajuste del cinturón: automático / <del>manual</del> / <i>Adjusting of safety belt: automatic / <del>manual</del></i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
8.3.4.	Instalación correcta del retractor. / <i>Proper installation of the retractor.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
8.3.5.	Posiciones para sistemas de retención infantil universal y con ISOFIX / <i>Universal category and ISOFIX child restraint system positions</i>	Sin revisar / <i>Not checked</i> <sup>a)</sup>
8.3.6.	Posiciones para sistemas de retención infantil i-Size. / <i>i-Size child restraint system positions.</i>	Sin revisar / <i>Not checked</i> <sup>a)</sup>

**Observaciones / Remarks:**

- a) los asientos probados no están previstos para la instalación de asientos infantiles / *the tested seats are not enabled for installation of child seats*
- b) el subsistema del piso del asiento se retiró del vehículo; los requisitos indicados en la letra b) se volverán a verificar después de la instalación del subsistema en cuestión en un vehículo en particular / *the seat-floor subsystem was checked out of the vehicle – requirements indicated by letter b) shall be re-checked after installation of the subsystem in question in a particular vehicle*

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
*THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE*

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
*THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN*

\* EL LABORATORIO HA CALCULADO LA INCERTIDUMBRE DE MEDIDA ASOCIADA A LOS RESULTADOS.  
*MEASUREMENT UNCERTAINTY OF THE RESULTS HAS BEEN CALCULATED BY THE LABORATORY.*



**Table X. Instalación del sistema retención infantil / Child restraint system installation:**

Posición de asiento / Seating position									
Nº posición / Seat position number	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Posición adecuada para retención universal / Seating position suitable for universal belted (Si/No, Yes./No)	los asientos probados no están previstos para la instalación de asientos infantiles / the tested seats are not enabled for installation of child seats								
Posición i-Size / i-Size seating position (Si/No, Yes./No)									
Posición adecuada para retención infantil lateral/ Seating position suitable for lateral fixture (L1/L2)									
Posición adecuada para la retención infantil orientada hacia atrás más grande / Largest suitable rearward facing fixture (R1/R2/R2X/R3)									
Posición adecuada para la retención infantil orientada hacia adelante más grande / Largest suitable forward facing fixture (F1/F2/F2X/F3)									

Número de asiento Seat number	Posición en el vehículo Position in the vehicle
1	Frontal izquierda / Front left
2	Frontal centro / Front centre
3	Frontal derecha / Front righth
4	2ª fila izquierda / 2nd row left
5	2ª fila centro / 2nd row centre
6	2ª fila derecha / 2nd row right
7	3ª fila izquierda / 3rd row left
8	3ª fila centro / 3rd row centre
9	3ª fila derecha / 3rd row right

Validate this report with the security code «BDKLMX7M» at: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>  
 Verifique el informe con código de seguridad «BDKLMX7M» en: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>

**IDIADA** PL19080019

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
 THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
 THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN

\* EL LABORATORIO HA CALCULADO LA INCERTIDUMBRE DE MEDIDA ASOCIADA A LOS RESULTADOS.  
 MEASUREMENT UNCERTAINTY OF THE RESULTS HAS BEEN CALCULATED BY THE LABORATORY.

IDIADA Automotive Technology, S.A. N.I.F. A43581610





2.4. Recordatorio del cinturón de seguridad / *Safety-belt reminder (SBR)*

Párrafo / <i>Paragraph</i>	Requisito / <i>Requirement</i>	Resultado / <i>Result</i>
8.4.1.	Posición de instalación del SBR. / <i>Installation position of SBR.</i>	Sin revisar / <i>Not checked</i>
8.4.2.	Advertencia visual / <i>Visual warning</i>	Sin revisar / <i>Not checked</i>
	Advertencia acústica / <i>Audible warning</i>	Sin revisar / <i>Not checked</i>
	Alarma de primer nivel / <i>First level warning</i>	Sin revisar / <i>Not checked</i>
	Alarma de segundo nivel / <i>The second level warning:</i> (uno o más de los siguientes / <i>one or more of the followings</i> ) - El vehículo avanza más de 500 metros desde parado. / <i>Vehicle is driven forward at least 500 m from a halt.</i> - Velocidad superior al umbral de velocidad: 25 km/h. / <i>Vehicle speed greater than the speed treshold: 25 km/h</i> - El vehículo opera normalmente durante 60 segundos. / <i>Vehicle is in normal operation for at least 60 seconds.</i>	Sin revisar / <i>Not checked</i>
8.4.3.	Recordatorio del cinturón de seguridad para conductor y ocupantes de los asientos de la misma fila que el conductor. / <i>Safety-belt reminder for driver and occupants of seats in the same row as the driver.</i>	Sin revisar / <i>Not checked</i>
8.4.4.	Recordatorio del cinturón de seguridad para ocupantes de la fila/s posterior/es. / <i>Safety-belt reminder for occupants of rear row(s).</i>	Sin revisar / <i>Not checked</i>
8.4.5.	Desactivación del recordatorio del cinturón de seguridad. / <i>Deactivation of the safety-belt reminder.</i>	Sin revisar / <i>Not checked</i>

Observaciones / *Remarks*: los asientos probados no tienen ningún recordatorio de cinturón de seguridad / *the tested seats doesn't have any safety belt reminder*

Lugar del ensayo / *Place of test*: L'Albornar, Santa Oliva (Tarragona)

Fecha del ensayo / *Date of test*: 2.08.2019



Kamil Ruthendorf- Przewoski  
INGENIERO DE ENSAYOS  
*TEST ENGINEER*

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN UNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
*THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE*  
\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
*THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN*  
\* EL LABORATORIO HA CALCULADO LA INCERTIDUMBRE DE MEDIDA ASOCIADA A LOS RESULTADOS.  
*MEASUREMENT UNCERTAINTY OF THE RESULTS HAS BEEN CALCULATED BY THE LABORATORY.*

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA /  
*TECHNICAL DOCUMENTATION*

*INFORMATION FOLDER / DOCUMENT:*

PURSUANT TO UN/ECE REGULATION No. 14,16,17

FOR A SEAT TYPE

SAF04T

(OKBeeSAFE 04T)

Total number of pages: 25

Date of issue: 23.05.2019

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 1/25

### List of documentation and supplements

Confirmation .....	3
0. General.....	4
1. General construction characteristics of the vehicle .....	4

### List of enclosures

Drawings of seats and seatbelt anchorages - ECE 14	Enclosure 1
Drawing of ISOFIX anchorages	Enclosure 2
Drawings ECE 17	Enclosure 3
Fixation to the vehicle body	Enclosure 4
Optional components	Enclosure 5

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 2/25

0. GENERAL
- 0.1 Make (trade name of manufacturer): OKB
- 0.2 Type: SAF04T
- 0.2.1 Commercial name(s) (if available): OKBeeSAFE 04T
- 0.3 Means of identification of type: N/A
- 0.3.1 Location of that marking: N/A
- 0.4 Category of vehicle: M1 (>2500 kg), N1, N2
- 0.5 Name and address of manufacturer: OKB SP. Z O.O.  
ul. Rokicińska 108/110  
95-006 Bukowiec  
Poland
- 0.8 Name(s) and address(es) of assembly plant(s): OKB SP. Z O.O.  
ul. Rokicińska 108/110  
95-006 Bukowiec  
Poland
1. GENERAL CONSTRUCTION CHARACTERISTICS OF THE VEHICLE
- 1.1 Photographs and/or drawings of a representative vehicle: N/A
9. BODYWORK
- 9.1 Type of bodywork using the codes set out in Part C of Annex II of Directive 2007/46/EC: N/A
- 9.10 Interior arrangement
- 9.10.3 Seats  
Note: front seats are out of scope of this test report. The data below is relating only to the rear seats installed by the 2nd-stage-manufacturer
- 9.10.3.1 Number of seating positions: 2
- 9.10.3.1.1 Location and arrangement: There are no other seats behind the seats in question
- 9.10.3.2 Seat(s) designated for use only when the vehicle is stationary: N/A
- 9.10.3.3 Mass: OKBeeSAFE 04T – 56 kg – mass of the heaviest configuration

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 3/25

9.10.3.4	Characteristics: for seats not type-approved as components, description and drawings of	
9.10.3.4.1	The seats and their anchorages:	See Enclosure 1
9.10.3.4.2	The adjustment system:	N/A
9.10.3.4.3	The displacement and locking systems:	N/A
9.10.3.4.4	The seat-belt anchorages (if incorporated in the seat structure):	OKBeeSAFE 04T – see Enclosure 1
9.10.3.4.5	The parts of the vehicle used as anchorages:	N/A
9.10.3.5	Coordinates or drawing of the R-point	
9.10.3.5.1	Driver's seat:	N/A
9.10.3.5.2	All other seating positions:	OKBeeSAFE 04T – see Enclosure 1
9.10.3.6	Design torso angle	
9.10.3.6.1	Driver's seat:	N/A
9.10.3.6.2	All other seating positions:	OKBeeSAFE 04T – 6°
9.10.3.7	Range of seat adjustment	
9.10.3.7.1	Driver's seat:	N/A
9.10.3.7.2	All other seating positions:	N/A
9.10.4.	Head restraints	
9.10.4.1.	Type(s) of head restraints:	OKBeeSAFE 04T – adjustable
9.10.4.2.	Type-approval number(s), if available:	N/A
9.10.4.3.	For head restraints not yet approved	
9.10.4.3.1.	A detailed description of the head restraint, specifying in particular the nature of the padding material or materials and, where applicable, the position and specifications of the braces and anchorage pieces for the type of seat for which approval is sought:	Steel frame upholstered by PUR soft padding and various types of fabrics. See enclosure 3
9.10.4.3.2.	In the case of a 'separate' head restraint	
9.10.4.3.2.1.	A detailed description of the structural zone to which the head restraint is intended to be fixed:	N/A

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 4/25



9.10.4.3.2.2. Dimensional drawings of the characteristic parts of the structure and the head restraint: See enclosure 3

9.12. Safety belts and/or other restraint systems

9.12.1. Number and position of safety belts and restraint systems and seats on which they can be used:

(L = left, R = right, C = centre)

		Complete EC type-approval mark	Variant (if applicable)	Belt adjustment device for height
First row	L	N/A	N/A	N/A
	C	N/A	N/A	N/A
	R	N/A	N/A	N/A
Other rows	L or R*	E20 16R-04 0886	N/A	N/A

\*- the seats may be alternatively mounted symmetrically about the longitudinal symmetry line

9.12.2. Nature and position of supplementary restraint system:  
(L = left, R = right, C = centre)

9.12.3. Nature and position of safety belt anchorages and proof of compliance with ECE R 14 or Directive 76/115/EEC: N/A

9.12.4. Brief description of the electrical/ electronic components (if any): N/A

9.13 Safety belt anchorages

9.13.1 Photographs and/or drawings of the bodywork showing the position and dimensions of the actual and effective anchorages including the R-points: See Enclosure 1

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 5/25

9.13.2 Drawings of the belt anchorages and parts of the vehicle structure where they are attached (with the material indication): See Enclosure 1

9.13.3 Designation of the types of safety belt authorised for fitting to the anchorages with which the vehicle is equipped:

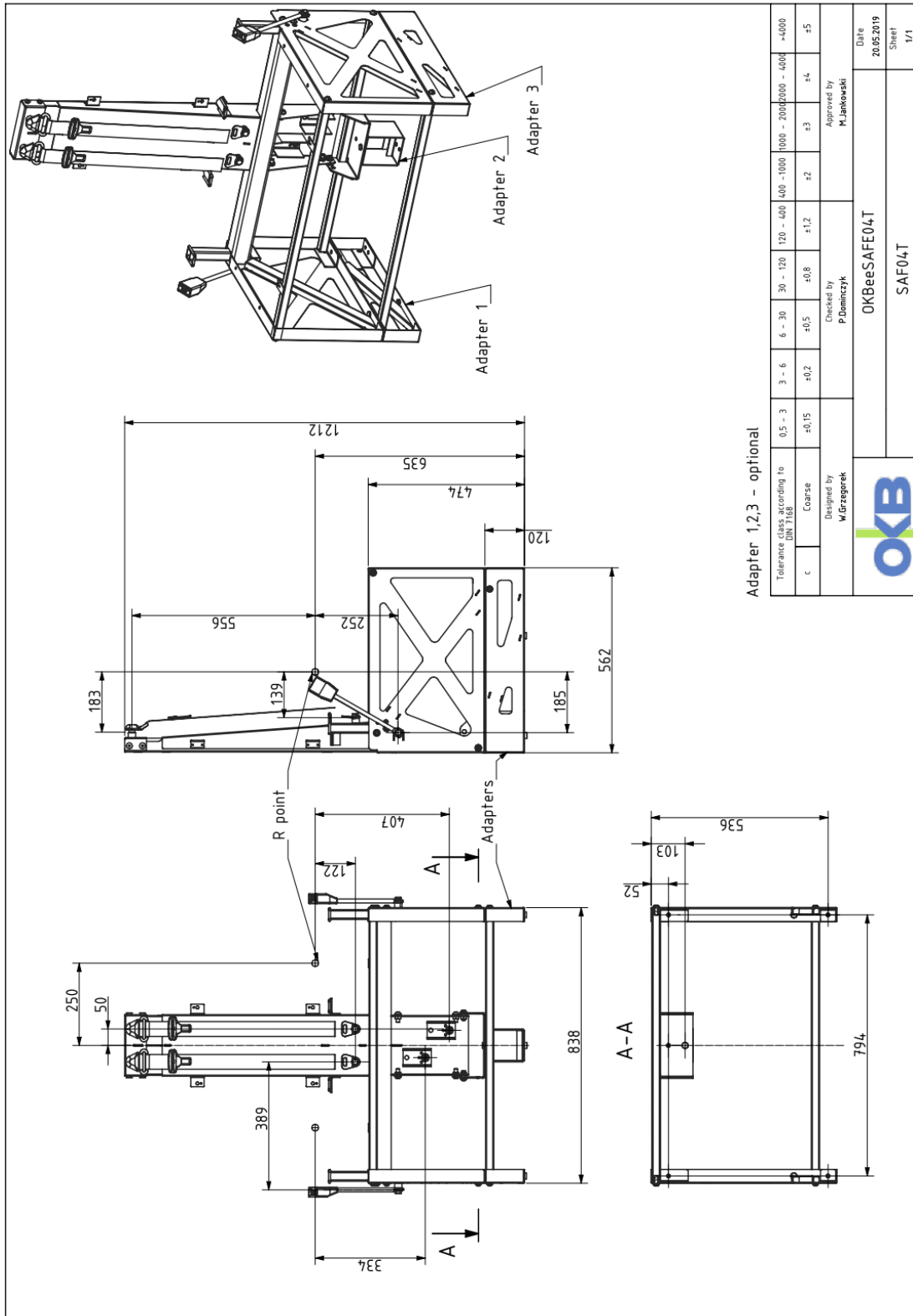
	Anchorage location	
	Vehicle structure	Seat structure
First row of seats	N/A	N/A

Second row of seats			Anchorage location	
			Vehicle structure	Seat structure
Left-hand seat	Lower anchorages	outboard	--	<i>Ar4m</i>
		inboard	--	<i>Ar4m</i>
	Upper anchorages		--	<i>Ar4m</i>
Right-hand seat	Lower anchorages	outboard	--	<i>Ar4m</i>
		inboard	--	<i>Ar4m</i>
	Upper anchorages		--	<i>Ar4m</i>

9.13.4 Description of a particular type of safety belt where an anchorage is located in the seat backrest or incorporates an energy dissipating device: See Enclosures

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 6/25

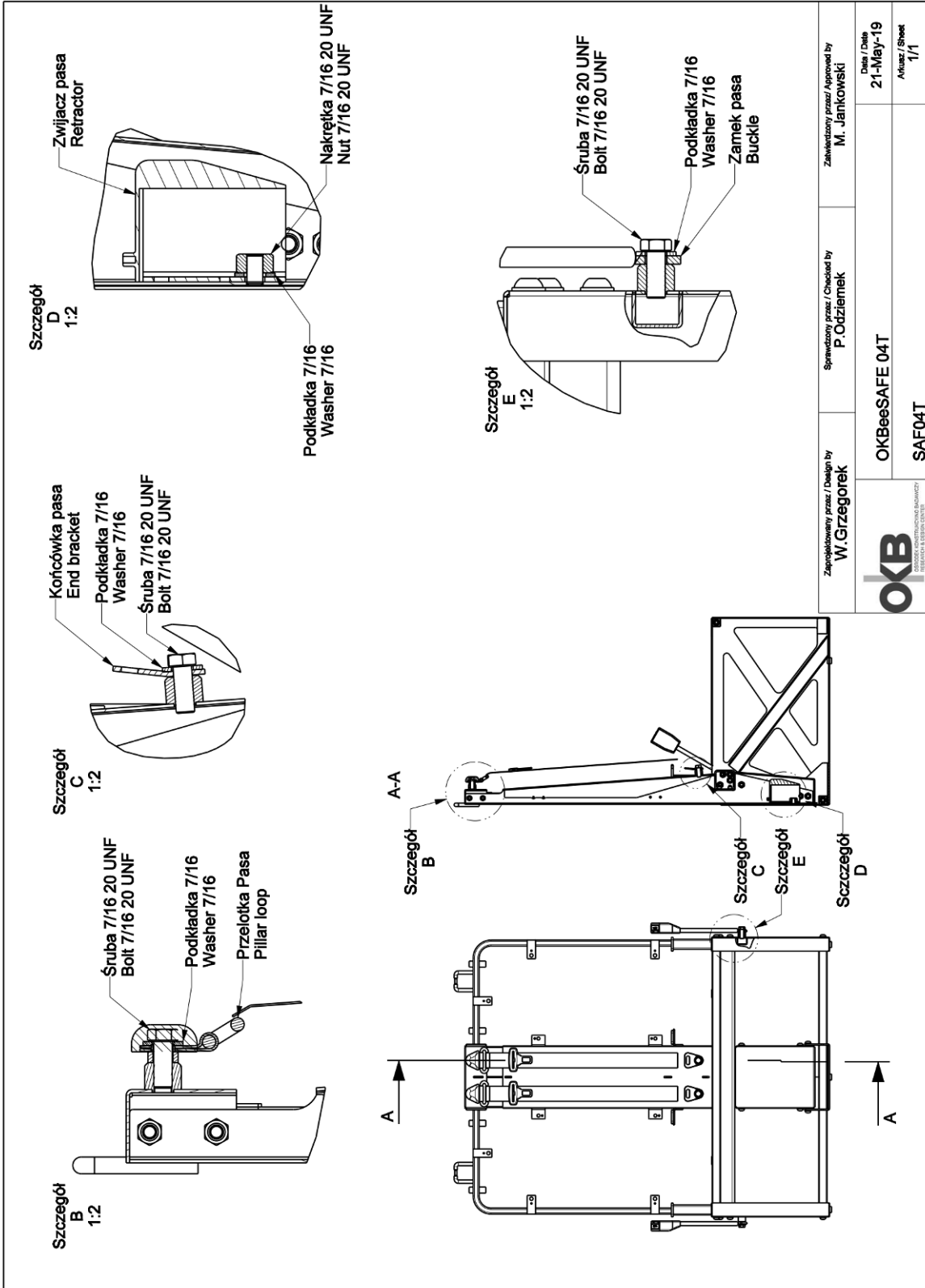
## Enclosure 1: DRAWINGS OF SEATS AND SEATBELTS ANCHORAGES – ECE14



Adapter 1,2,3 – optional

Tolerance class according to DIN 7188	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 400	400 - 1000	1000 - 2000	2000 - 4000	>4000
c	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±5
Designed by	W.Grzegorzek								
Checked by	P.Damianczyk								
Approved by	M.Jankowski								
OKBeeSAFE04T									
SAF04T									
Date	20.05.2019								
Sheet	1/1								

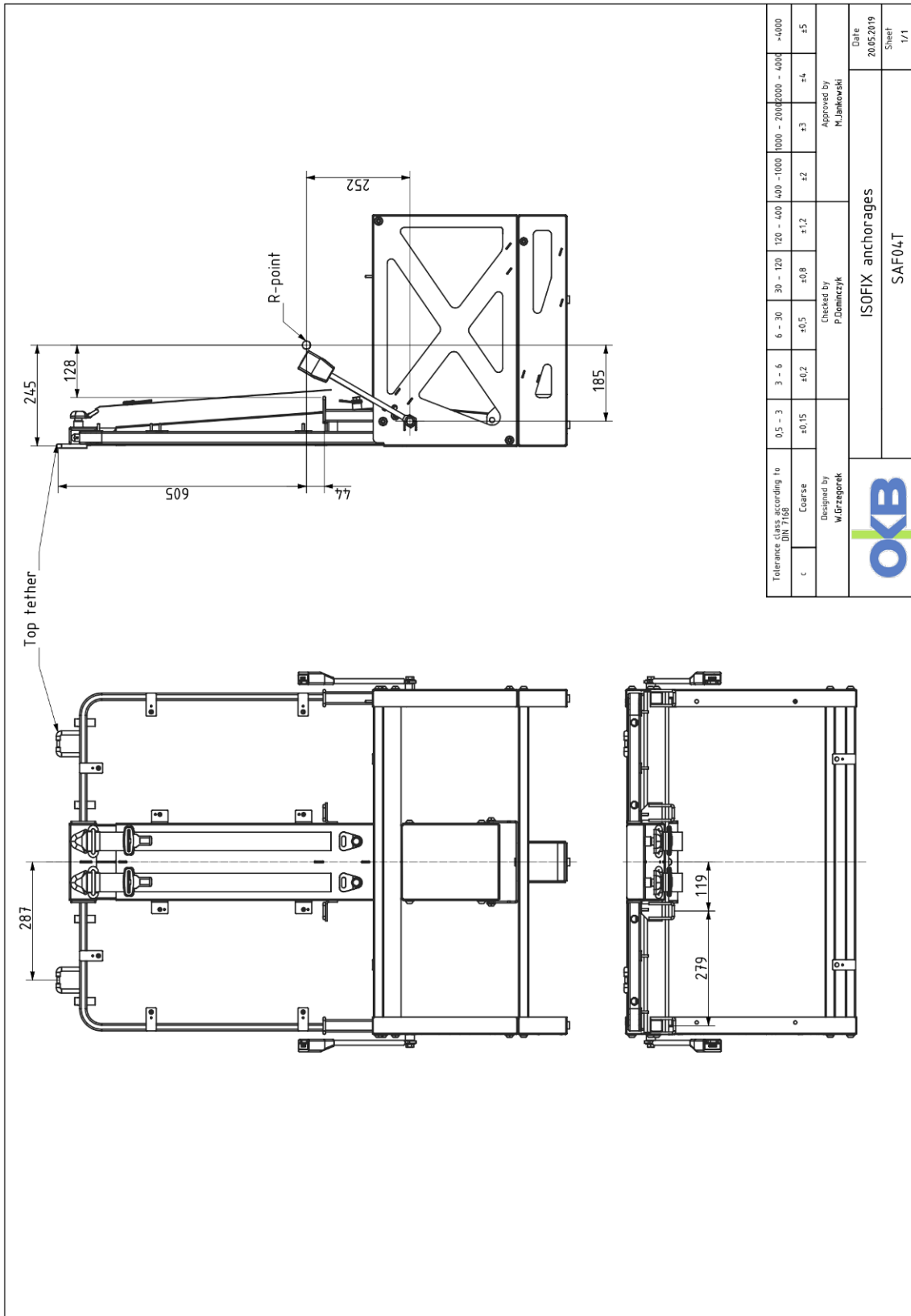
Application for Approval	Date: 23.05. 2019
OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 7/25



Zaprojektowany przez / Design by <b>W. Grzegorek</b>	Sprawdzony przez / Checked by <b>P. Odziemek</b>	Zatwierdzony przez / Approved by <b>M. Jankowski</b>	Data / Date <b>21-May-19</b>
OKBeeSAFE 04T			Aktualizacja / Sheet <b>1/1</b>
OKB OŚRODEK KONSTRUKCYJNO BADAWCZY RESEARCH & DESIGN CENTER			SAF04T

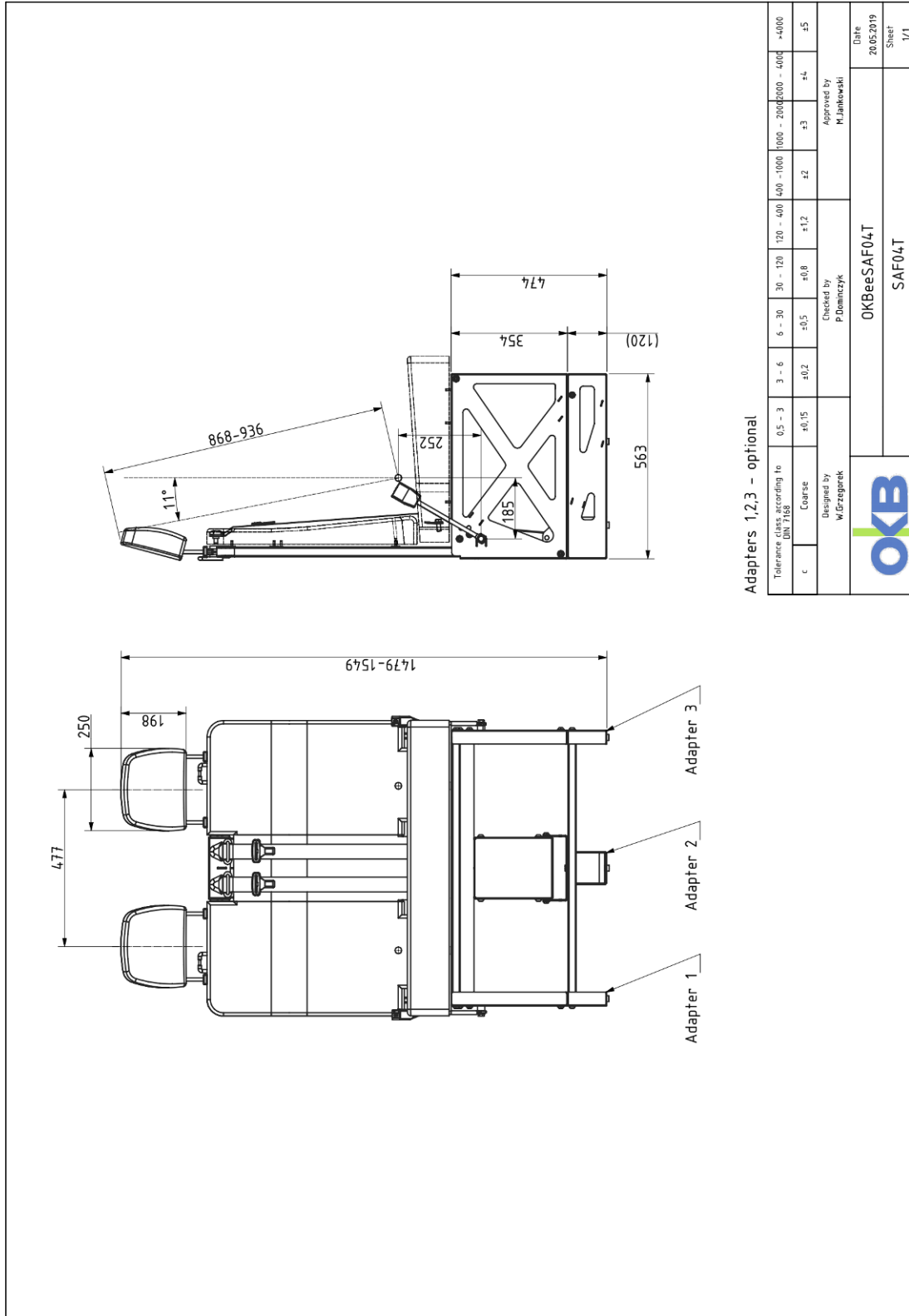
Application for Approval	Date: 23.05. 2019
OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 8/25

Enclosure 2 : Drawings of ISOFIX anchorages ECE14




	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 9/25

Enclosure 3 : Drawing ECE17

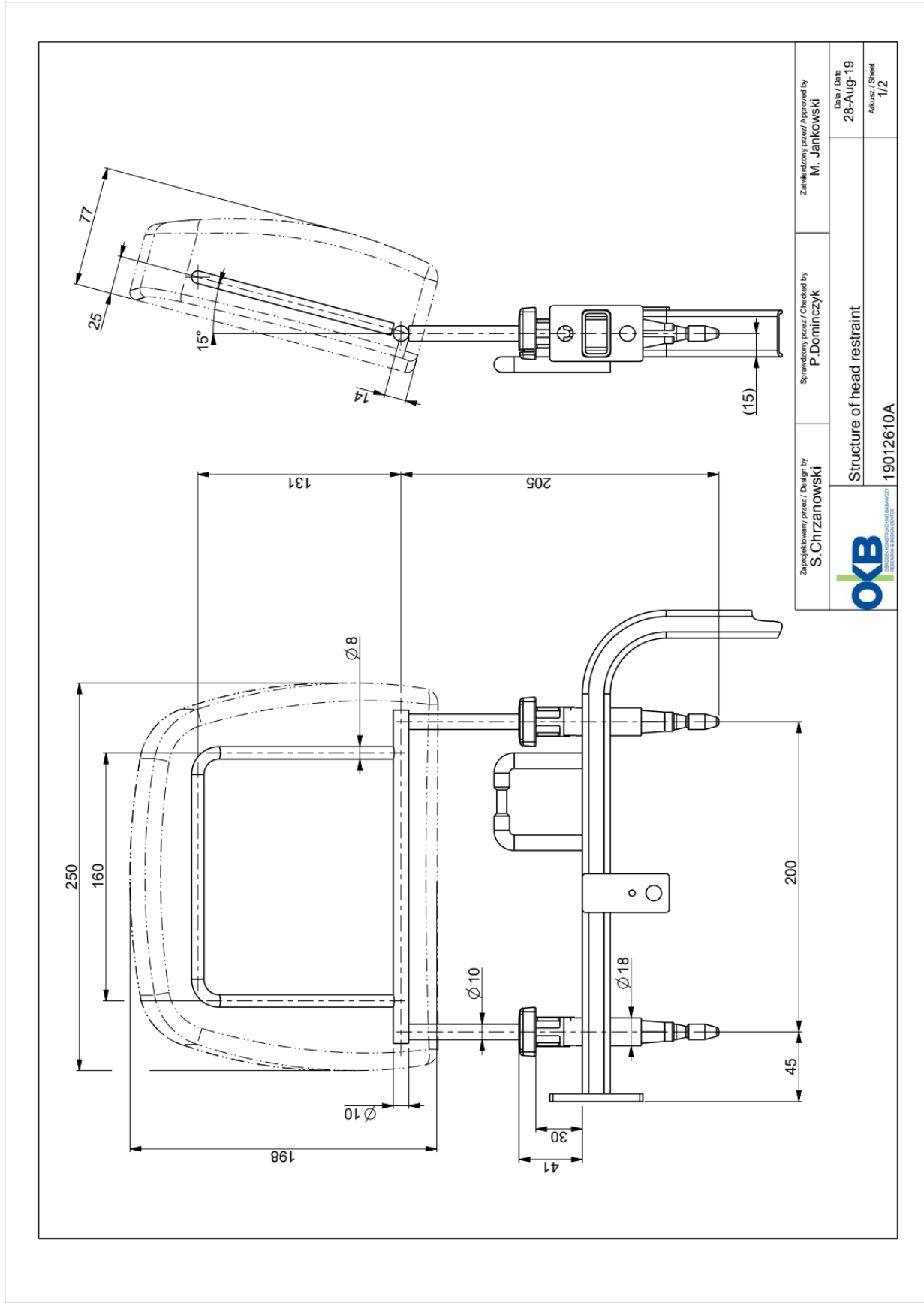


Adapters 1,2,3 – optional

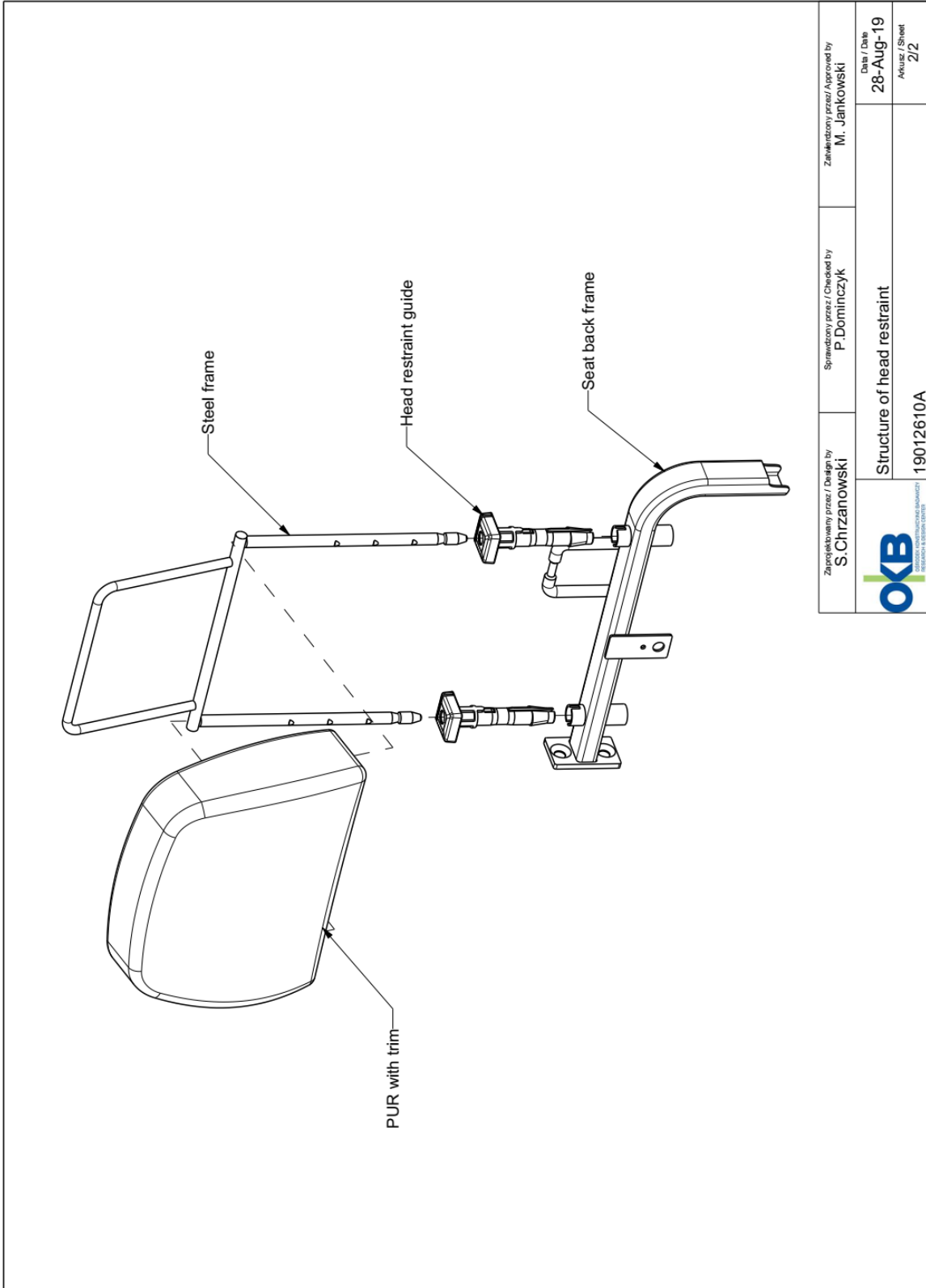
Tolerance class according to DIN 1888	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 400	400 - 1000	1000 - 2000	2000 - 4000	-4000
c	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±5
Designed by W. Grzegorek	Checked by P. Dominczyk				Approved by M. Janowski				
					OKBeeSAF04T				
					Date 20.05.2019				
					SAF04T				
					Sheet 1/1				

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 10/25





	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 11/25

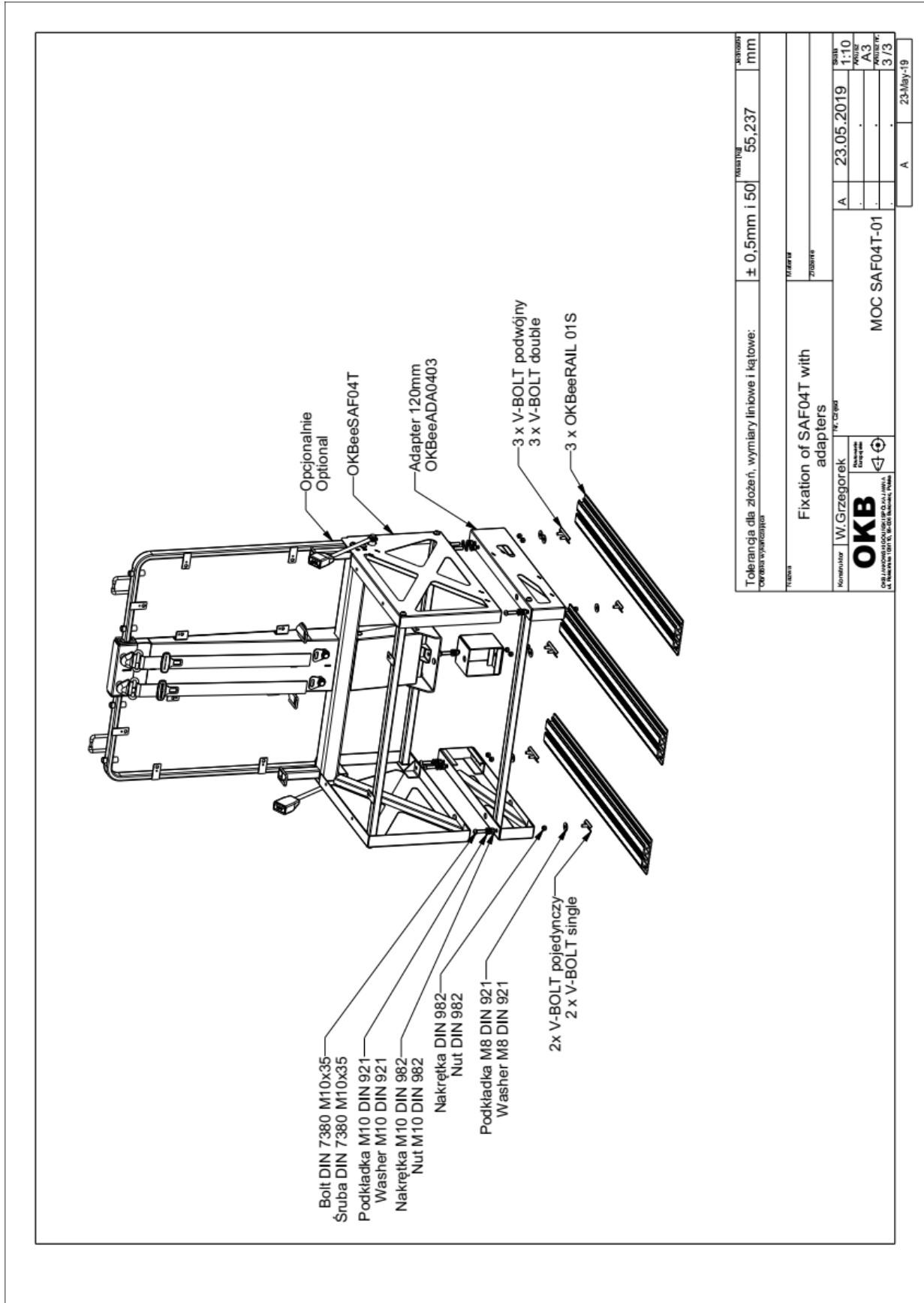


Zaprojektowany przez / Design by <b>S. Chrzanowski</b>	Sprawdzony przez / Checked by <b>P. Dominczyk</b>	Zatwierdzony przez / Approved by <b>M. Jankowski</b>	Data / Date <b>28-Aug-19</b>
Structure of head restraint 19012610A			Aktualiz. / Sheet 2/2

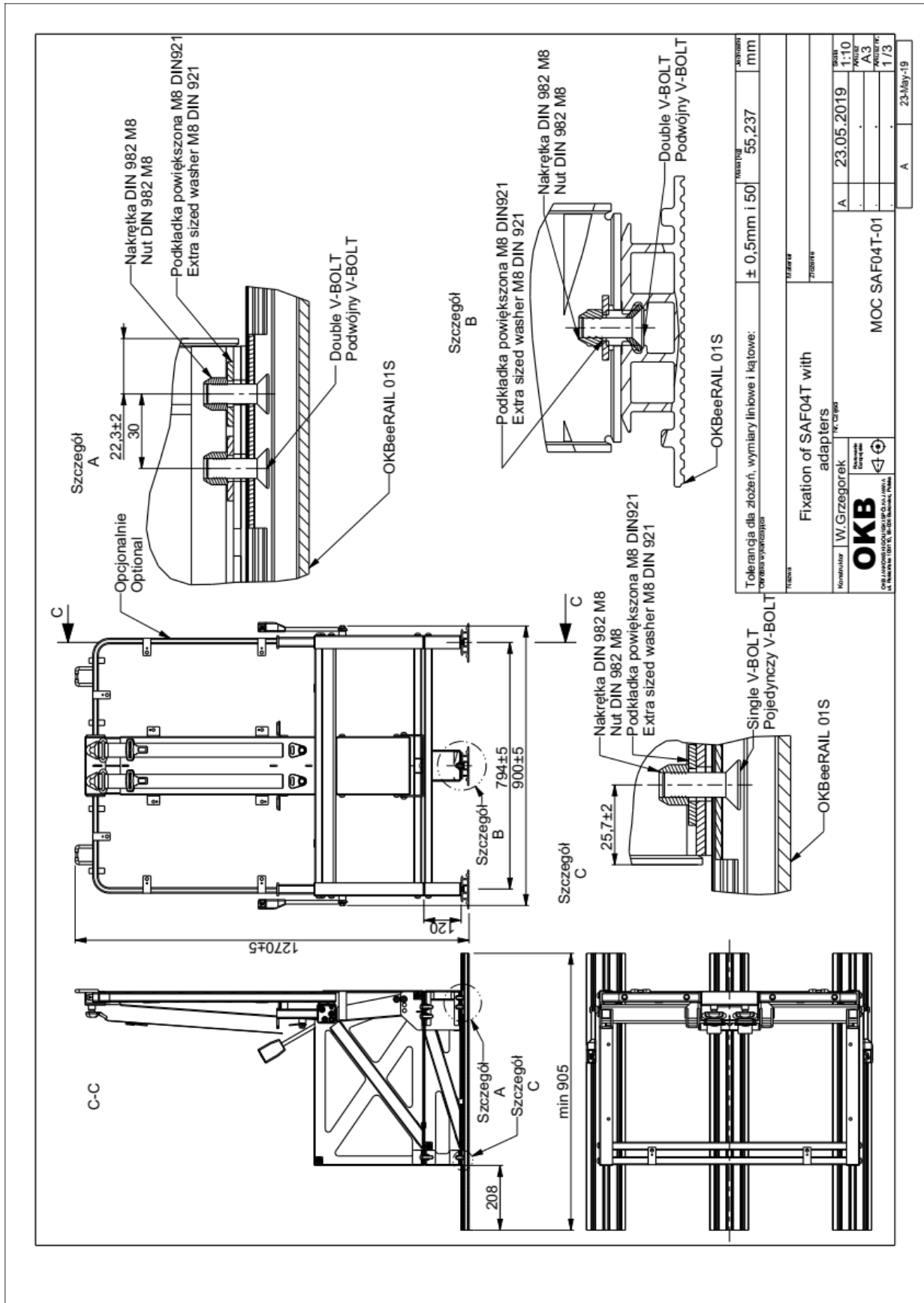
	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 12/25





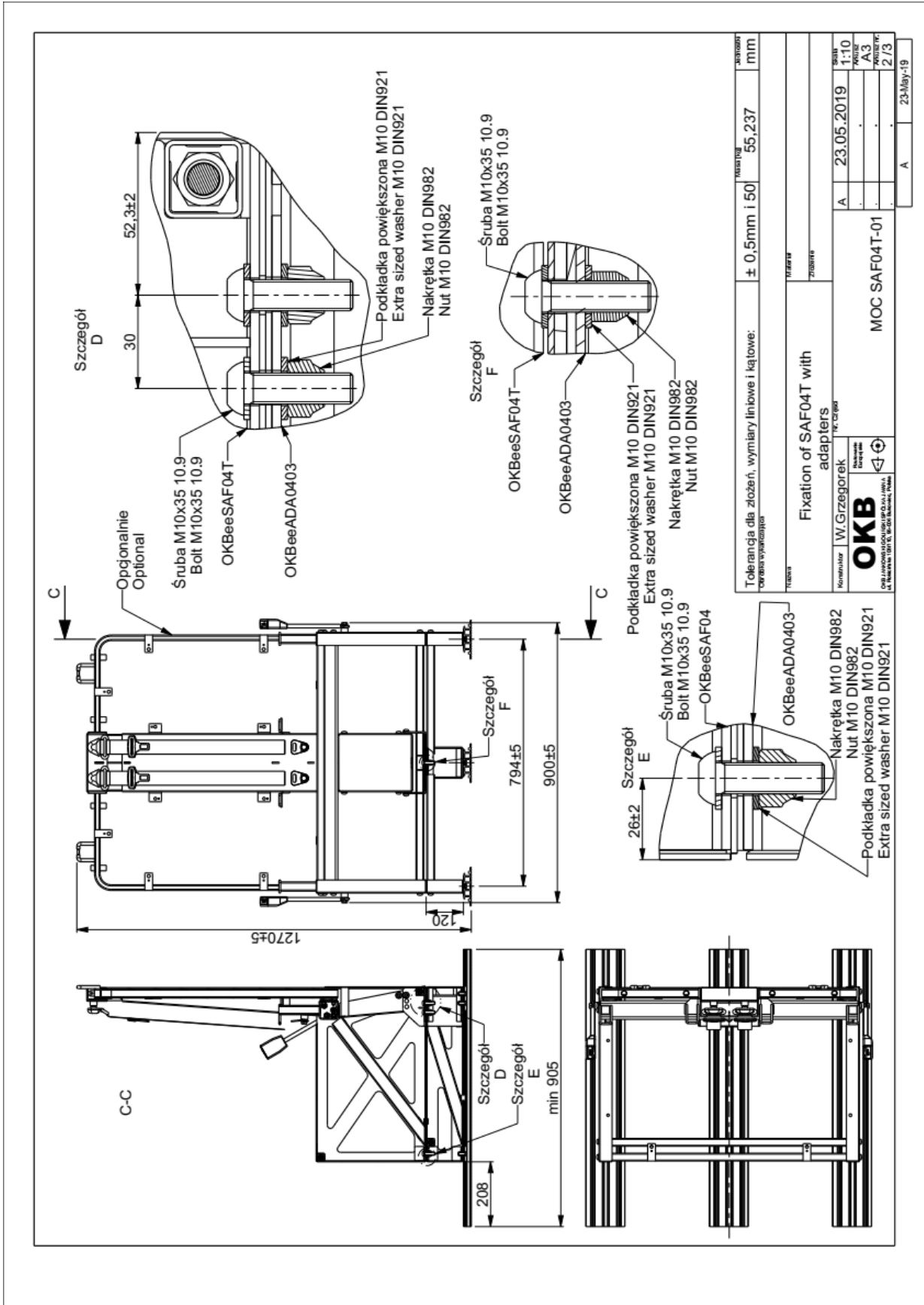


	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 15/25



Application for Approval	Date: 23.05. 2019
OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 16/25





Application for Approval	Date: 23.05. 2019
OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 17/25

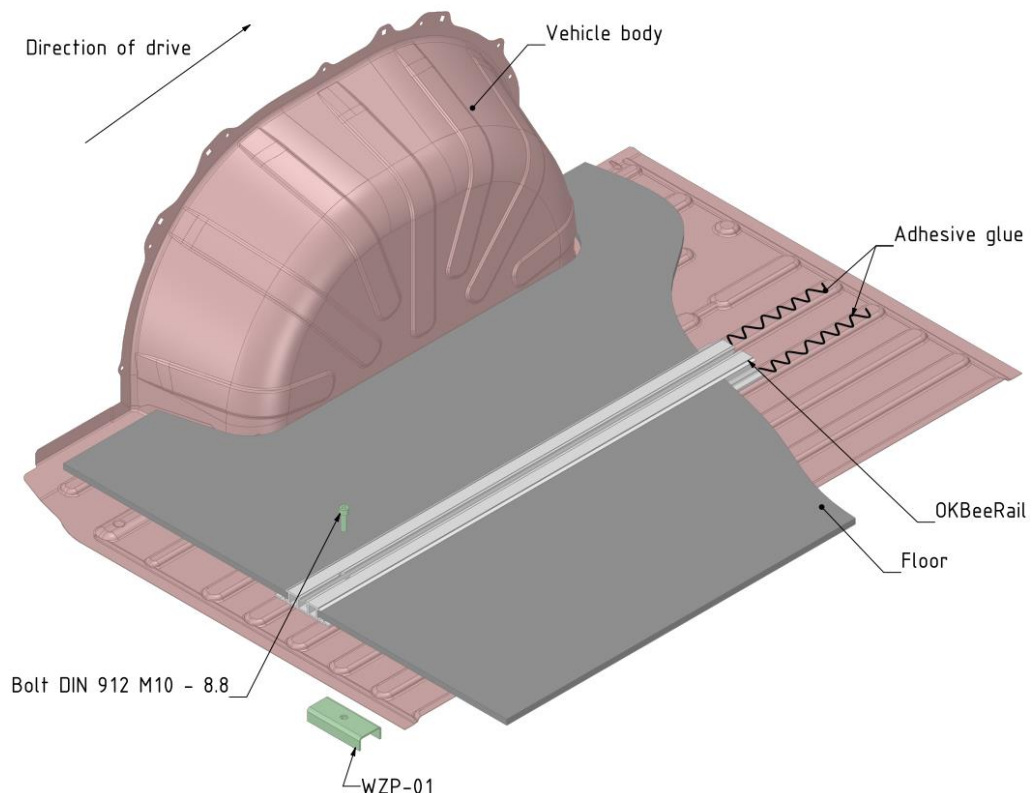
## Instrukcja przyklejnia szyn aluminium do podłogi pojazdu/ Instruction of gluing aluminium rails

Sposób przygotowania powierzchni: / *Surface preparation of:*

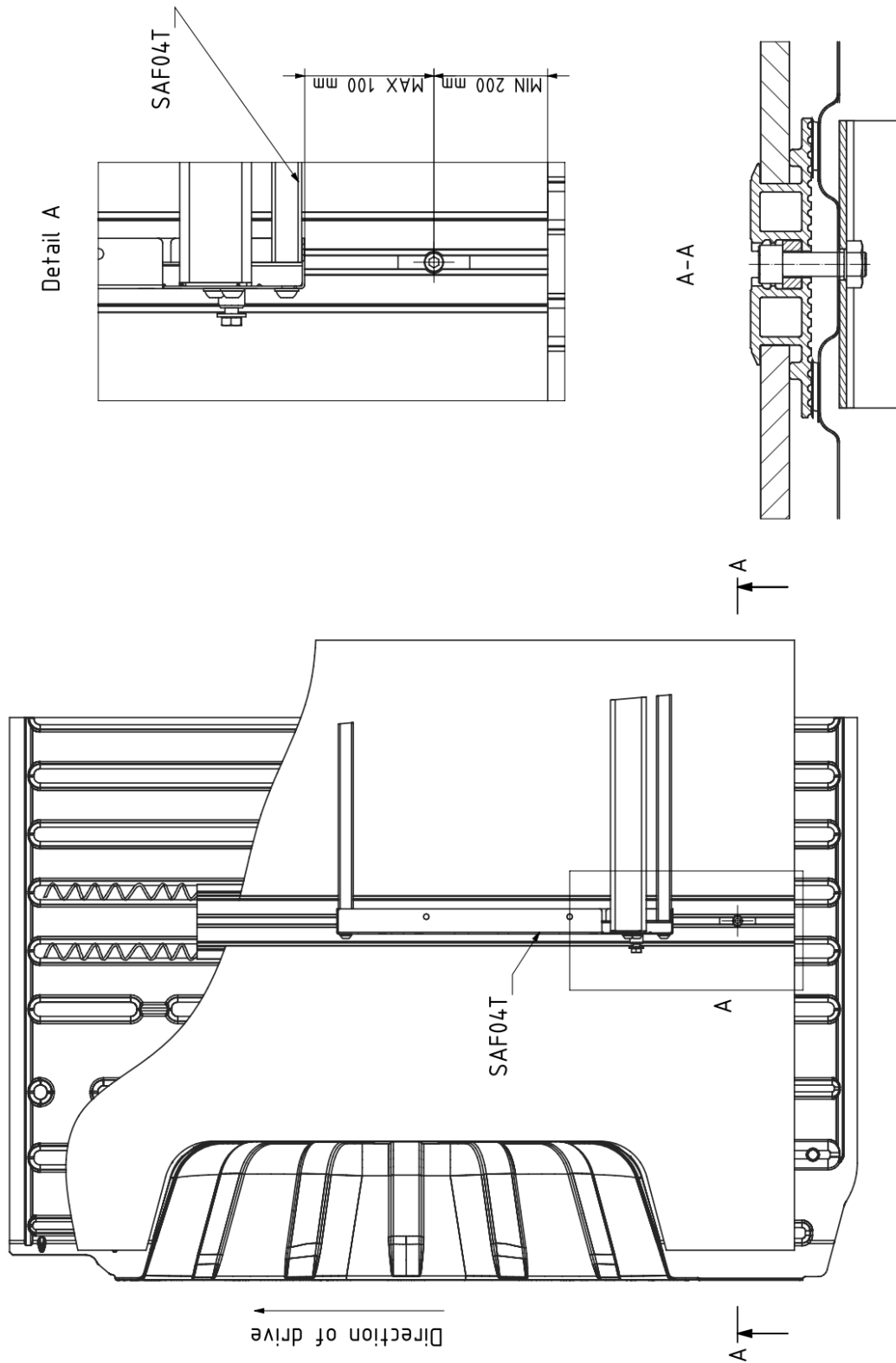
- aluminium surowe lub powlekane / *raw or coated aluminum*
- blacha lakierowana fabrycznie lub powlekana na gorąco / *originally or powder coated steel sheet*
  - 1) zmatowić / *roughen*
  - 2) odtłuścić przy pomocy Sika Aktivator 205 lub BETACLEAN 3350 / *degrease with Sika Aktivator 205 or BETACLEAN 3350*
  - 3) zagruntować przy pomocy Sika 206G+P lub BETAPRIME 5061 / *prime with Sika 206G+P or BETAPRIME 5061*

Na powierzchni przygotowane w ten sposób, stosować 3 ścieżki kleju Sikaflex 252 lub 552 lub BETAMATE 7120 w kształcie litery S (na każdą szynę podwójną OKBeeRAIL). Na fragmencie podłogi pojazdu, gdzie zastosowano klej, użyć dystansu (np. podkładki) o grubości ~3 mm, a następnie położyć i docisnąć szynę. / *For surfaces prepared in this way, apply 3 paths of Sikaflex 252 or 552 or BETAMATE 7120 in an S pattern (on each "double" rail). In the fragment of the vehicle floor, where adhesive is applied, use separator (e.g. washer) of ~3 mm thickness, and afterwards attach and press the rail.*

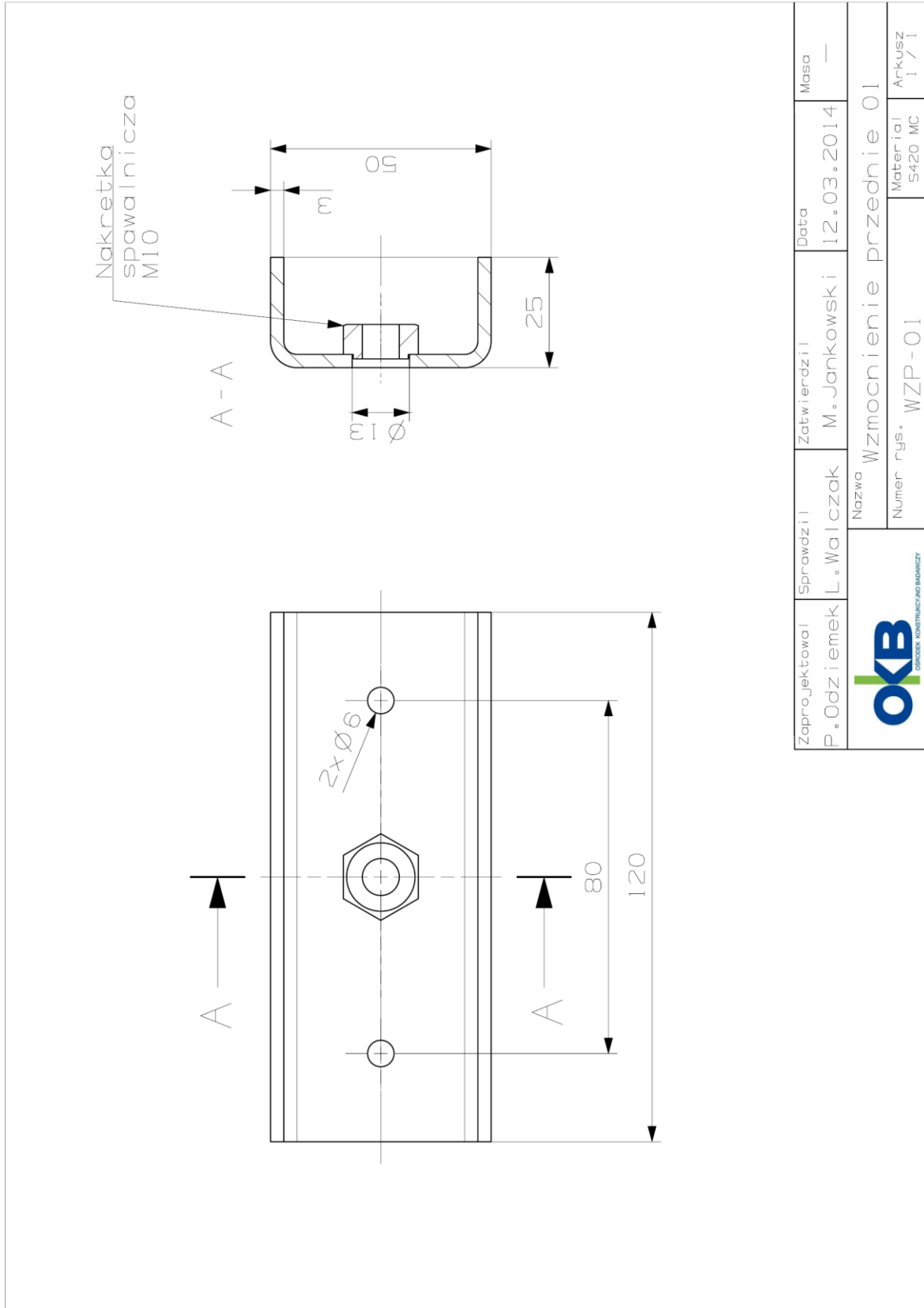
W tylnej części szyny (30 ÷ 60 mm od zakończenia szyny) musi być zastosowane wzmocnienie podpodłogowe – ceownik WZP-01 (przykręcane śrubą M10-8.8). / *In the rear part of the rail (30 ÷ 60 mm from rail's rear end) there must be underfloor reinforcement – C-profile WZP-01 (fixed by M10-8.8 bolt).*



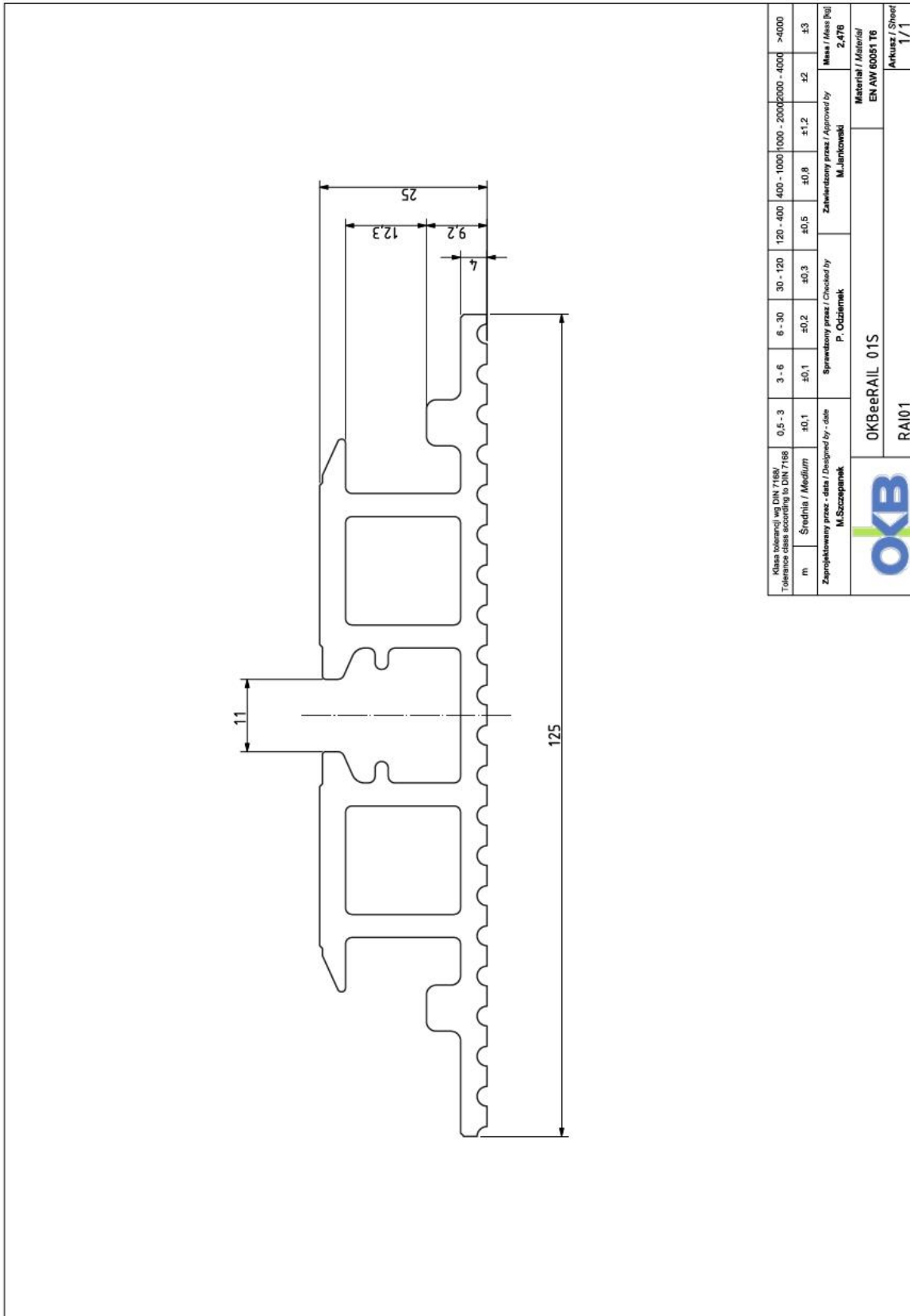
	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 18/25




	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 19/25

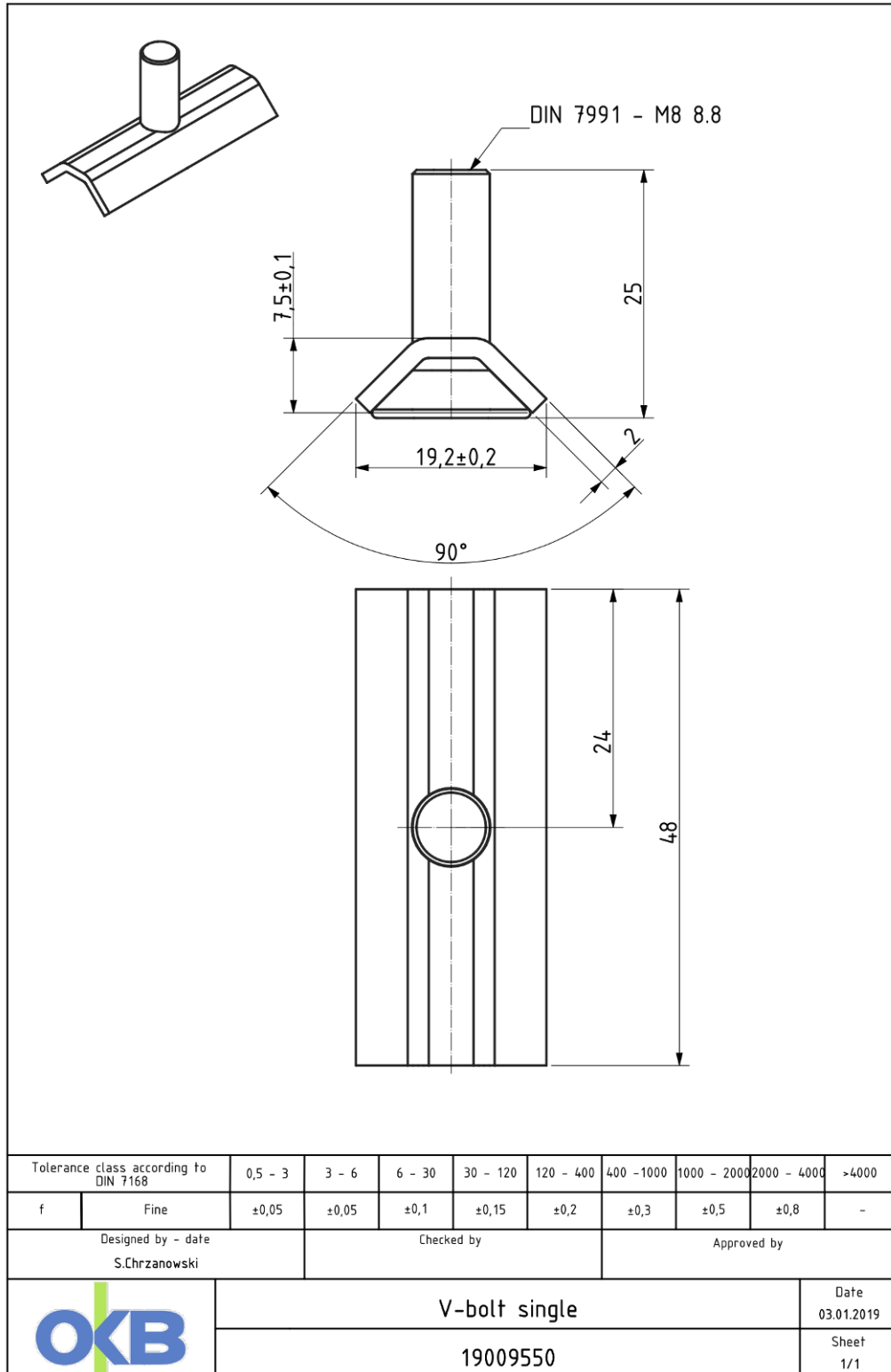


	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 20/25



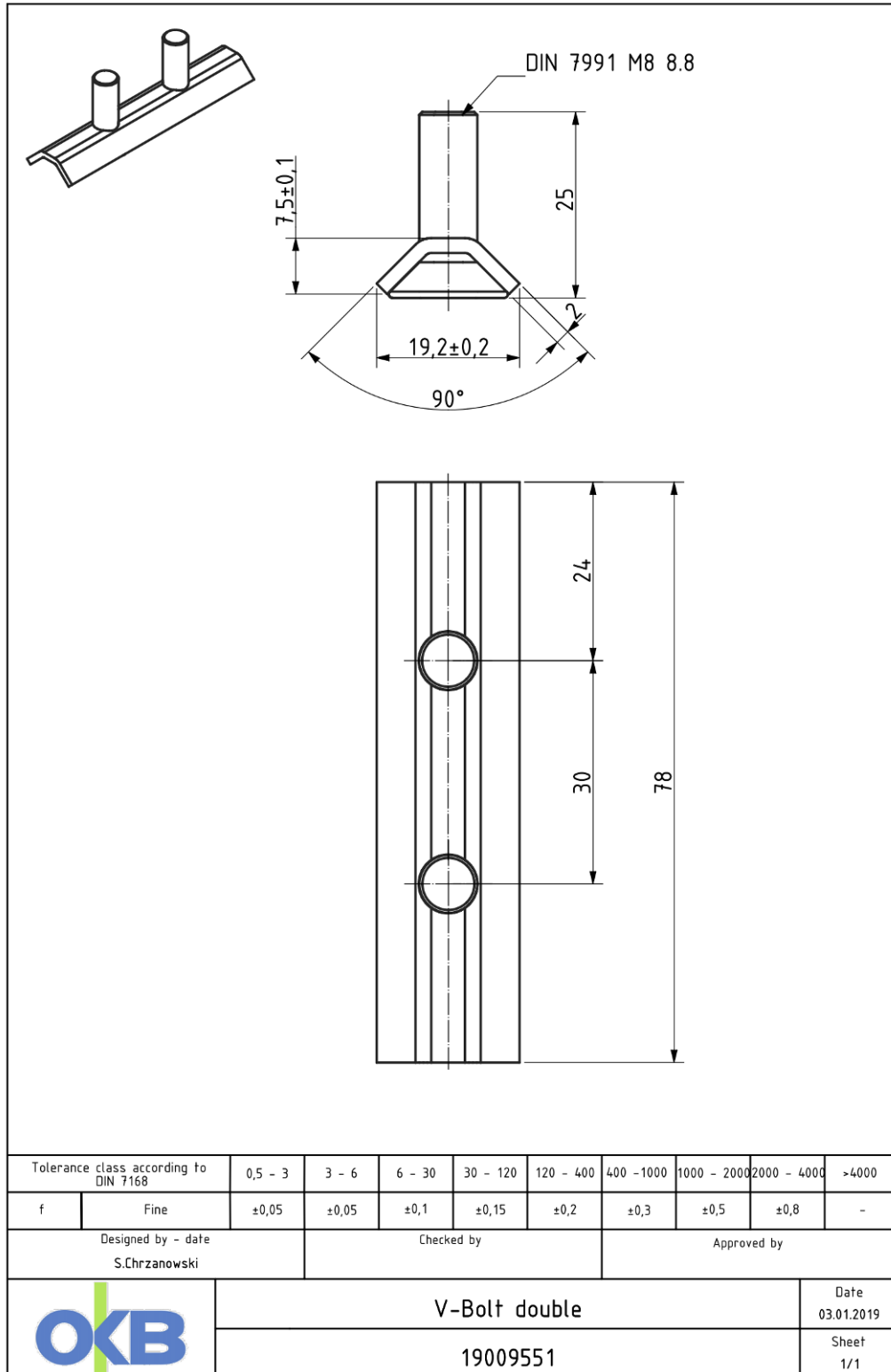
Klasa tolerancji wg DIN 7185/ Tolerance class according to DIN 7185		0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 400	400 - 1000	1000 - 2000	2000 - 4000	>4000
m	Srednia / Medium	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Zaprojektowany przez - data / Designed by - date		M. Szczepaniak		P. Ocielecek		Zawierzony przez / Checked by		M. Jankowski		Masa / Mass [kg]
Zaprojektowany przez - data / Designed by - date		M. Szczepaniak		P. Ocielecek		Zawierzony przez / Checked by		M. Jankowski		2,478
		OKBeeRAIL 01S		RAI01		Material / Material		EN AW 6061 T6		Arkusz / Sheet
										1 / 1

	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 21/25



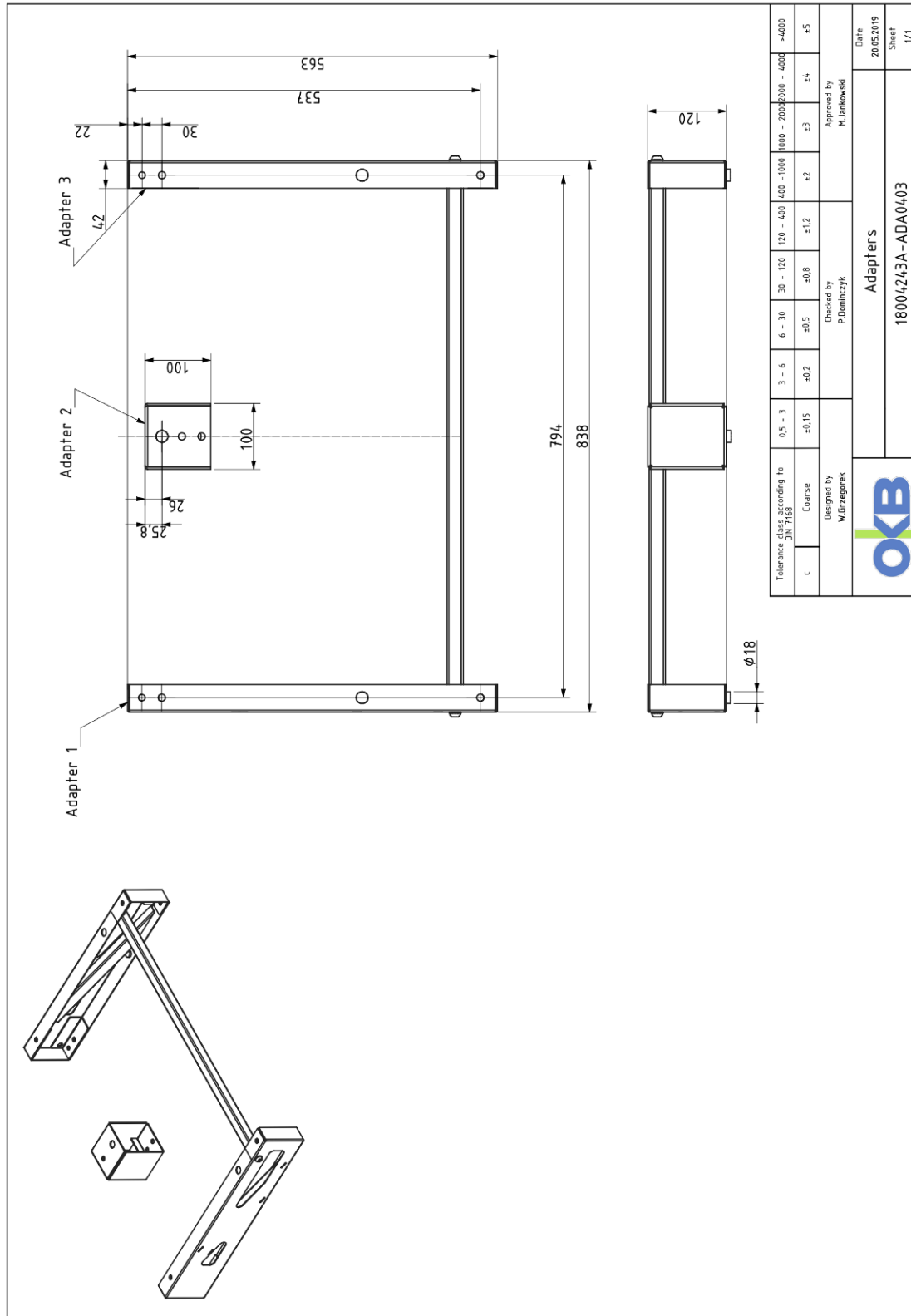
	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 22/25



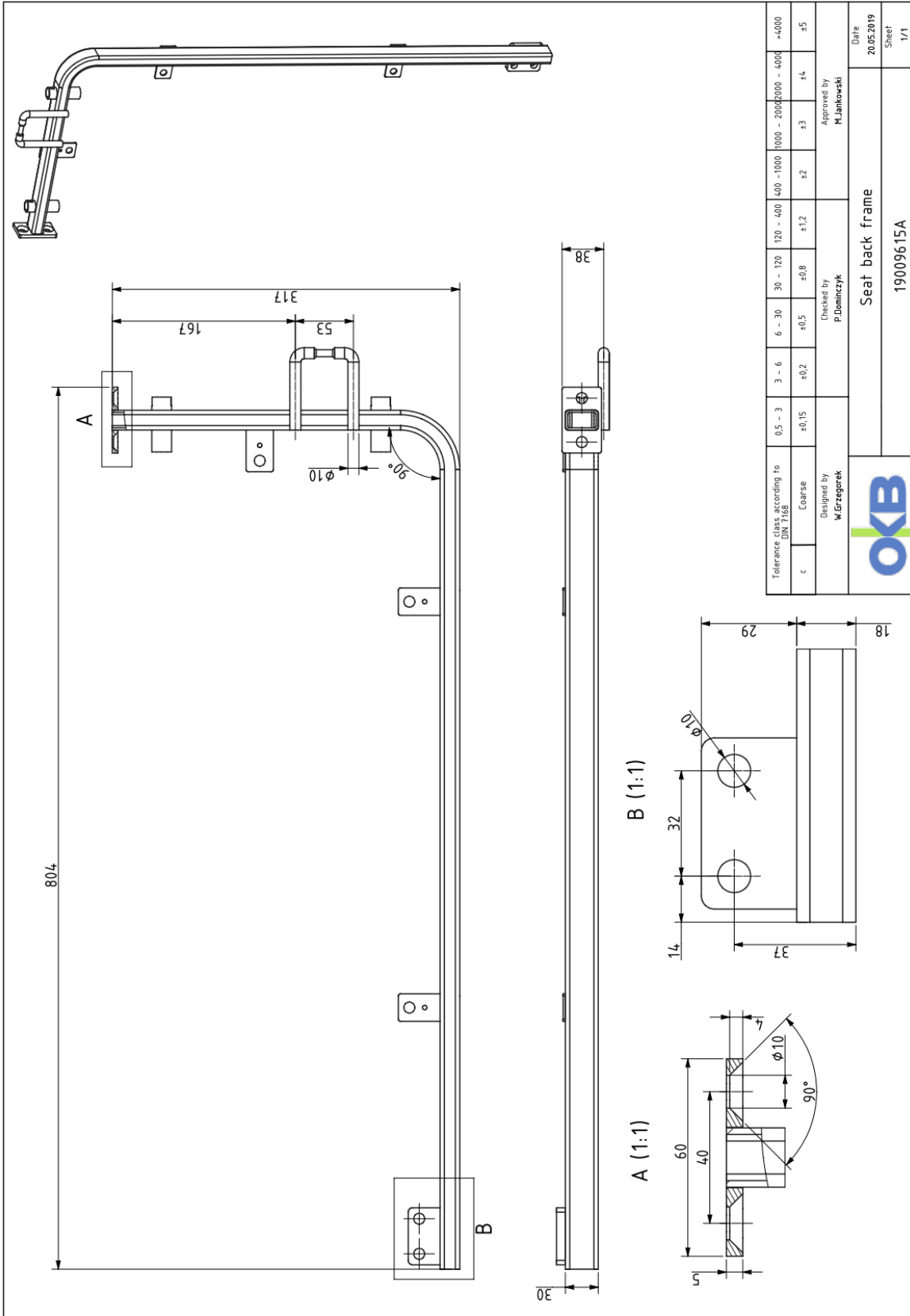


	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 23/25

**ENCLOSURE 5: Other components**



	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 24/25



	Application for Approval	Date: 23.05. 2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 25/25

**INFORME / REPORT N° PL19070056****REGLAMENTO ONU 17.08, REFERENTE A LA RESISTENCIA DE LOS ASIENTOS, SUS ANCLAJES Y EL RENDIMIENTO DE LOS APOYACABEZAS/*****UN REGULATION 17.08 RELATING TO THE STRENGTH OF THE SEATS, THEIR ANCHORAGES AND THE PERFORMANCE OF THE HEAD RESTRAINT***

Solicitante / Applicant : OKB SP. Z O.O.  
ul. Rokicińska 108/110, 95-006 Bukowiec  
Poland

Fabricante del vehículo / Manufacturer : OKB SP. Z O.O.  
ul. Rokicińska 108/110, 95-006 Bukowiec  
Poland

Marca / Mark : OKB

Tipo / Type : SAF04T

Categoría / Category : M1, N1, N2

Lugar y fecha de emisión del informe /  
Place and date of issue : L'Albornar, Santa Oliva (Tarragona),  
10.09.2019

**CONCLUSIONES:** El subsistema asiento-piso HA SIDO ENSAYADO con las prescripciones relativas a la homologación de los vehículos a motor en relación a los asientos, sus anclajes y los apoyacabezas, de acuerdo con el Reglamento ONU 17.08, según se detalla en la hoja de ensayo anexa a este informe.

**CONCLUSIONS:** *The seat-floor subsystem HAS BEEN TESTED the uniform provisions concerning the type-approval of motor vehicles with regard to the seats, their anchorages and any head restraints according to UN 17.08., as detailed in annex to this report.*

Realizado / Performed by:

Kamil Ruthendorf- Przewoski  
INGENIERO DE ENSAYOS  
TEST ENGINEER

V. B°./ Revised by:

Lluís Sans Gomis  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
DEPARTMENT MANAGER

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN UNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
*THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE*

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
*THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN*



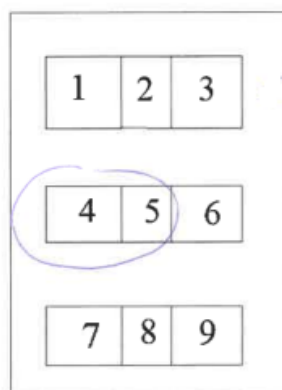
ANEXO AL INFORME / ANNEX TO THE REPORT

1. Características del vehículo ensayado / Tested vehicle characteristics

Solicitante / Applicant	:	OKB SP. Z O.O. ul. Rokicińska 108/110, 95-006 Bukowiec, Poland
Fecha de recepción de la muestra / Date of reception	:	29.08.2019
No de muestra / Sample Id	:	00119121/1.90729
Marca / Trade mark	:	OKB
Tipo / Type	:	SAF04T (OKBeeSAFE 04T) <sup>1)</sup>
Variante probado / Tested variant	:	el asiento con adaptador de 120 mm OKBeeADA0403 se probó como el peor de los casos (más alto, más pesado, instalado en los rieles con los mismos tornillos M8 que la variante sin el adaptador) / the seat with adapter 120 mm OKBeeADA0403 was tested as the worst case (higher, heavier, installed to the rails with the same screws M8 as the variant without the adapter)

<sup>1)</sup> El objeto de las pruebas fue un asiento doble SAF04T, realizado de acuerdo con el dibujo "Part list SAF04T" del 04.10.2019, ubicado en la posición 4 y 5 en el dibujo de abajo, sobre rieles de aluminio OKBeeRAIL 01S instalado en el piso de un vehículo Ford Transit (ya que las fuerzas son tomadas por el los rieles OKB, los resultados son representante también para otros tipos de vehículos) / object of the tests was a double seat SAF04T, made according to the drawing "Part list SAF04T" from 04.10.2019, located in position 4 and 5 on the drawing below, installed on aluminium rails OKBeeRAIL 01S attached to the floor of a vehicle Ford Transit (as the forces are taken by the OKB rails themselves, the results are representative also for other types of vehicles):

Location of the seat in the vehicle



\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN



## 2. Requisitos / Requirements

Párrafo / Paragraph	Requisito / Requirement	Resultado / Result
5.1.	Especificaciones generales. / <i>General specifications.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.2.	Requisitos generales aplicables a los asientos de los vehículos de categoría M1. / <i>General requirements applicable to all seats of vehicles of category M1.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.3.	Requisitos generales aplicables a los asientos de las categorías N1, N2 y N3 y a los asientos de los vehículos de las categorías M2 y M3 no cubiertos por el Reglamento 80. / <i>General specifications applicable to seats of vehicles of categories N1, N2 and N3 and to seats of vehicles of categories M2 and M3 not covered by Regulation No. 80.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.4.	Instalación de los apoyacabezas. / <i>Mounting of head restraints.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.5.	Requisitos especiales para los asientos con apoya cabezas. / <i>Special requirements for seats fitted or capable of being fitted with head restraints.</i>	No aplica / <i>Does not apply</i>
5.6.	Altura de los apoyacabezas. / <i>Height of head restraints.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.7.	Requisitos de los apoyacabezas. / <i>Head restraint requirements.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.8.	Espacios en los apoyacabezas. / <i>Head restraint gaps.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.9.	Espacios en los apoyacabezas integrados en los asientos. / <i>Head restraint integral with the seat-back gaps .</i>	No aplica / <i>Does not apply</i>
5.10.	Espacios en los apoyacabezas ajustables en altura. / <i>Head restraint adjustable for height gaps</i>	No aplica / <i>Does not apply</i>
5.11.	Anchura de los apoyacabezas. / <i>Width of head restraints.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.12.	Desplazamiento del apoyacabezas < 102mm durante el ensayo de resistencia. / <i>Head restraint displacement during the resistance test &lt; 102mm.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.13.	Resistencia del apoyacabezas. / <i>Head restraint resistance.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.14.	El apoyacabezas solo puede ser movido a una posición superior de la posición de uso con un movimiento deliberado del usuario. / <i>It shall not be possible to raise it beyond the maximum operational height except by deliberate action on the part of the user distinct from any act necessary for its adjustment.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.15.	Resistencia del respaldo. / <i>Seat back resistance.</i>	Cumple / <i>Fulfils</i>
5.16.	Protección de los ocupantes del desplazamiento del equipaje. / <i>Protection of occupants from displaced luggage</i>	No aplica / <i>Does not apply</i>

Validate this report with the security code «GEE9TMFD» at: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>  
 Verifique el informe con código de seguridad «GEE9TMFD» en: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>

PL19070056

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
 THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
 THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN





3. Ensayos realizados / *Performed tests*

3.1. Especificaciones generales aplicables a todos los ensayos / *General specifications applicable to all tests*

Ajuste horizontal / <i>Horizontal adjustment</i>	No aplica / <i>Does not apply</i>
Ajuste vertical / <i>Vertical adjustment</i>	No aplica / <i>Does not apply</i>
Ángulo de respaldo / <i>Seat back torso angle</i>	No aplica / <i>Does not apply</i>
Posicionamiento de los apoyacabezas / <i>Head restraint positioning.</i>	2ª fila, outboard/ <i>2<sup>nd</sup> row, outboard:</i> <b>Uppermost position (lowest position in case of energy dissipation test)</b>

Validate this report with the security code «GEE9TMFD» at: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>  
 Verifique el informe con código de seguridad «GEE9TMFD» en: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>

**IDIADA** PL19070056

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
*THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE*

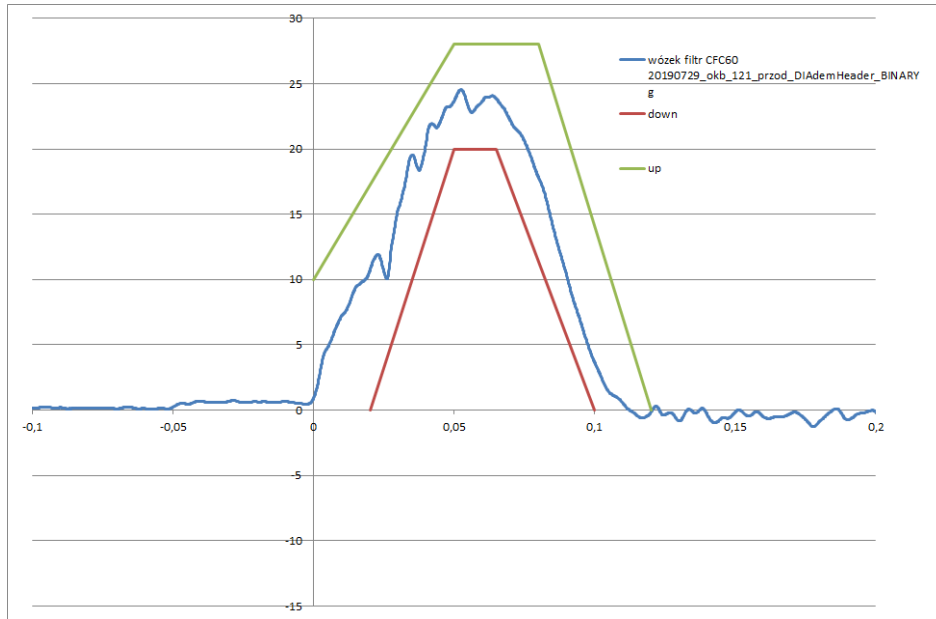
\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
*THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN*



**3.2. Ensayo de la resistencia de los anclajes de los asientos y los de los sistemas de ajuste, bloqueo y desplazamiento / Test of strength of the seat anchorage and the adjustment, locking and displacement Systems.**

**3.3.1. Ensayo frontal/ Frontal impact (test #1)**

Configuración / Configuration	Aceleración / Acceleration	Tiempo / Time
Frontal / Frontal impact	>20 g	> 30 ms



before tests:



Validate this report with the security code «GEE9TMFD» at: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>  
 Verifique el informe con código de seguridad «GEE9TMFD» en: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN UNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
 THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE  
 \* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
 THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN  
 IDIADA Automotive Technology, S.A. N.I.F. A43581610



after tests:



Observaciones / Remarks: ---

Verificaciones / Verifications

Cumple / Fulfils

Validate this report with the security code «GEE9TMFD» at: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>  
Verifique el informe con código de seguridad «GEE9TMFD» en: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>

IDIADA PL19070056

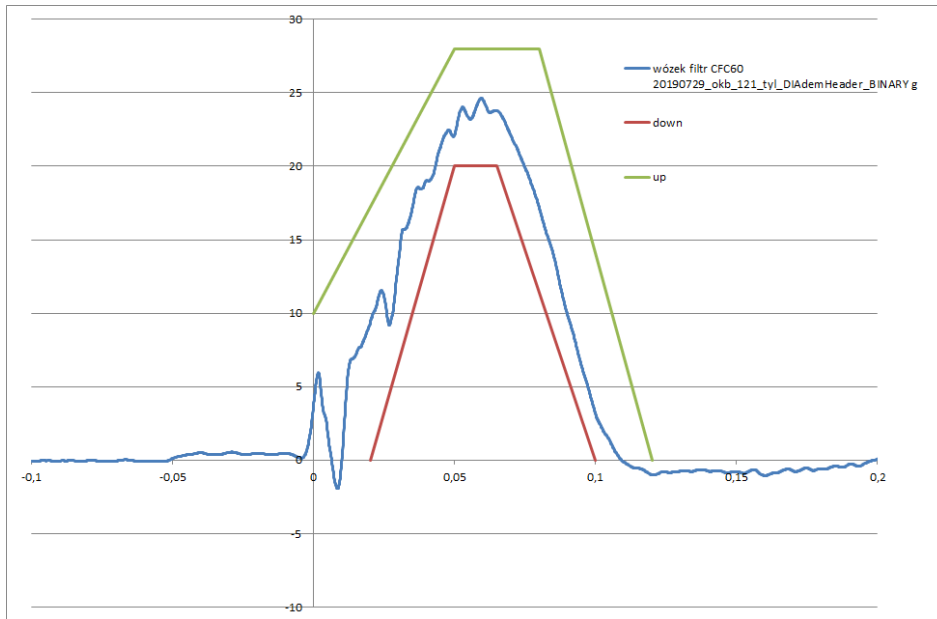
\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN



### 3.3.2. Ensayo posterior / Rear impact (test #2)

Configuración / Configuration	Aceleración / Acceleration	Tiempo / Time
Posterior/ Rear impact	>20 g	> 30 ms



before test:



Validate this report with the security code «GEE9TMFD» at: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>  
 Verifique el informe con código de seguridad «GEE9TMFD» en: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>

IDIADA PL19070056

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
 THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE  
 \* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
 THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN  
 IDIADA Automotive Technology, S.A. N.I.F. A43581610



after tests:



Observaciones / Remarks: ---

Verificaciones / Verifications

Cumple / Fulfils

Validate this report with the security code «GEE9TMFD» at: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>  
Verifique el informe con código de seguridad «GEE9TMFD» en: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN UNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN





**3.3. Ensayo de resistencia de respaldo y sus sistemas de ajuste / Test of strength of the seat-back and its adjustment systems (test #3)**



**Respaldo/ Seatback**

Momento aplicado en el respaldo /  
Torque applied to the backrest

53,0 daNm

Cumple / *Fulfils*

**3.4. Ensayos de Resistencia de los apoyacabezas / Resistance test of the head restraint (test #4)**



**Respaldo/ Seatback**

Momento aplicado en el respaldo /  
Torque applied to the backrest

37,3 daNm

**Apoyacabezas/ Head restraint**

Momento aplicado en el apoyacabezas /  
Torque applied to the head restraint

37,3 daNm

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN UNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN





Máximo desplazamiento del apoyacabezas /  
Maximum head restraint displacement

< 102 mm

Fuerza aplicada en el apoyacabezas /  
Force applied to the head restraint

89,0 daN

Asiento / Seat	Momento / Moment	Desplazamiento / Displacement	Fuerza / Load
position 4	37,3 daNm	84 < 102 mm	89,0 daN
position 5	37,3 daNm	74 < 102 mm	89,0 daN

Cumple / *Fulfils*

Observaciones / *Remarks*: durante las pruebas n. ° 3 y n. ° 4, el asiento se instaló en un banco de pruebas rígido / *during test #3 and #4 the seat was installed on rigid test bench.*

### 3.5. Apoyacabezas / Head restraint geometry (test #6)



#### 3.5.1. Altura del apoyacabezas / Height of head restraints

Asiento / Seat	Altura / Height
position 4	810-860 > 750 mm
position 5	810-860 > 750 mm

Cumple / *Fulfils*

#### 3.5.2. Anchura del apoyacabezas/ Width of the head restraint

Asiento / Seat	Anchura / Width
position 4	235 > 170 mm
position 5	235 > 170 mm

Cumple / *Fulfils*

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
*THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE*

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
*THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN*



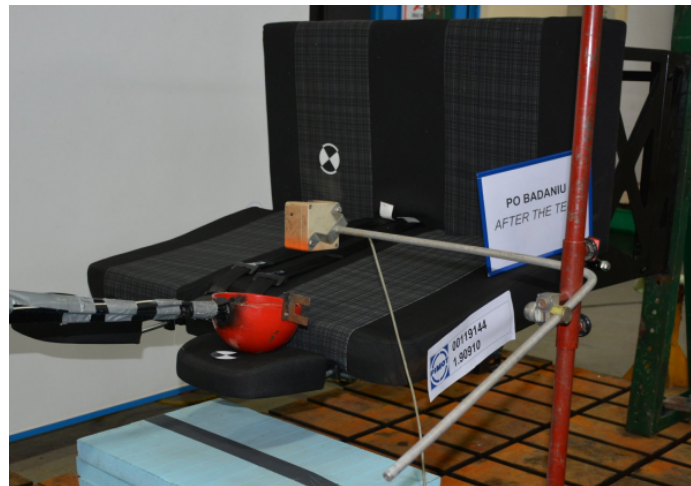
### 3.5.3. Espacios del apoyacabezas / Gaps of the head restraints

Asiento / Seat	Espacios / Gaps
position 4	17 mm* < 25 mm
position 5	17mm* < 25 mm

\* espacio entre el reposacabezas y el respaldo, en la posición más baja del reposacabezas / gap between the head restraint and the backrest, in the lowest position of the head restraint

Cumple / Fulfils

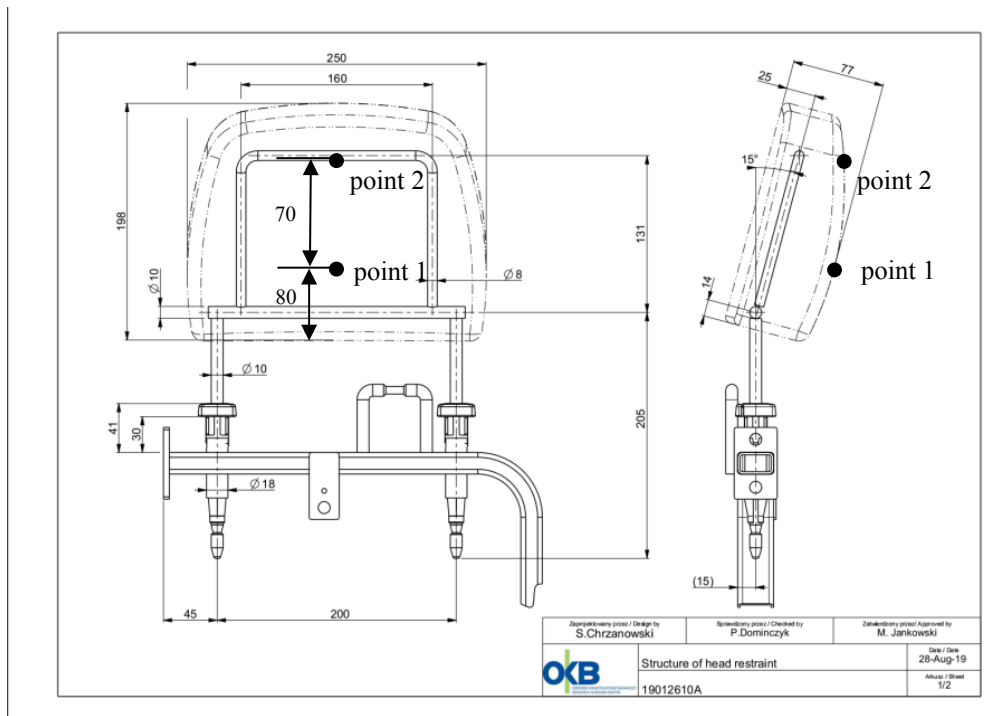
### 3.6. Ensayo de absorción de energía / Energy absorption test (test #5)



Asiento / Seat	Puntos de impacto / Impact points	Ángulo de impactos / Impact angles		Velocidad / Speed	Decel. max en 3 ms / Max. Deceleration in 3 ms	Resultado / Result
position 4	1	Horizontal front -> rear	0°	24,1 km/h	38,25g	OK
position 5	2	Horizontal front -> rear	0°	24,1 km/h	47,72g	OK

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN UNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE

\* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN



Observaciones / Remarks: no hay otros asientos detrás de los asientos en cuestión, no es necesario impactar la parte trasera del asiento / reposacabezas / there are no other seats behind the seats in question - no need to impact rear part of the seat/ head restraint.

**3.7. Protección de los ocupantes contra el desplazamiento del equipaje / Protection the occupants against displacement of luggage**

Configuración / Configuration	Requisito / Requirement	Resultado / Result
Impacto frontal / Frontal impact	Desplazamiento apoyacabezas / Head restraint displacement > 150 mm	Cumple / Fulfils
Impacto frontal / Frontal impact	Desplazamiento respaldo / Seat back displacement > 100 mm	Cumple / Fulfils

No aplica / Does not apply

**4. Resultado / Result**

El subsistema asiento-piso ensayado cumple con las prescripciones relativas a la homologación de los automóviles en lo que concierne a los asientos, sus anclajes y los apoyacabezas, de acuerdo con el Reglamento ONU 17.08. / The tested seat-floor subsystem fulfils the prescriptions with regard to the seats, their anchorages and any head restraints according to Regulation UN 17.08.

Lugar del ensayo / Test place : Warsaw (PIMOT), Poland  
 Fecha del ensayo / Test date : 29.07.2019, 09.09.2019

Kamil Ruthendorf- Przewoski  
 INGENIERO DE ENSAYOS  
 TEST ENGINEER

\* LOS RESULTADOS PRESENTADOS SE REFIEREN UNICAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.  
 THE PRESENTED RESULTS REFER ONLY TO THE TESTED SAMPLE  
 \* QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN PERMISO EXPRESO DE IDIADA.  
 THE PARTIAL REPRODUCTION OF THIS REPORT WITHOUT THE PERMISSION OF IDIADA IS COMPLETELY FORBIDDEN  
 IDIADA Automotive Technology, S.A. N.I.F. A43581610

Validate this report with the security code «GEE9TMFD» at: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>  
 Verifique el informe con código de seguridad «GEE9TMFD» en: <https://extranet.idiada.com/hom-cve>

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA /  
*TECHNICAL DOCUMENTATION*

*INFORMATION FOLDER / DOCUMENT:*

PURSUANT TO UN/ECE REGULATION No. 14,16,17

FOR A SEAT TYPE

OKBeeSAFE 04T

Total number of pages: 25

Date of issue: 04.10.2019

	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 1/25

### List of documentation and supplements

Confirmation .....	3
0. General.....	4
1. General construction characteristics of the vehicle .....	4

### List of enclosures

Drawings of seats and seatbelt anchorages - ECE 14	Enclosure 1
Drawing of ISOFIX anchorages	Enclosure 2
Drawings ECE 17	Enclosure 3
Fixation to the vehicle body	Enclosure 4
Optional components	Enclosure 5

	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 2/25



0. GENERAL
- 0.1 Make (trade name of manufacturer): OKB
- 0.2 Type: SAF04T
- 0.2.1 Commercial name(s) (if available): OKBeeSAFE 04T
- 0.3 Means of identification of type: N/A
- 0.3.1 Location of that marking: N/A
- 0.4 Category of vehicle: M1, N1, N2
- 0.5 Name and address of manufacturer: OKB SP. Z O.O.  
ul. Rokicińska 108/110  
95-006 Bukowiec  
Poland
- 0.8 Name(s) and address(es) of assembly plant(s): OKB SP. Z O.O.  
ul. Rokicińska 108/110  
95-006 Bukowiec  
Poland
1. GENERAL CONSTRUCTION CHARACTERISTICS OF THE VEHICLE
- 1.1 Photographs and/or drawings of a representative vehicle: N/A
9. BODYWORK
- 9.1 Type of bodywork using the codes set out in Part C of Annex II of Directive 2007/46/EC: N/A
- 9.10 Interior arrangement N/A
- 9.10.3 Seats  
Front seats are out of scope of this test report  
The data below is relating only to the rear seats installed by the 2nd-stage-manufacturer
- 9.10.3.1 Number of seating positions: 2
- 9.10.3.1.1 Location and arrangement: There are no other seats behind the seats in question
- 9.10.3.2 Seat(s) designated for use only when the vehicle is stationary: N/A
- 9.10.3.3 Mass: OKBeeSAFE 04T – 56 kg – mass of the heaviest configuration

	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 3/25

9.10.3.4	Characteristics: for seats not type-approved as components, description and drawings of	
9.10.3.4.1	The seats and their anchorages:	See Enclosure 1
9.10.3.4.2	The adjustment system:	N/A
9.10.3.4.3	The displacement and locking systems:	N/A
9.10.3.4.4	The seat-belt anchorages (if incorporated in the seat structure):	OKBeeSAFE 04T – see Enclosure 1
9.10.3.4.5	The parts of the vehicle used as anchorages:	N/A
9.10.3.5	Coordinates or drawing of the R-point	
9.10.3.5.1	Driver's seat:	N/A
9.10.3.5.2	All other seating positions:	OKBeeSAFE 04T – see Enclosure 1
9.10.3.6	Design torso angle	
9.10.3.6.1	Driver's seat:	N/A
9.10.3.6.2	All other seating positions:	OKBeeSAFE 04T – 9°
9.10.3.7	Range of seat adjustment	
9.10.3.7.1	Driver's seat:	N/A
9.10.3.7.2	All other seating positions:	N/A
9.10.4.	Head restraints	
9.10.4.1.	Type(s) of head restraints:	OKBeeSAFE 04T – adjustable
9.10.4.2.	Type-approval number(s), if available:	N/A
9.10.4.3.	For head restraints not yet approved	
9.10.4.3.1.	A detailed description of the head restraint, specifying in particular the nature of the padding material or materials and, where applicable, the position and specifications of the braces and anchorage pieces for the type of seat for which approval is sought:	Steel frame upholstered by PUR soft padding and various types of fabrics. See enclosure 3
9.10.4.3.2.	In the case of a 'separate' head restraint	N/A
9.10.4.3.2.1.	A detailed description of the structural zone to which the head restraint is intended to be fixed:	N/A

	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 4/25

9.10.4.3.2.2. Dimensional drawings of the characteristic parts of the structure and the head restraint: See enclosure 3

9.12. Safety belts and/or other restraint systems

9.12.1. Number and position of safety belts and restraint systems and seats on which they can be used:

(L = left, R = right, C = centre)

		Complete EC type-approval mark	Variant (if applicable)	Belt adjustment device for height
First row	L	N/A	N/A	N/A
	C	N/A	N/A	N/A
	R	N/A	N/A	N/A
Other rows	L or R	E1 16R-04 0876*	E2 16R-06 17007* E4 16R-06 37192* E1 16R-04 0396* E2 16R-04 0886	N/A

\*- the seats may be alternatively mounted symmetrically about the longitudinal symmetry line

9.12.2. Nature and position of supplementary restraint system:  
(L = left, R = right, C = centre)

9.12.3. Nature and position of safety belt anchorages and proof of compliance with ECE R 14 or Directive 76/115/EEC: N/A

9.12.4. Brief description of the electrical/ electronic components (if any): N/A

9.13 Safety belt anchorages

9.13.1 Photographs and/or drawings of the bodywork showing the position and dimensions of the actual and effective anchorages including the R-points: See Enclosure 1

	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 5/25

9.13.2 Drawings of the belt anchorages and parts of the vehicle structure where they are attached (with the material indication): See Enclosure 1

9.13.3 Designation of the types of safety belt authorised for fitting to the anchorages with which the vehicle is equipped:

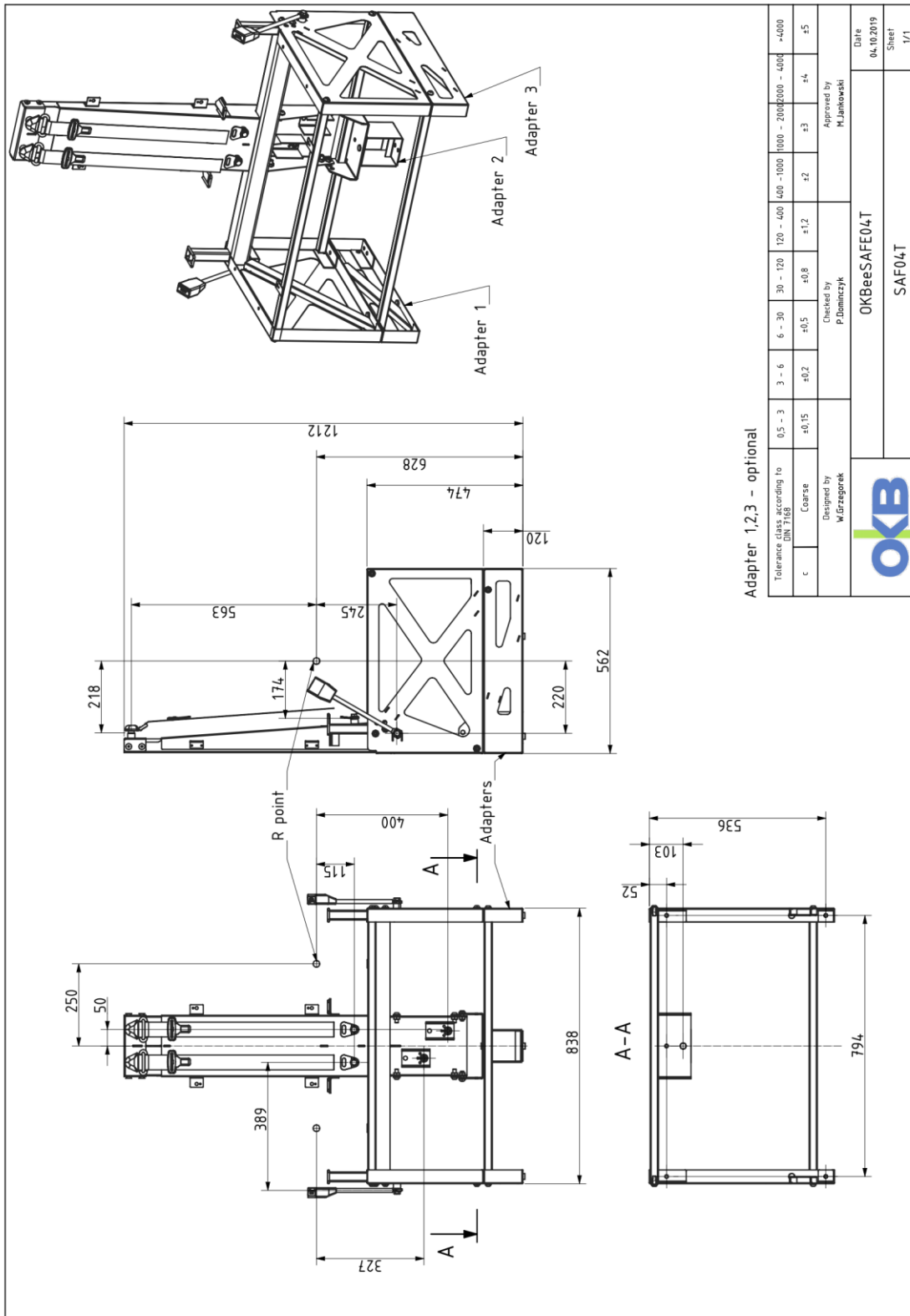
	Anchorage location	
	Vehicle structure	Seat structure
First row of seats	N/A	N/A

Second row of seats			Anchorage location	
			Vehicle structure	Seat structure
Left-hand seat	Lower anchorages	outboard	--	<i>Ar</i>
		inboard	--	<i>Ar</i>
	Upper anchorages		--	<i>Ar</i>
Right-hand seat	Lower anchorages	outboard	--	<i>Ar</i>
		inboard	--	<i>Ar</i>
	Upper anchorages		--	<i>Ar</i>

9.13.4 Description of a particular type of safety belt where an anchorage is located in the seat backrest or incorporates an energy dissipating device: See Enclosures

	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 6/25

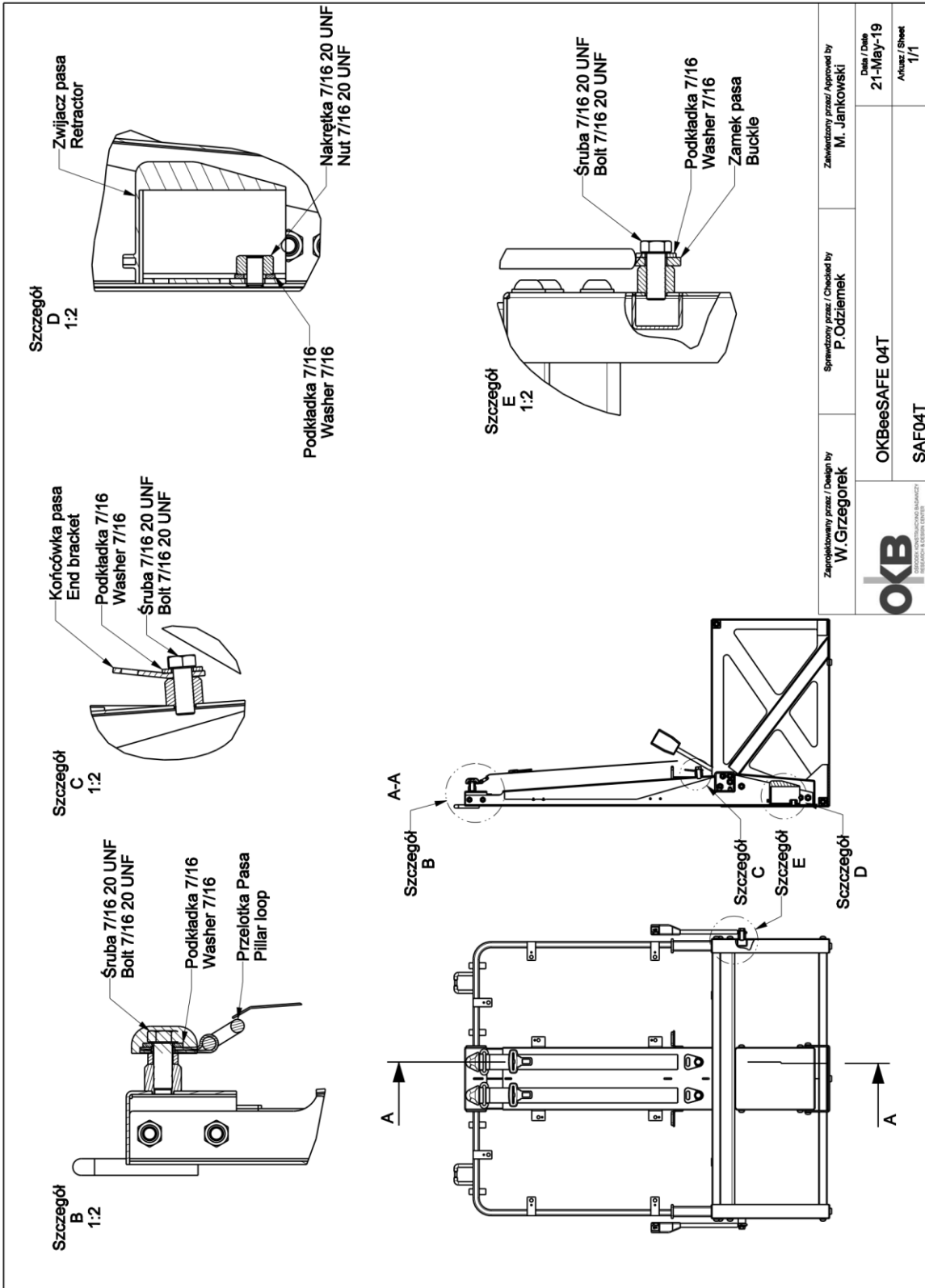
## Enclosure 1: DRAWINGS OF SEATS AND SEATBELTS ANCHORAGES – ECE14



Adapter 1,2,3 - optional

Tolerance class according to DIN 7168	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 400	400 - 1000	1000 - 2000	2000 - 4000	> 4000
c	±0,15	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±5
Course									
Designed by W.Grzegorzek	Checked by P.Dominiczak								
OKBeeSAFE04T									
Date 04.10.2019									
Sheet 1/1									

	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 7/25

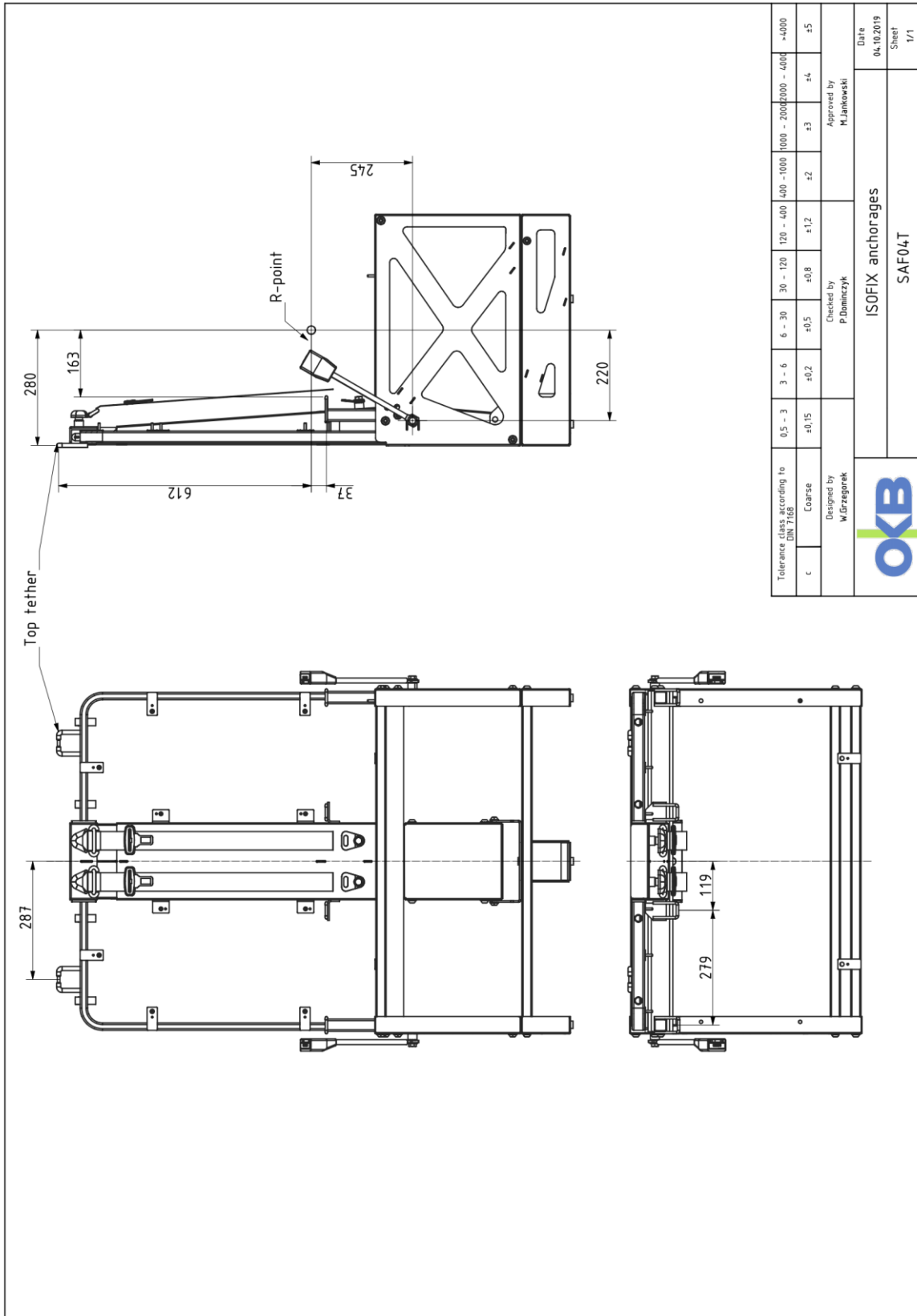


Zaprojektowany przez / Design by <b>W. Grzegorek</b>	Sprawdzony przez / Checked by <b>P. Odziemek</b>	Zatwierdzony przez / Approved by <b>M. Jankowski</b>	Data / Date <b>21-May-19</b>
OKBeeSAFE 04T			Aktualizacja / Sheet <b>1/1</b>
OKB OŚRODEK KONSTRUKCYJNO-BADAWCZY INŻYNIERSKI CENTRUM			SAF04T

Application for Approval	Date: 04.10.2019
OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 8/25

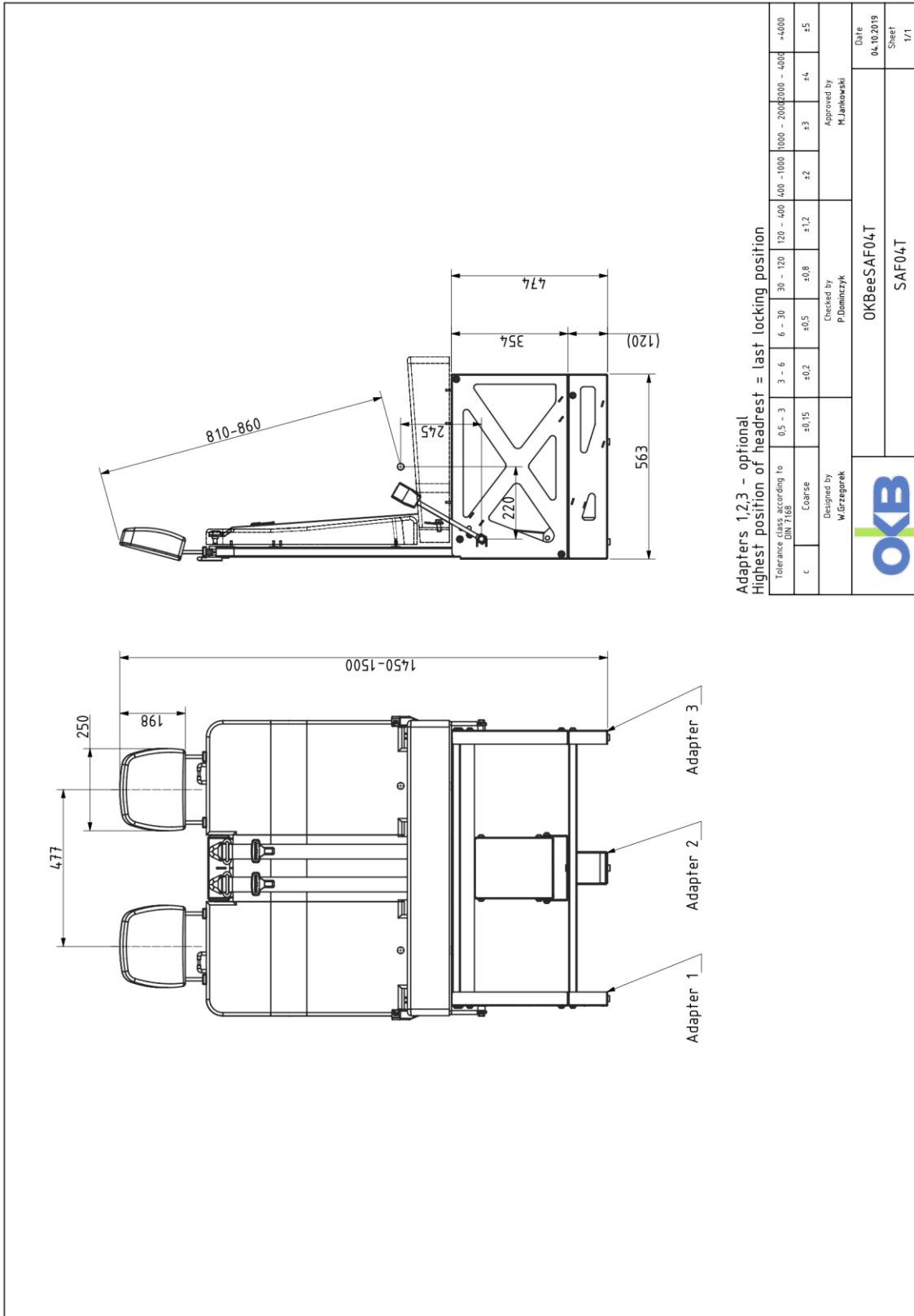


Enclosure 2 : Drawings of ISOFIX anchorages ECE14



	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 9/25

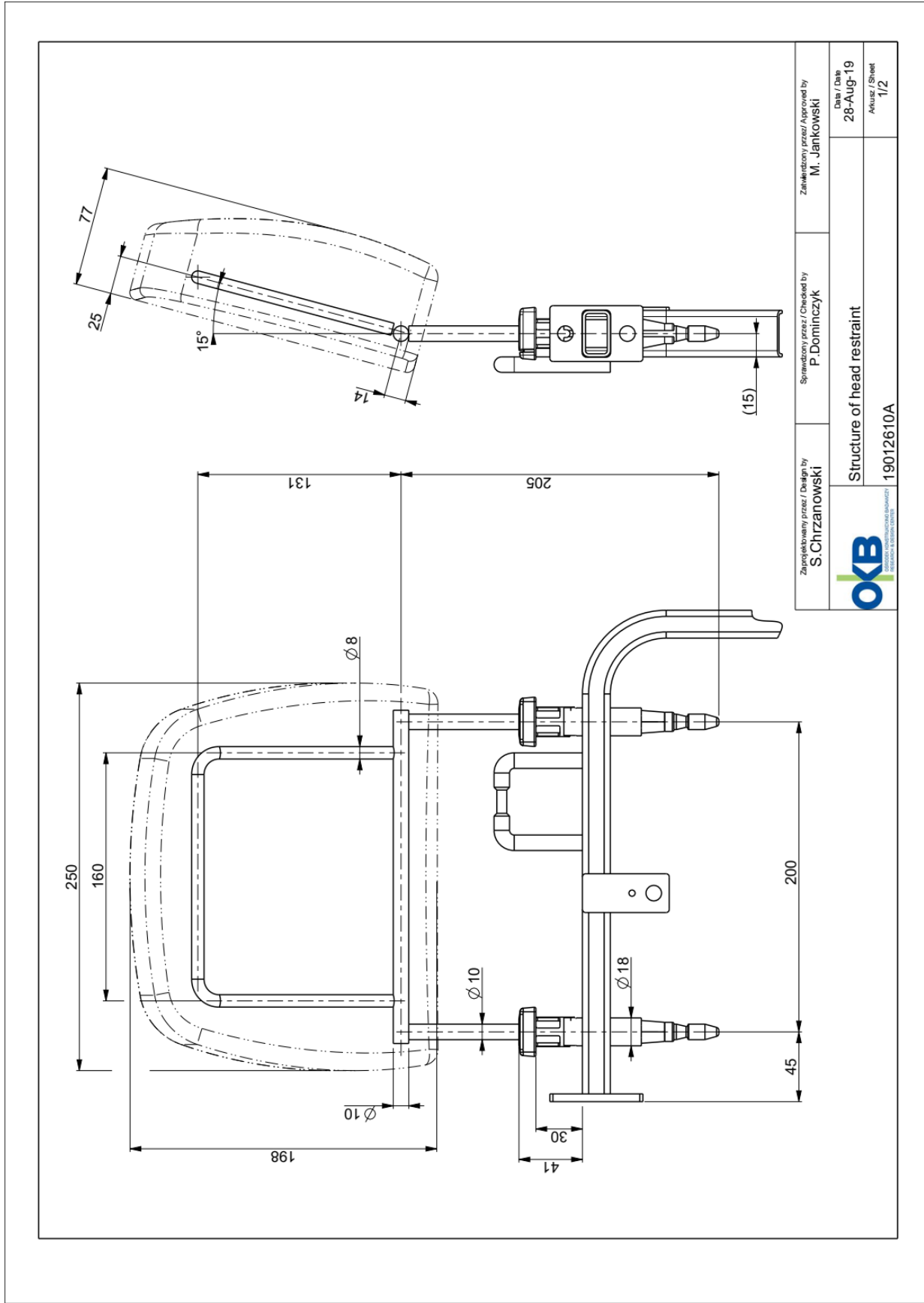
Enclosure 3 : Drawings ECE17



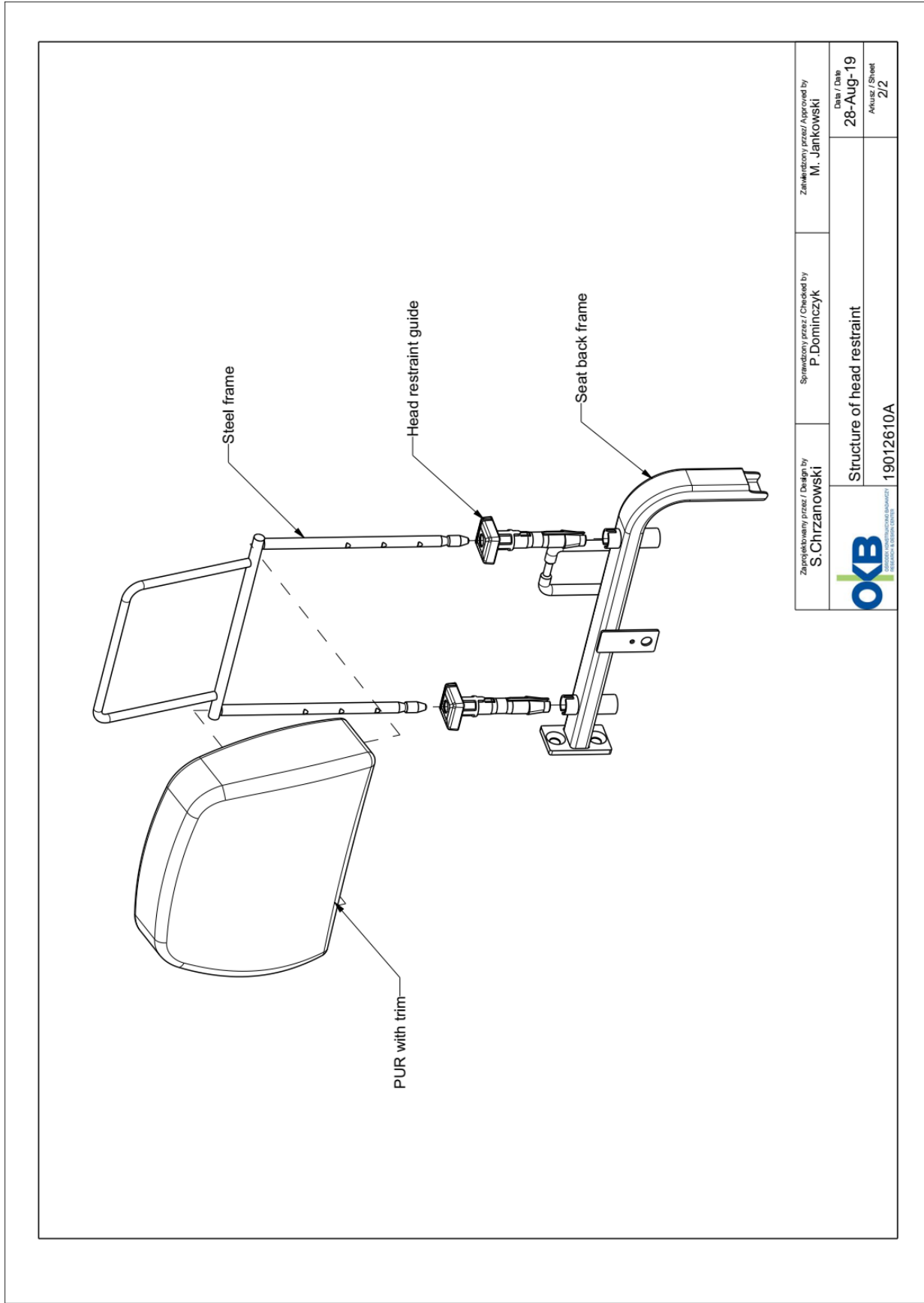
Adapters 1,2,3 - optional  
Highest position of headrest = last locking position

Tolerance class according to DIN 7168	0.5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 400	400 - 1000	1000 - 2000	2000 - 4000	+4000
c	±0.15	±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4	±5
Designed by W.Grzegorek					Checked by P.Dominczyk				
Approved by M.Jankowski									
OKB					OKBeeSAF04T				
Date 04.10.2019					Sheet 1/1				

	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 10/25



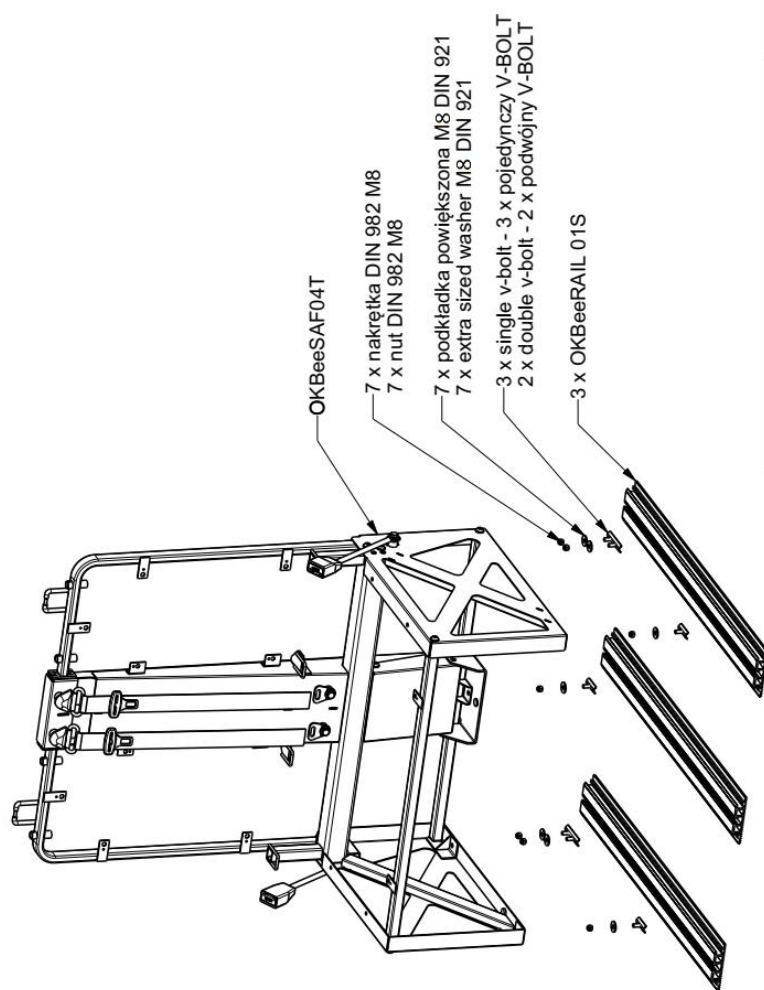
	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 11/25



Zaprojektowany przez / Design by <b>S. Chrzanowski</b>	Sprawdzony przez / Checked by <b>P. Dominczyk</b>	Zatwierdzony przez / Approved by <b>M. Jankowski</b>
Structure of head restraint 19012610A		Data / Date <b>28-Aug-19</b> Arkusz / Sheet 2/2
<b>OKB</b> <small>OSRODEK KONSTRUKCYJNO BADAWCZY</small>		

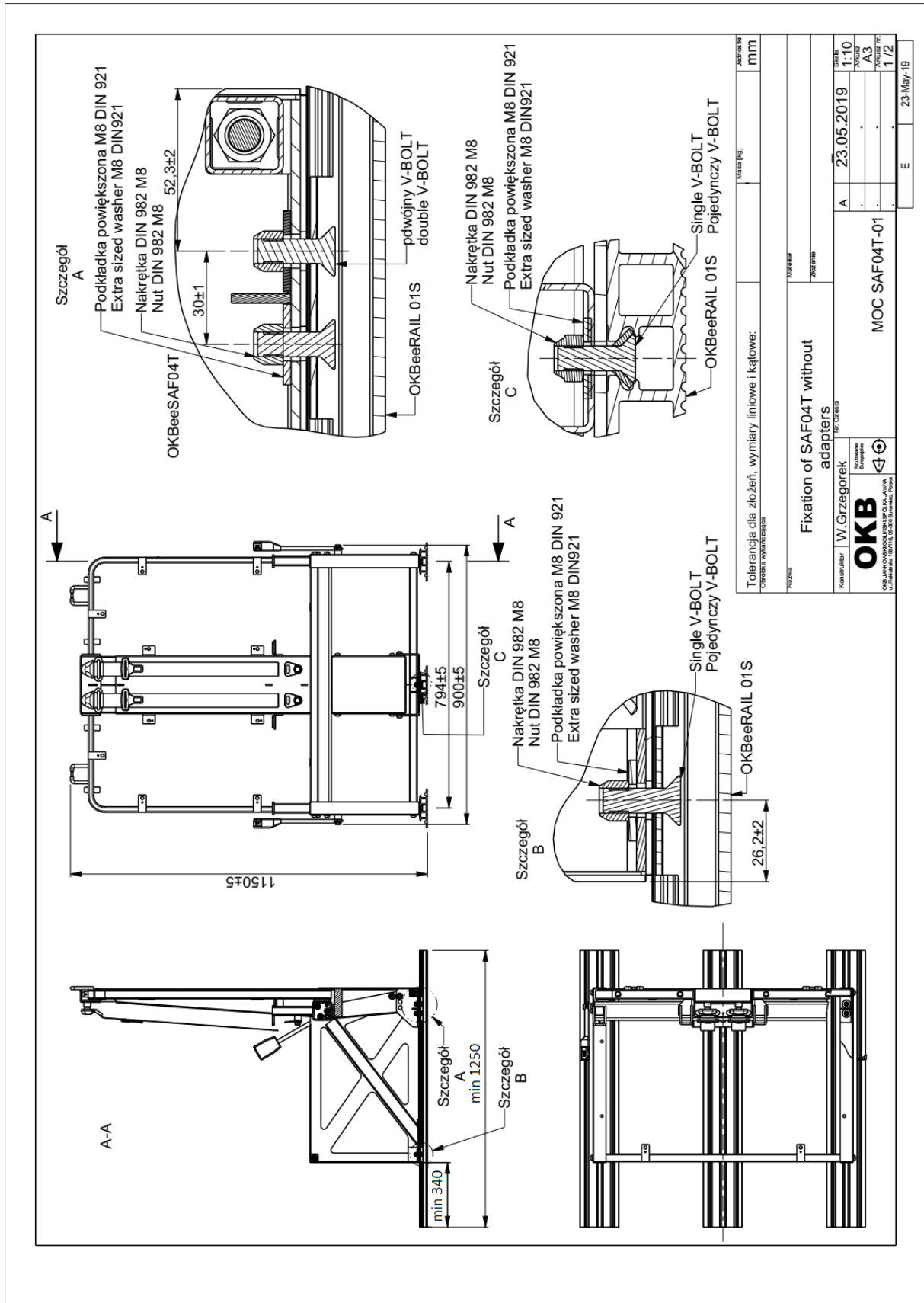
	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 12/25

### ENCLOSURE 4 – Fixation to the vehicle body



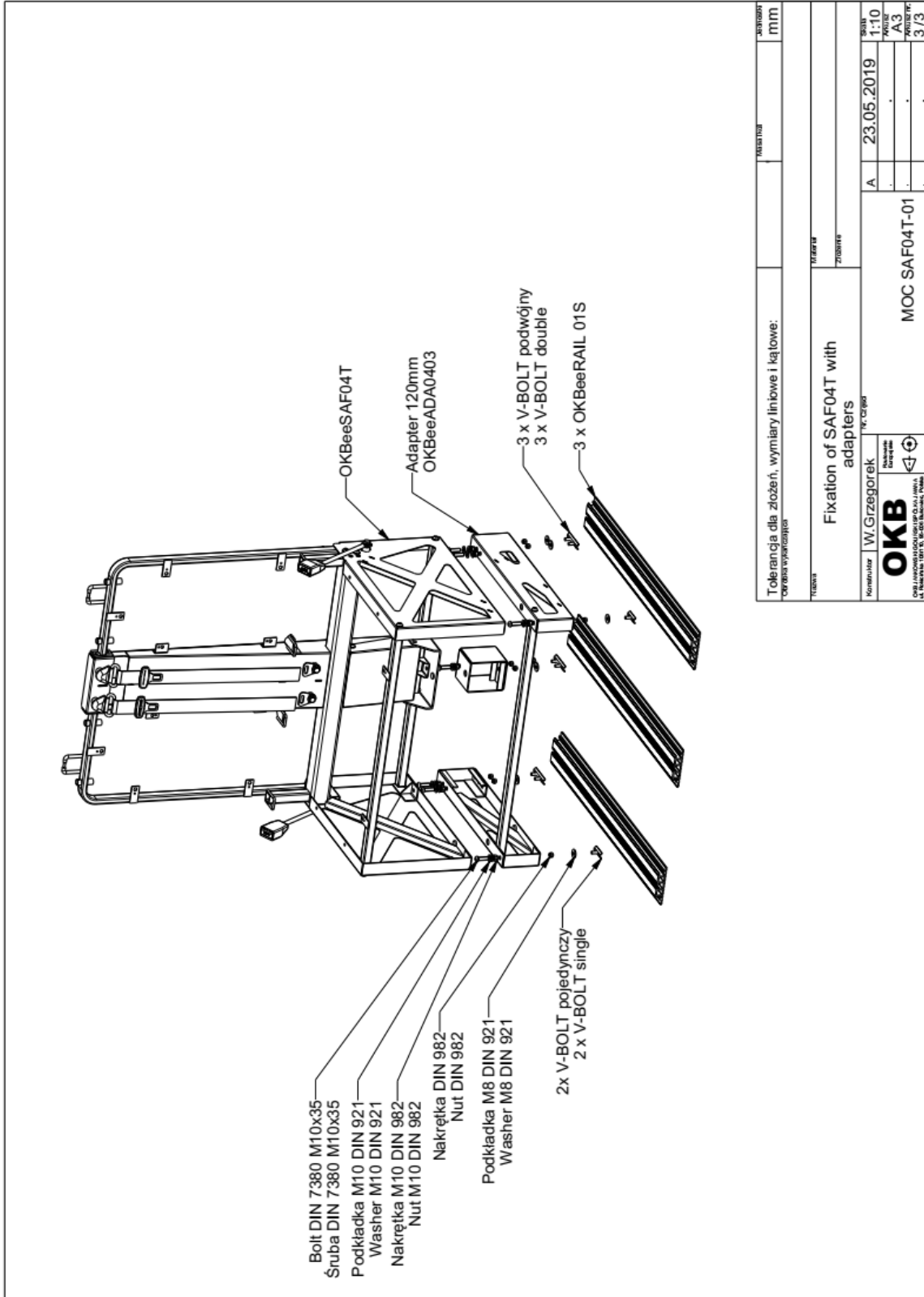
Tolerancja dla złożeń, wymiary liniowe i kątowe:		Maks. [mm]		Jednostka	
OKBeeSAF04T				mm	
Nazwa					
Fixations of SAF04T without adapters					
Zakres					
Moc SAF04T-01					
Konstruktor		W. Grzegorek		Nr. części	
OKB		OKB JAWORZYSKIENSKA 1A WAW		11, Politechniki Warszawskiej, ul. Koszykowa 75, 00-642 Warszawa, Polska	
Skala		23.05.2019		23-Maj-19	
Wersja				A	
Format		A3		2 / 2	

	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 13/25

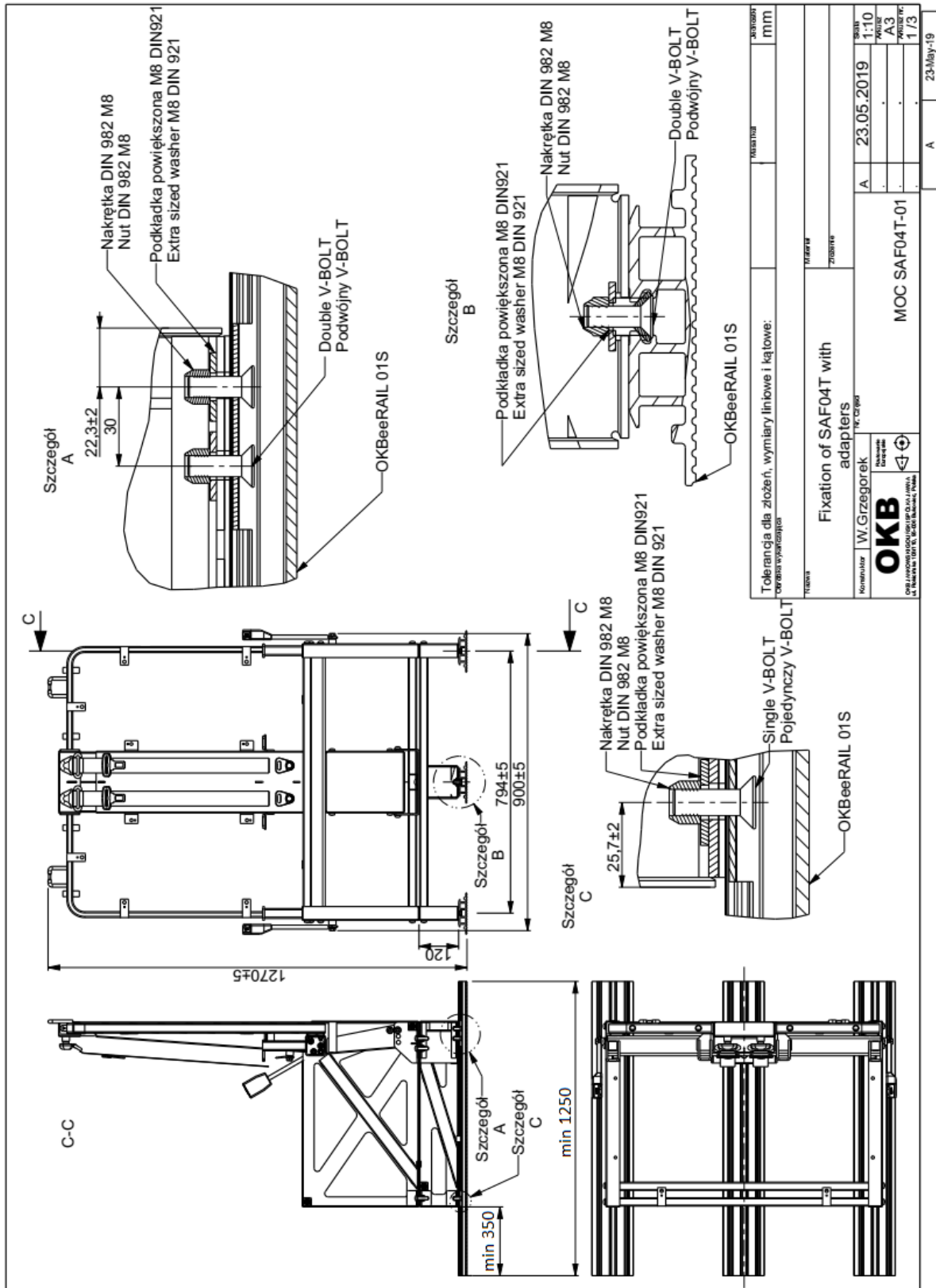


Application for Approval	Date: 04.10.2019
OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 14/25

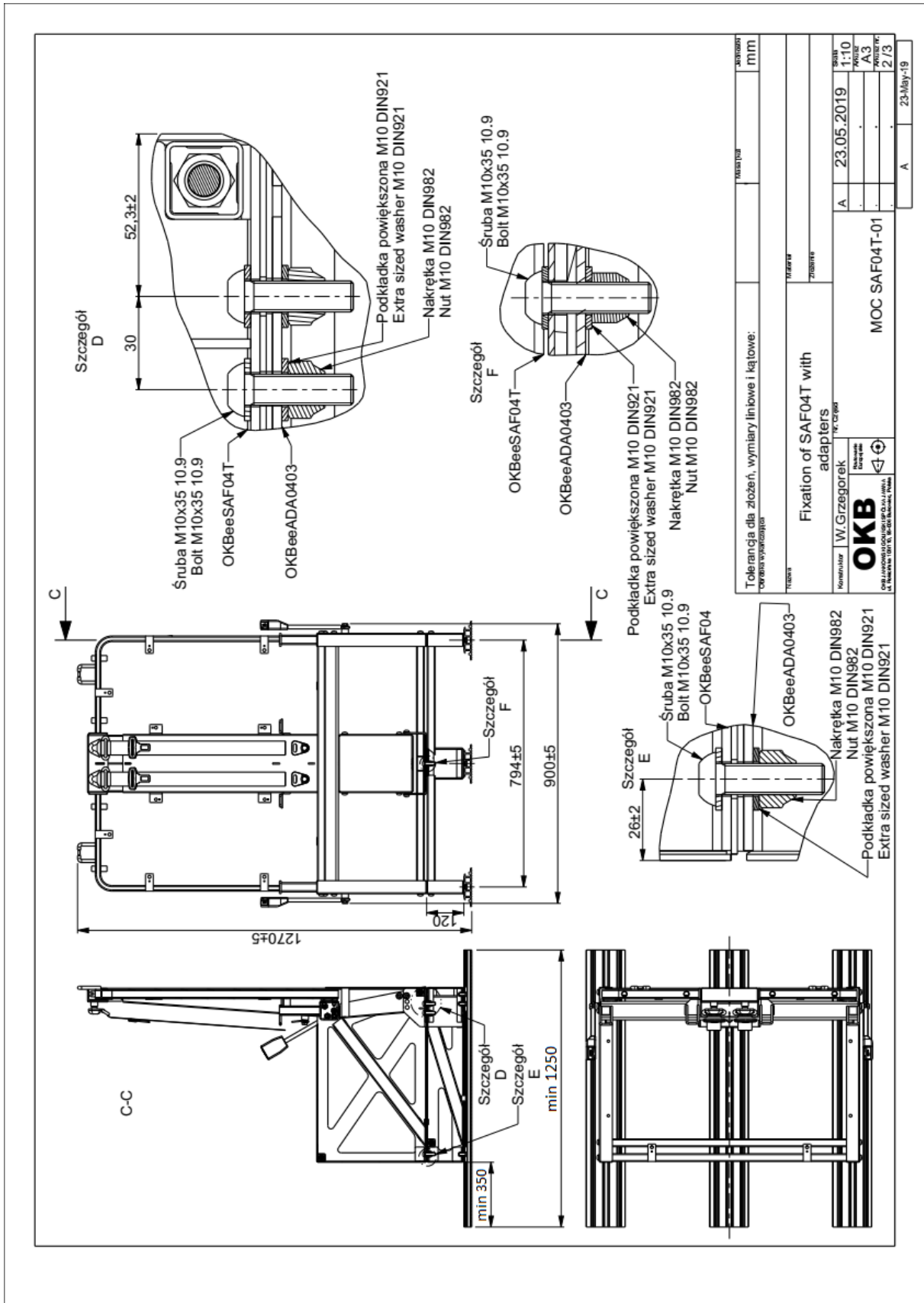




	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 15/25



Application for Approval	Date: 04.10.2019
OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 16/25



Application for Approval	Date: 04.10.2019
OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 17/25

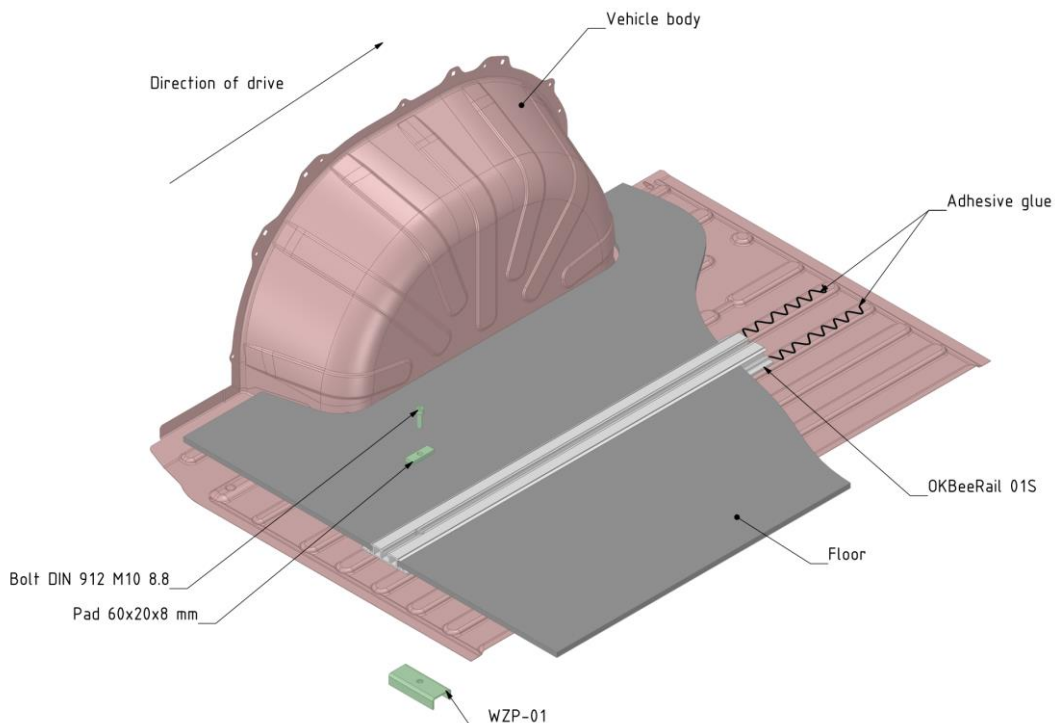
## Instrukcja przyklejnia szyn aluminium do podłogi pojazdu/ Instruction of gluing aluminium rails

Sposób przygotowania powierzchni: / *Surface preparation of:*

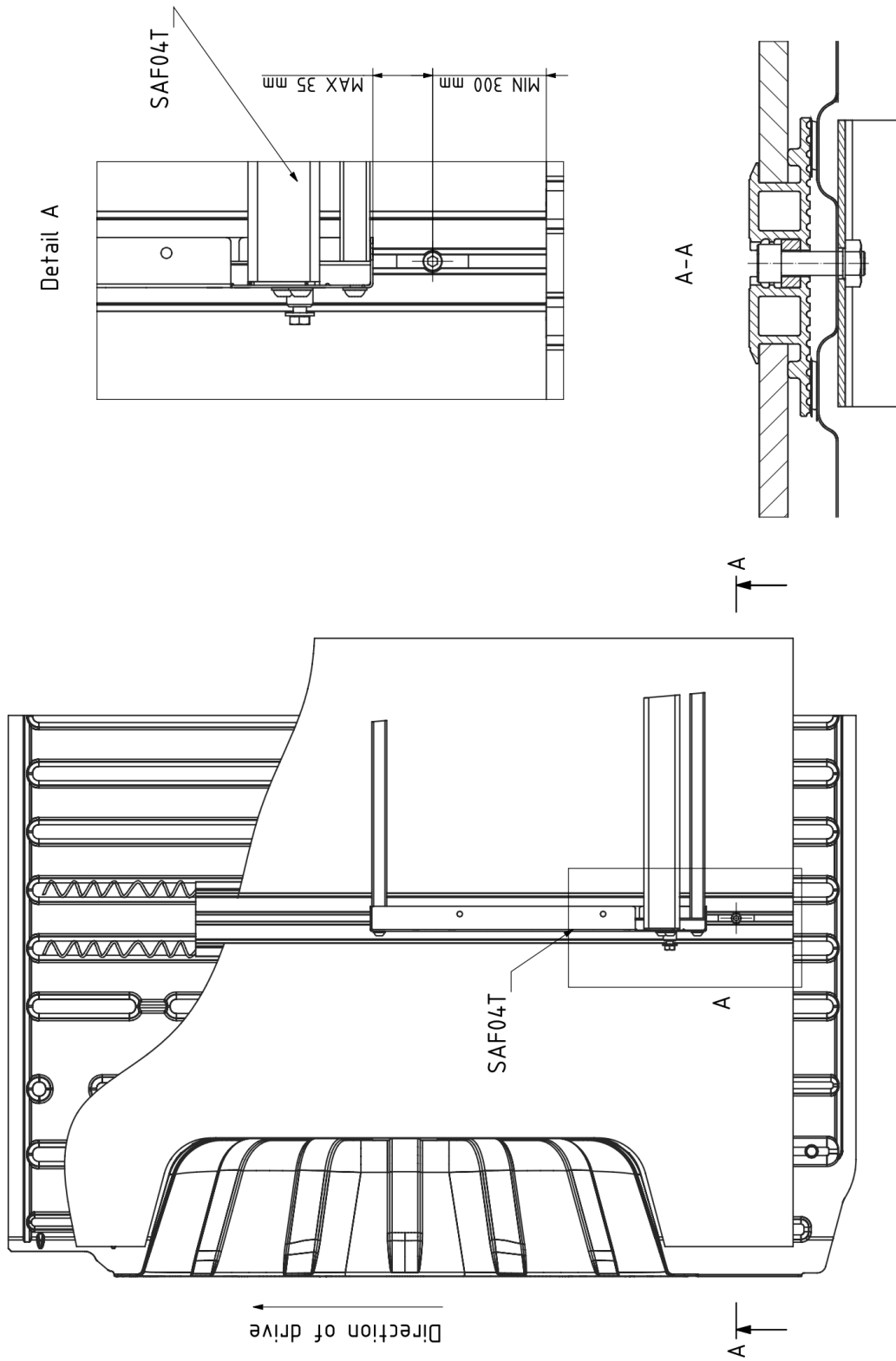
- aluminium surowe lub powlekane / *raw or coated aluminum*
- blacha lakierowana fabrycznie lub powlekana na gorąco / *originally or powder coated steel sheet*
  - 1) zmatowić / *roughen*
  - 2) odtłuścić przy pomocy Sika Aktivator 205 lub BETACLEAN 3350 / *degrease with Sika Aktivator 205 or BETACLEAN 3350*
  - 3) zagruntować przy pomocy Sika 206G+P lub BETAPRIME 5061 / *prime with Sika 206G+P or BETAPRIME 5061*

Na powierzchni przygotowane w ten sposób, stosować ścieżki kleju Sikaflex 252 lub 552 lub BETAMATE 7120 w kształcie litery S (na każdą szynę OKBeeRAIL). Na fragmencie podłogi pojazdu, gdzie zastosowano klej, użyć dystansu (np. podkładki) o grubości ~3 mm, a następnie położyć i docisnąć szynę. / *For surfaces prepared in this way, apply paths of Sikaflex 252 or 552 or BETAMATE 7120 in an S pattern (per each rail). In the fragment of the vehicle floor, where adhesive is applied, use separator (e.g. washer) of ~3 mm thickness, and afterwards attach and press the rail.*

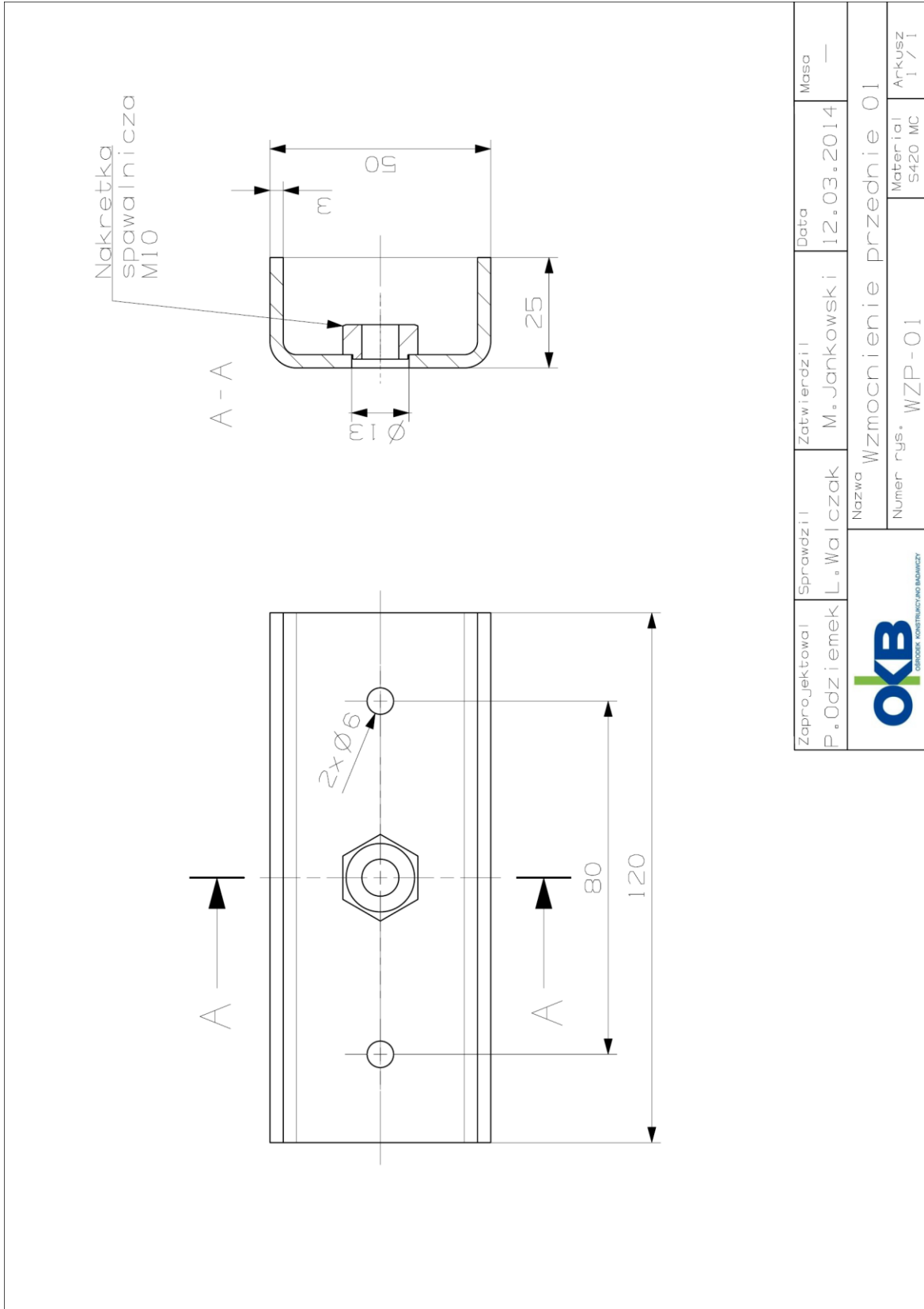
W tylnej części szyny musi być zastosowane wzmocnienie podpodłogowe – ceownik WZP-01 (przykręcane śrubą M10-8.8). / *In the rear part of the rail there must be underfloor reinforcement – C-profile WZP-01 (fixed by M10-8.8 bolt).*



	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 18/25



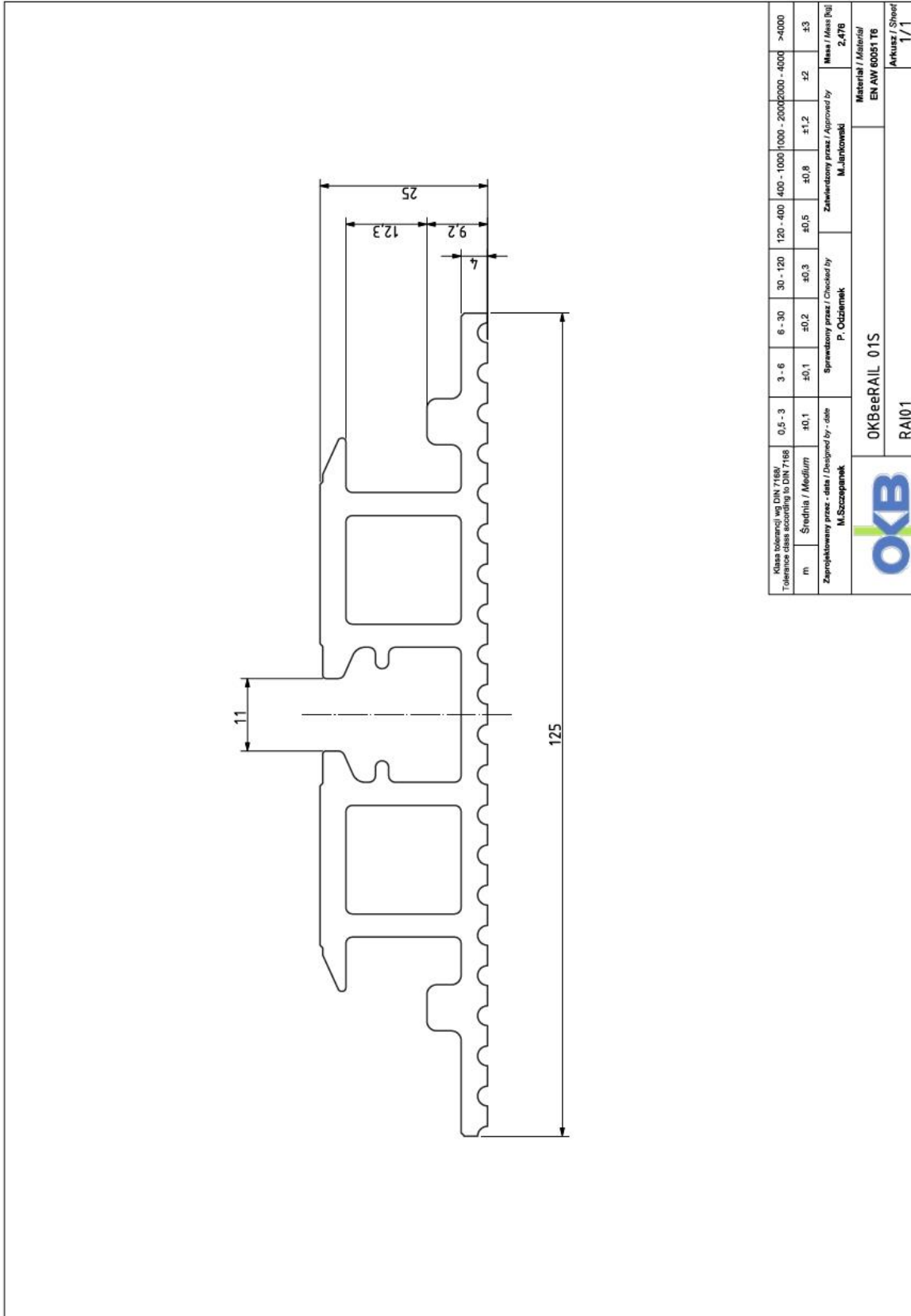
	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 19/25



	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 20/25

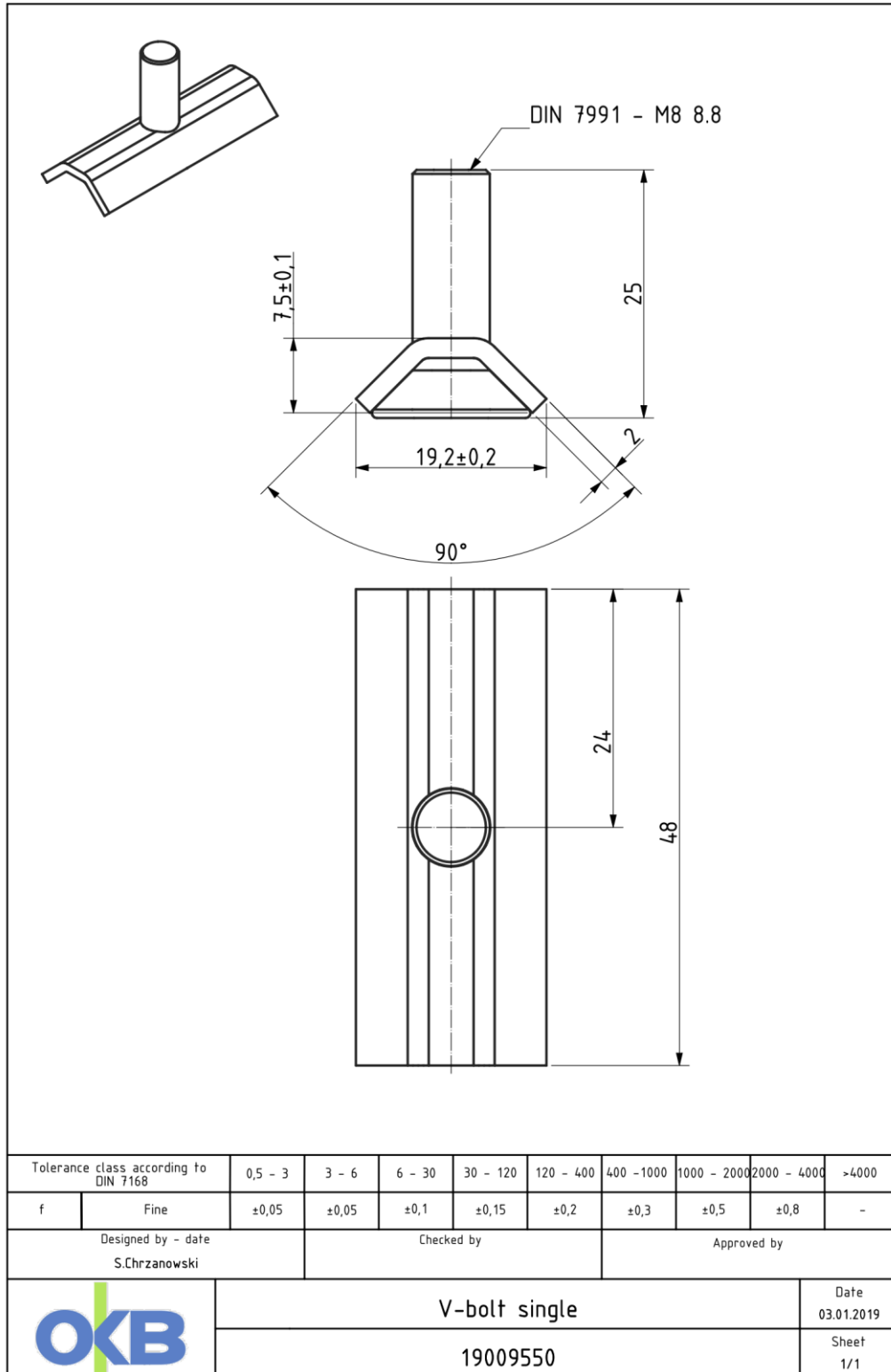
Zaprojektował P. Odziejewski	Sprawił L. Walczak	Zatwierdził M. Jankowski	Data 12.03.2014	Masa —
			Nazwa Wzmocnienie przednie 01	
			Numer rys. WZP-01	Material S420 MC
				Arkusz 1 / 1



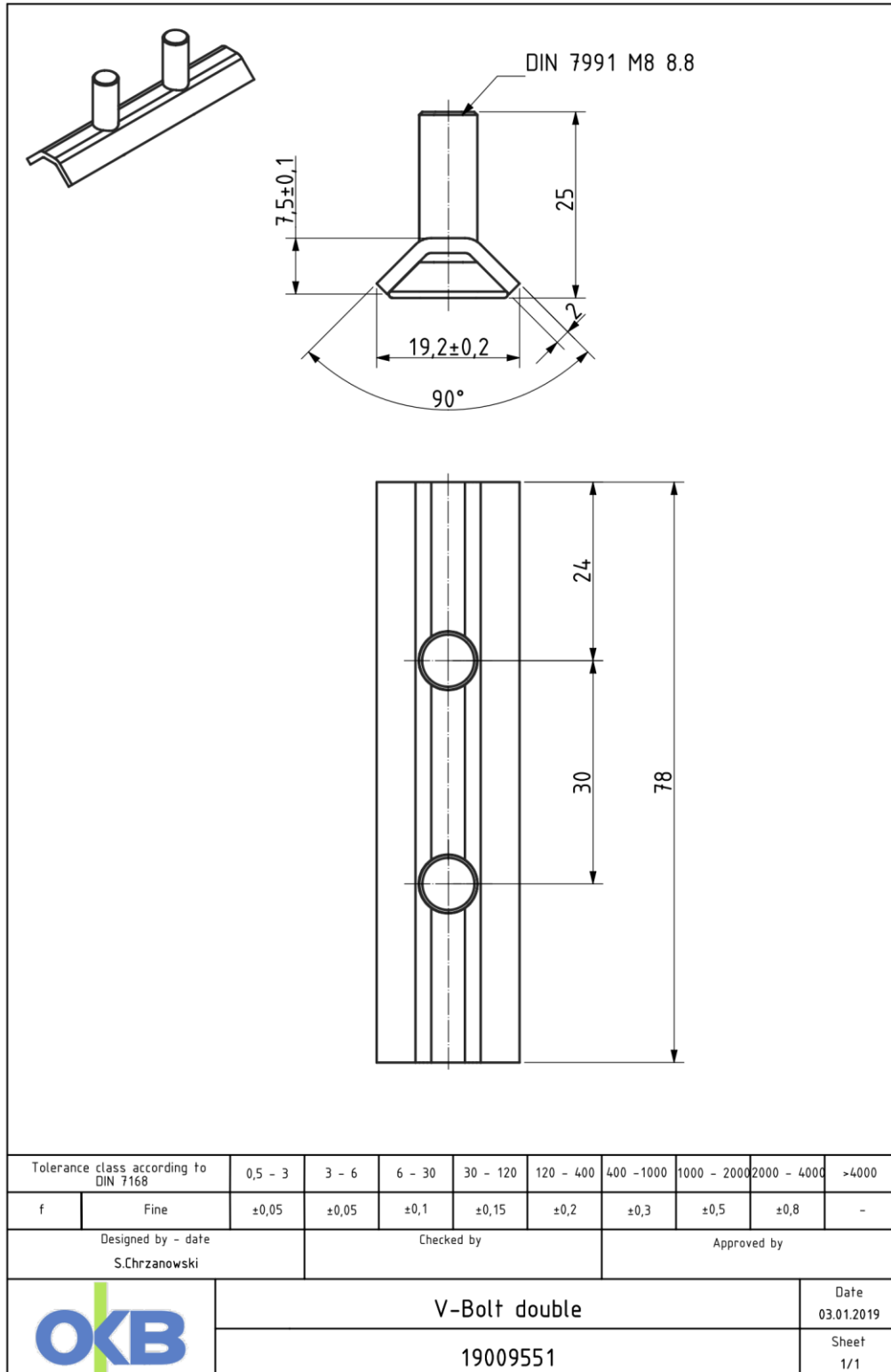


Klasa tolerancji wg DIN 7185/ Tolerance class according to DIN 7185	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 400	400 - 1000	1000 - 2000	2000 - 4000	>4000
m	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
Zaprojektowany przez - data / Designed by - date	M. Szczepaniak		P. Ocielecek		Zawierzony przez / Checked by		M. Janikowski		Masa / Mass [kg]
OKB		OKBeeRAIL 01S		RAI01		Material / Material		EN AW 6061 T6	
						Arkusze / Sheet		1 / 1	

	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 21/25

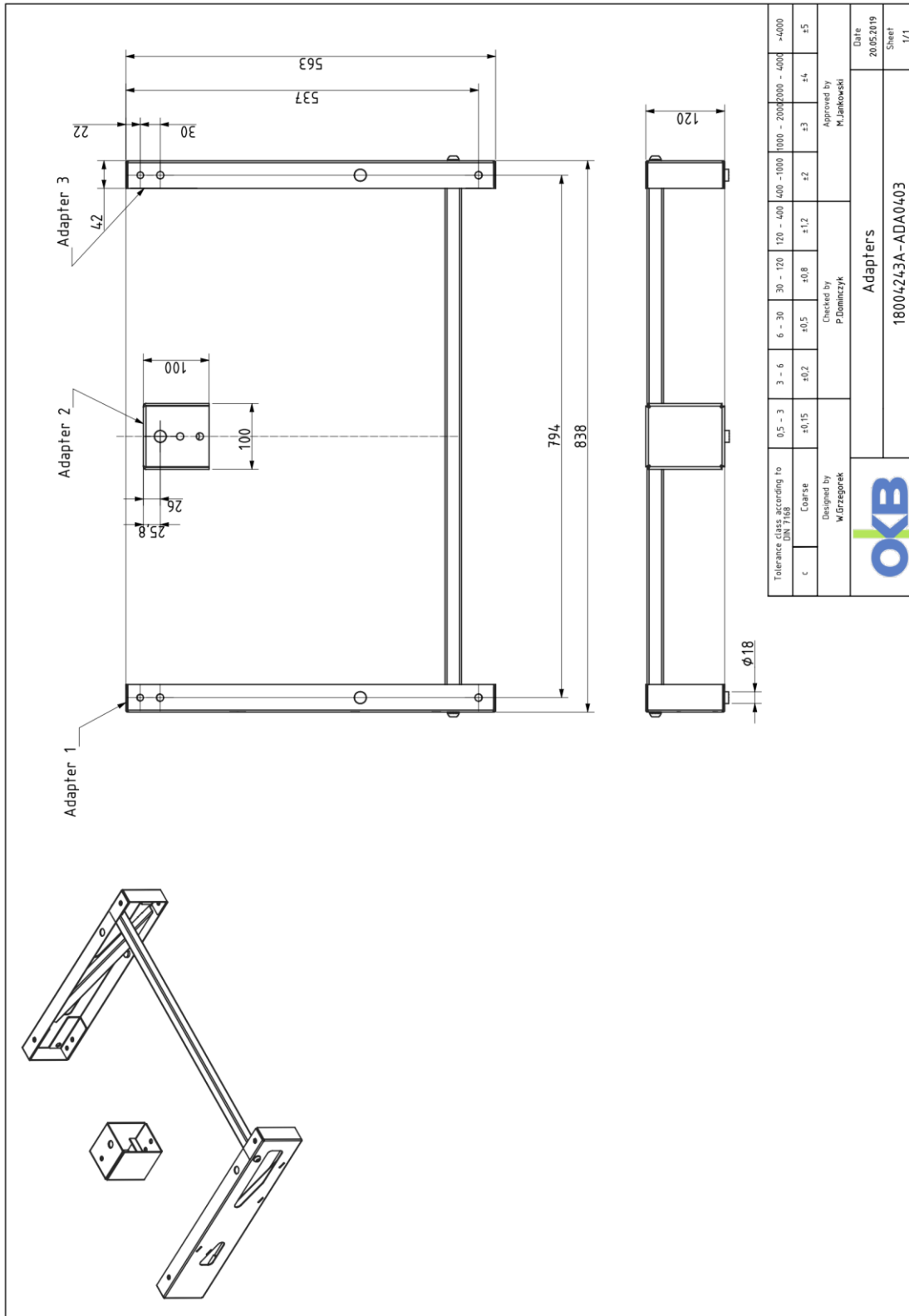


	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 22/25

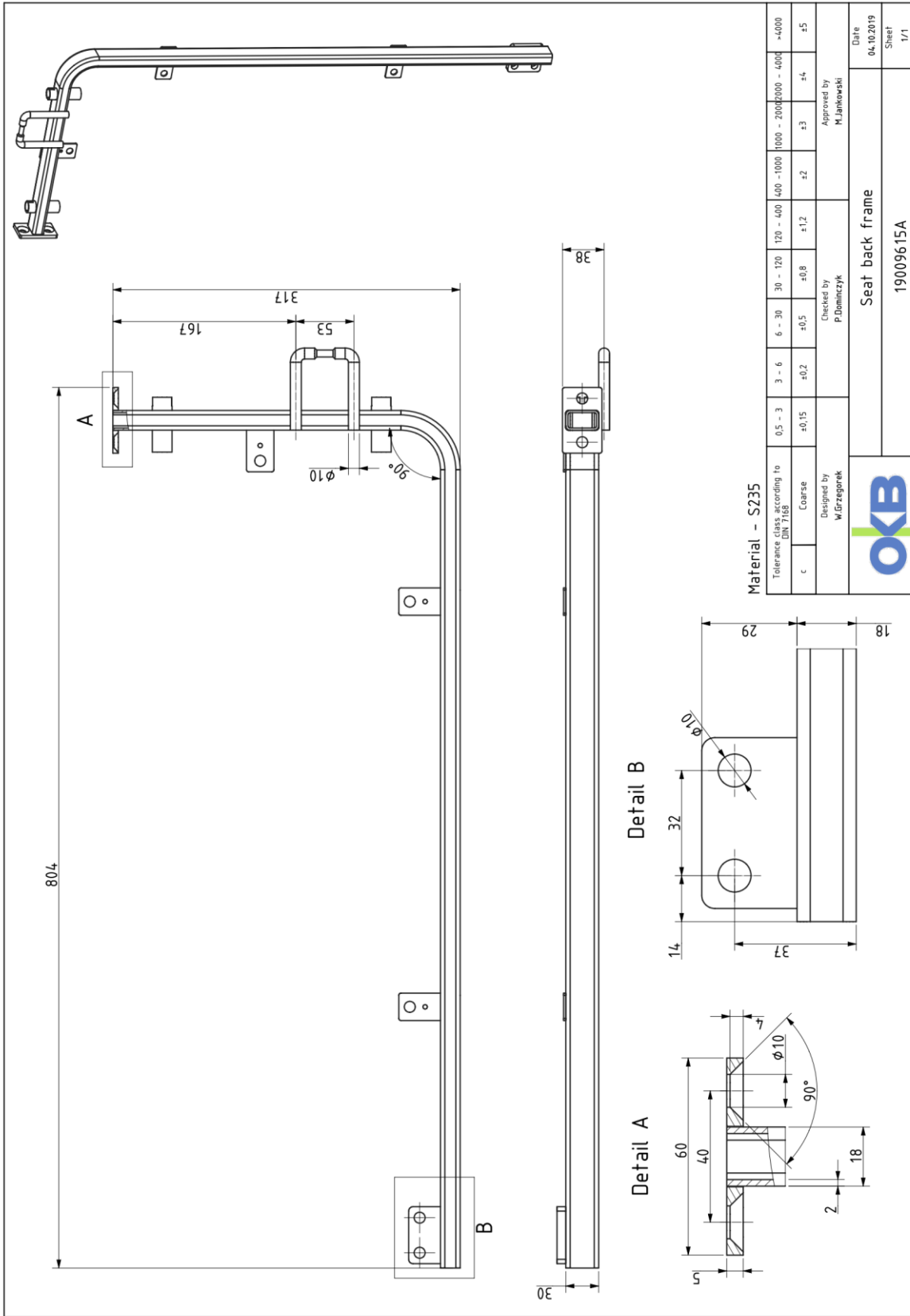


	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 23/25

**ENCLOSURE 5: Other components**



	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 24/25



	Application for Approval	Date: 04.10.2019
	OKB/OKBeeSAFE-04T	Page / pages: 25/25



# FlexLinea RS15 40.40 Fregadero de 50 cm con triple posibilidad de instalación



200mm



Hygiene



Garantía de por vida + SilentSmart



200mm

## DESCRIPCIÓN

Fregadero de 50 cm con triple posibilidad de instalación

## GAMA

Maestro

## COLORES



## REFERENCIA

REF. 115000014  
EAN. 8434778004403





**TEKA**

## **FlexLinea RS15 40.40**

### **CARACTERÍSTICAS**

Fregadero de una cubeta

Triple posibilidad de instalación: encastre (top), enrasar o bajo encimera

Acero inoxidable 18/10

Radio cubeta R15 para facilitar la limpieza y evacuación del agua

Desagüe cuadrado con válvula canasta 3½" y sifón

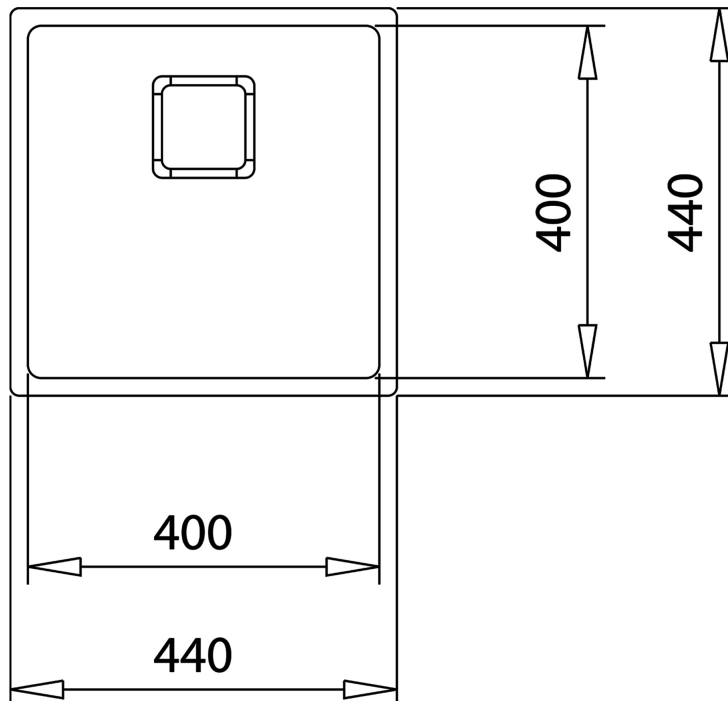
Tapa decorativa inox cuadrada para ocultar elegantemente el orificio de desagüe

Chapa de gran espesor

SilentSmart, reduce un 50% la rumorosidad

Profundidad de la cubeta 200 mm

Mueble de 50 cm



## DIMENSIONES

**Altura del producto (mm):**

**Anchura del producto (mm):**

440

**Profundidad del producto (mm):** 200

**Longitud del producto (mm):**

440

**Peso neto (kg):** 3,48

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### CUBETA PRINCIPAL

**Longitud de la cubeta principal:** 400

**Anchura de la cubeta principal:** 400

**Profundidad de la cubeta principal:** 200

### OTRAS CARACTERÍSTICAS

**Material:** Acero inoxidable

**Tipo de instalación:** Encastre Top, Enrasar, Bajo encimera

**Tipo de orificio de válvula:** 3½" SQUARED

### OTROS

**Base (cm):** 50

### DISPOSICIÓN DEL FREGADERO

**Cubetas:** 1

### ACCESORIOS

**Insonorización:** Sí

**SilentSmart:** Sí

**Clips de instalación:** Sí

Sifón: Sí



# Inversores Phoenix Smart

1600 VA – 5000 VA

[www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com)



**Inversor Phoenix Smart 12/3000**

### Bluetooth incorporado: totalmente configurable con una tableta o smartphone

- Alarma de tensión baja en la batería
- Niveles de desconexión y reinicio por tensión baja de la batería.
- Desconexión dinámica: nivel de desconexión dependiente de la carga
- Tensión de salida: 210 - 245V
- Frecuencia: 50 Hz o 60 Hz
- On/off del modo ECO y sensor de nivel del modo ECO
- Relé de alarma

Seguimiento:

- Tensión de entrada y salida, carga y alarmas

### Puerto de comunicación VE.Direct

El puerto VE.Direct puede conectarse a un ordenador (se necesita un cable de interfaz VE.Direct) para configurar y monitorizar los mismos parámetros.

### Fiabilidad probada

La topología de puente completo más transformador toroidal ha demostrado su fiabilidad a lo largo de muchos años.

Los inversores están a prueba de cortocircuitos y protegidos contra el sobrecalentamiento, ya sea debido a una sobrecarga o a una temperatura ambiente elevada.

### Alta potencia de arranque

Necesaria para arrancar cargas como convertidores para lámparas LED, halógenas o herramientas eléctricas.

### Modo ECO

En modo ECO, el inversor se pondrá en espera cuando la carga descienda por debajo de un valor predeterminado. Una vez en espera, el inversor se activará brevemente cada 2,5 segundos (ajustable). Si la carga excede el nivel predeterminado, el inversor permanecerá encendido.

### Interruptor on/off remoto

Se puede conectar un interruptor o relé On/Off remoto a un conector bifásico.

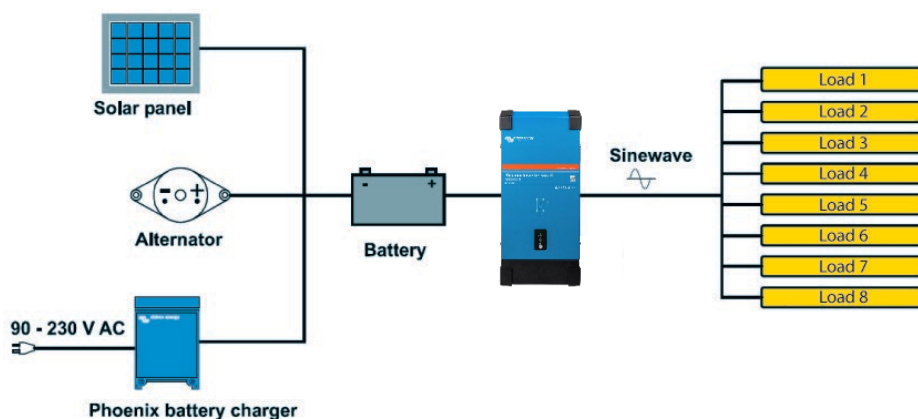
Alternativamente, el terminal H (izquierda) del conector bifásico puede cambiarse al positivo de la batería, o el terminal L (derecha) del conector bifásico puede cambiarse al negativo de la batería (o al chasis de un vehículo, por ejemplo).

### Diagnóstico LED

Por favor, consulte el manual para obtener su descripción.

### Para transferir la carga a otra fuente CA: el conmutador de transferencia automático

Para nuestros inversores de menor potencia recomendamos nuestro conmutador de transferencia automático Filax. El tiempo de conmutación del "Filax" es muy corto (menos de 20 milisegundos), de manera que los ordenadores y demás equipos electrónicos continuarán funcionando sin interrupción. Como alternativa, utilice un MultiPlus con interruptor de transferencia incorporado.



Inversor Phoenix Smart	12/1600 24/1600 48/1600	12/2000 24/2000 48/2000	12/3000 24/3000 48/3000	24/5000 48/5000
Funcionamiento en paralelo y en trifásico	No			
<b>INVERSOR</b>				
Rango de tensión de entrada	9.3 – 17 V 18.6 – 34 V 37.2 – 68 V			
Salida	Tensión de salida: 230 VCA ±2% 50 Hz o 60 Hz ± 0.1% (1)			
Potencia cont. de salida a 25°C (1)	1600 VA	2000 VA	3000 VA	5000 VA
Potencia cont. de salida a 25°C	1300 W	1600 W	2400 W	4000 W
Potencia cont. de salida a 40°C	1200 W	1450 W	2200 W	3700 W
Potencia cont. de salida a 65°C	800 W	1000 W	1700 W	2800 W
Pico de potencia	3000 W	4000 W	6000 W	10000 W
Desconexión dinámica (según carga) por CC baja (totalmente ajustable)	Desconexión dinámica, ver <a href="https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff">https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff</a>			
Eficacia máx. 12 / 24 / 48 V	92 / 94 / 94%	92 / 94 / 94%	93 / 94 / 95%	95 / 96%
Consumo en vacío 12 / 24 / 48 V	8 / 9 / 11 W	8 / 9 / 11 W	12 / 13 / 15 W	18 / 20 W
Consumo en vacío en modo ECO	0.6 / 1.3 / 2.1 W	0.6 / 1.3 / 2.1 W	1.5 / 1.9 / 2.8 W	2.2 / 3.2 W
<b>GENERAL</b>				
Relé programable (2)	Sí			
Potencia de parada y arranque modo-ECO	ajustable			
Protección (3)	a – g			
Comunicación inalámbrica por Bluetooth	Para monitorización remota e integración del sistema			
Puerto de comunicación VE.Direct	Para monitorización remota e integración del sistema			
On/Off remoto	Sí			
Características comunes	Temperatura de trabajo: -40 a +65°C (refrigerado por ventilador) Humedad (sin condensación): máx. 95%			
<b>CARCASA</b>				
Características comunes	Material y color: acero (azul RAL 5012; y negro RAL 9017) Categoría de protección: IP 21			
Conexión de la batería	Pernos M8	Pernos M8	12 V/24 V: 2+2 Pernos M8 48 V: Pernos M8	24 V: 2+2 Pernos M8 48 V: Pernos M8
Conexión 230 V CA	Bornes de tornillo			
Peso	12kg	13kg	19kg	29kg / 28kg
Dimensiones (al x an x p)	485 x 219 x 125mm	485 x 219 x 125mm	533 x 285 x 150mm (12 V) 485 x 285 x 150mm (24 V/48 V)	595 x 295 x 160mm (24 V) 555 x 295 x 160mm (48 V)
<b>NORMAS</b>				
Seguridad	EN 60335-1			
Emisiones/Inmunidad	EN 55014-1 / EN 55014-2 / IEC 61000-6-1 / IEC 61000-6-2 / IEC 61000-6-3			
Directiva de automoción	ECE R10-5			
1) Carga no lineal, factor de cresta 3:1 2) Relé programable que puede configurarse, entre otros, como alarma general, subtensión CC o función de señal de arranque/parada del generador. Capacidad nominal CA: 230 V / 4 A Capacidad nominal CC: 4 A hasta 35 VCC, 1 A hasta 60 VCC	3) Claves de protección: a) cortocircuito de salida b) sobrecarga c) tensión de la batería demasiado alta d) tensión de la batería demasiado baja e) temperatura demasiado alta f) 230 V CA en salida del inversor g) ondulación de la tensión de entrada demasiado alta			



### Panel de control del Inversor Phoenix

Este panel ha sido diseñado para el control remoto On/Off de todos los inversores Phoenix VE.Direct.



### Color Control GX

Proporciona seguimiento y control a distancia. De forma local, y también a distancia a través del [portal VRM](#).



### VE.Direct a interfaz USB

Se conecta a un puerto USB.



### Comunicación inalámbrica por Bluetooth

Se conecta a un smartphone (iOS y Android).



### Monitor de baterías BMV-712 Smart

El monitor de baterías BMV dispone de un avanzado sistema de control por microprocesador combinado con un sistema de alta resolución para la medición de la tensión de la batería y de la carga/descarga de corriente. Aparte de esto, el software incluye unos complejos algoritmos de cálculo, como la fórmula Peukert, para determinar con exactitud el estado de la carga de la batería. El BMV muestra de manera selectiva la tensión, corriente, Ah consumidos o el tiempo restante de carga de la batería. El monitor también almacena una multitud de datos relacionados con el rendimiento y uso de la batería.

Hay varios modelos disponibles (ver la documentación del monitor de baterías).



Manual

EN

Handleiding

NL

Manuel

FR

Anleitung

DE

Manual

ES

Användarhandbok

SE

Appendix

### Phoenix Inverter Smart

12 | 1600 230V

12 | 2000 230V

12 | 3000 230V

24 | 1600 230V

24 | 2000 230V

24 | 3000 230V

48 | 1600 230V

48 | 2000 230V

48 | 3000 230V

24 | 5000 230V

48 | 5000 230V



# 1. SAFETY INSTRUCTIONS

## General

Please familiarize yourself with the safety features and instructions by first reading the documentation supplied with this product before using the equipment. This product has been designed and tested in accordance with international standards. The equipment must be used exclusively for the purpose for which it was designed.

### **WARNING: ELECTRIC SHOCK HAZARD.**

The product is used in combination with a permanent energy source (battery). Even if the equipment is switched off, a dangerous electrical voltage can occur at the input and/or output terminals. Always disconnect the battery before performing maintenance.

The product has no internal user-serviceable components. Do not remove the front plate or operate the product if any panels have been removed. All servicing must be undertaken by qualified personnel.

Never use the product where there is a risk of gas or dust explosions. Consult the battery manufacturer's information to ascertain that the product is intended for use in conjunction with the battery. Always comply with the battery manufacturer's safety instructions.

WARNING: Do not lift heavy loads without assistance.

## Installation

Read the installation instructions in the installation manual before installing the equipment.

This is a Safety Class I product (supplied with a protective grounding terminal). **The chassis must be grounded.** A grounding point is located on the outside of the product. Whenever it is likely that the grounding protection has been damaged, the product must be turned off and secured against unintended operation; please contact qualified service staff.

Ensure that the DC and AC input cables are fused and fitted with circuit breakers. **There is no internal fuse inside this product.** Never replace a safety component with a different type. Consult the manual to determine the correct component.

During installation ensure that the remote connector with wire bridge is removed (or switch off the remote on/off switch if installed) to be sure that the inverter cannot be switched on unexpectedly.

Before applying power, ensure that the available power source matches the configuration settings of the product as described in the manual.

Ensure that the equipment is used under the correct ambient conditions. Never operate the product in a wet or dusty environment. Ensure there is adequate free space for ventilation around the product and check that the ventilation vents are not blocked.

Ensure that the required system voltage does not exceed the product's capacity.

## Transport and Storage

Ensure that the mains power and battery leads have been disconnected before storing or transporting the product.

No liability can be accepted for any transport damage if the equipment is shipped in non-original packaging.

Store the product in a dry environment; the storage temperature must be between -20°C and 60°C.

Consult the battery manufacturer's manual in respect of transport, storage, charging, recharging and disposal of the battery.

## 2. DESCRIPTION

### 2.1 General

#### **Bluetooth built-in: fully configurable with a tablet or smartphone**

- Low battery voltage alarm trip and reset levels
- Low battery voltage cut-off and restart levels
- Dynamic cut-off: load dependent cut-off level
- Output voltage: 210 - 245V
- Frequency: 50 Hz or 60 Hz
- ECO mode on/off and ECO mode sense level
- Alarm relay

#### Monitoring:

- In- and output voltage, % load and alarms

For more information, refer to the [VictronConnect manual](#).

#### **VE.Direct communication port**

The VE.Direct port can be connected to a computer (VE.Direct to USB interface cable needed) to configure and monitor the same parameters.

#### **Proven reliability**

The full bridge plus toroidal transformer topology has proven its reliability over many years.

The inverters are short circuit proof and protected against overheating, whether due to overload or high ambient temperature.

#### **High start-up power**

Needed to start loads such as power converters for LED lamps, halogen lamps or electric tools.

#### **ECO mode**

When in ECO mode, the inverter will switch to standby when the load decreases below a preset value (min load turn on level: 10VA; and min load turn off level: 0VA). Once in standby the inverter will switch on for a short period (adjustable, default: every 3 seconds). If the load exceeds a preset level, the inverter will remain on.

#### **Remote on/off**

A remote on/off switch can be connected to a two pole connector, between battery plus and the left hand contact of the two pole connector or between battery minus and the right hand contact of the two pole connector

#### **LED diagnosis**

See section 3.3

#### **To transfer the load to another AC source: the automatic transfer switch**

For our low power inverters we recommend our Filax Automatic Transfer Switch. The Filax features a very short switchover time (less than 20 milliseconds) so that computers and other electronic equipment will continue to operate without disruption. Alternatively use a MultiPlus with built-in transfer switch.

### 3. OPERATION

#### 3.1 On/Off Push button

When switched to "on" with the pushbutton, the product is fully functional. The inverter will come into operation and the LED "inverter" will light up. By pushing the push button subsequently, within a short period of time, the inverter toggles between "on", "ECO" and "off". The inverter goes into sleep mode with minimal current consumption when the unit is turned off by the pushbutton.

Apart from the pushbutton; the inverter can also be switched on (normal or ECO) and off with Bluetooth on a mobile device running iOS or Android and the VictronConnect app. However when switched off via Bluetooth or the push button; the unit **cannot** be switched on and off again via the wired VE.Direct port.

#### On/Off Switch (5kVA only)

The 5kVA unit has a main on/off switch next to the cable entries on the right side. This switch; when turned off, will cut off the supply current completely.

#### 3.2 Remote control

Remote control is possible with a simple on/off switch or with a Phoenix Inverter Control panel. A switch for remote control (on/off) can be connected to a two pole connector. The switch can also be connected between battery plus and the left hand contact of the two pole connector (marked "H"; see appendix A) or between battery minus and the right hand contact of the two pole connector (marked "L"; see appendix A).



For safety purposes, this product can be turned off completely (i.e. the inverter cannot be switched on via the push button or Bluetooth) by removing the remote connector and its default installed wire bridge (or switch off the remote on/off switch if installed). The user can then be certain that the inverter cannot be switched on accidentally via Bluetooth by an unexpected other user.

#### 3.3 LED definitions

Green LED	Status	Trouble shooting
●●●●●●●●	Inverter on	<b>Red LED Off</b> status OK  <b>Red LED On or blinking:</b> The Inverter is still on, but will shut down when the condition gets worse. See red LED table for warning reason
●●-----	ECO mode	If the inverter keeps switching on and off while there is a load connected, the load may be too small compared to the actual ECO mode settings. Increase the load or change ECO mode settings. (minimum ECO mode setting: 15W)
●-●-----	Off and waiting	Inverter did shut down because of a protection. The inverter will restart automatically as soon as all alarm conditions are cleared. See red LED state for the shutdown reason.
-----	Inverter off	<b>Red LED Off</b> Check Remote on/off connector. Check DC cable connections and fuses. Check operational mode by pushing push button one time.  <b>Red LED On or blinking</b> The inverter did shut down because of a protection. It will no longer automatically restart. The red LED indicates the reason for shutdown. Remove the cause and then restart the inverter by switching it Off, and then back On.
●-●-●-●-	Off and firmware update in progress or failed	<b>Red LED Blinking (-●-●-●-●)</b> Firmware update in progress or firmware update failed. When failed; retry firmware update.

Yellow LED	Status	Trouble shooting
●●●●●●●●	ECO mode	<b>Red LED Off</b> status OK  <b>Red LED On or blinking:</b> The Inverter is still on, but will shut down when the condition gets worse. See red LED table for warning reason
-----	ECO mode off	<b>Red LED Off</b> Check operational mode by pushing push button one time. Check Remote on/off connector. Check DC cable connections and fuses.  <b>Red LED On or blinking</b> The inverter did shut down because of a protection. It will no longer automatically restart. The red LED indicates the reason for shutdown. Remove the cause and then restart the inverter by switching it Off, and then back On.

Red LED	Definition	Trouble shooting
●●●●●●●●	Solid on	Overload Reduce load
●●●●-----	Slow blink	Low batt. Recharge or replace battery Check DC cable connections Check cable cross section as it may be insufficient. See section 4.2 Protections and automatic restarts for manual and automatic restart behavior.
●-●-●-●-	Fast blink	High batt. Reduce DC input voltage, check for faulty charger
●-●-----	Double pulse	High temp. Reduce load and/or move inverter to better ventilated area
●-----	Fast single pulse	High DC ripple Check DC cable connections and cable cross section.

### 3.4 Protections and automatic restarts

#### Overload

Some loads like motors or pumps draw large inrush currents in a start-up situation. In such circumstances, it is possible that the start-up current exceeds the over current trip level of the inverter. In this case the output voltage will quickly decrease to limit the output current of the inverter. If the over current trip level is continuously exceeded, the inverter will shut down: wait 30 seconds and then restart.

After three restarts followed by another overload within 30 seconds of restarting, the inverter will shutdown and remain off. The LEDs will signal shutdown due to overload. To restart the inverter, switch it Off, then On.

#### Low battery voltage (adjustable)

The inverter will shut down when the DC input voltage drops below the low battery shutdown level. After a minimum delay of 30 seconds, the inverter will restart if the voltages rise above the low battery restart level.

After three restarts followed by a low battery shutdown within 30 seconds of restarting, the inverter will shutdown and stop retrying. The LEDs will signal low battery shutdown. To restart the inverter, switch it Off, and then On, or recharge the battery: as soon as the battery has risen and then stays above the Charge detect level for 30 seconds, it will switch on.

See the Technical Data table for default low battery shutdown and restart levels. They can be changed with the VictronConnect App.

#### High battery voltage

Reduce DC input voltage and/or check for a faulty battery- or solar-charger in the system. After shutting down due to a high battery voltage, the inverter will first wait 30 seconds and then retry operation as soon as the battery voltage has dropped to acceptable level. The inverter will not stay off after multiple retries.

#### High temperature

A high ambient temperature or enduring high load may result in shut down to over temperature. The inverter will restart after 30 seconds. The inverter will not stay off after multiple retries. Reduce load and/or move inverter to better ventilated area.

#### High DC ripple

High DC ripple is usually caused by loose DC cable connections and/or too thin DC wiring. After the inverter has switched off due to high DC ripple voltage, it waits 30 seconds and then restarts.

After three restarts followed by a shutdown due to high DC ripple within 30 seconds of restarting, the inverter will shutdown and stops retrying. To restart the inverter, switch it Off and then On.

Continuous high DC ripple reduces the inverter life expectancy.



## 4. INSTALLATION



This product should be installed by a qualified electrician.



During installation ensure that the remote connector with wire bridge is removed (or switch off the remote on/off switch if installed) to be sure that the inverter cannot be switched on unexpectedly.

### 4.1 Location

The product must be installed in a dry and well-ventilated area, as close as possible to the batteries. There should be a clear space of at least 10cm around the appliance for cooling.



Excessively high ambient temperature will result in the following:  
 Reduced service life.  
 Reduced charging current.  
 Reduced peak capacity, or shutdown of the inverter.  
 Never mount the appliance directly above the batteries.

The product is suitable for wall mounting. For mounting see appendix A.  
 The appliance can be mounted horizontally as well as vertically; vertical mounting is preferable. The vertical position offers optimum cooling.



The interior of the product must remain accessible after installation.

Try and keep the distance between the product and the battery to a minimum in order to minimize cable voltage losses.



For safety purposes, this product should be installed in a heat-resistant environment if it is used with equipment where a substantial amount of power is to be converted. You should prevent the presence of e.g. chemicals, synthetic components, curtains or other textiles, etc., in the immediate vicinity.

### 4.2 Connection of Battery cables

In order to fully utilize the full capacity of the product, batteries with sufficient capacity and battery cables with sufficient cross section should be used. See table.

	12/1600	24/1600	48/1600	12/2000	24/2000	48/2000
Recommended fuse	250A	125A	60A	300A	150A	80A
Recommended cross section (mm <sup>2</sup> )						
0 – 5 m	70	35	16	70	50	25
5 -10 m	Not recommended	70	25	Not recommended	95	50

	12/3000	24/3000	48/3000	24/5000	48/5000
Recommended fuse	400A	250A	125	400A	200A
Recommended cross section (mm <sup>2</sup> )					
0 – 5 m	2x 95*	1x 50	1x 35	2x 95*	1x 70
5 -10 m	Not recommended	2x 50	2x 35	2x 95	2x 70

\*One cable must be sized to carry the rated fuse current without overheating.

Do not locate battery cables in a closed conduit.

Please follow local installation rules.

	12/1600	24/1600	48/1600	12/2000	24/2000	48/2000
Recommended battery capacity (Ah)	300 - 800	150 - 400	75 - 200	350 - 1000	200 - 500	100 - 250

	12/3000	24/3000	48/3000	24/5000	48/5000
Recommended battery capacity (Ah)	400 - 1200	200 - 700	100 - 400	300 - 1500	150 - 700

Remark: Internal resistance is the important factor when working with low capacity batteries. Please consult your supplier or the relevant sections of our book "electricity on board", downloadable from our website.

#### Procedure

Proceed as follows to connect the battery cables:



Use an insulated box spanner in order to avoid shorting the battery.

**Maximum torque: 11 Nm**

Avoid shorting the battery cables.

Connect the battery cables: the + (red) and the - (black), to the battery see appendix A. Reverse polarity connection (+ to - and - to +) will cause damage to the product. Secure the nuts tightly in order to reduce the contact resistance as much as possible.

### 4.3 Connection of the AC cabling

This is a Safety Class I product (supplied with a protective grounding terminal).



**The neutral wire of the AC output of this inverter is connected to the chassis (see appendix B for 1600VA/2000VA and appendix C for 3000VA/5000VA).**

This is to ensure proper functioning of a GFCI (or RCCB) to be installed in the AC output of the Inverter.

The chassis of the product must be connected to ground, to the frame (of a vehicle) or the ground plate or hull (of a boat).

#### Procedure

The terminal points are indicated clearly. From left to right: "L" (phase), "N" (neutral) and "PE" (earth).

### 4.4 Optional Connections

A number of optional connections are possible:

#### 4.4.1 Remote on/off switch & remote Control panel

The product can be remotely controlled in three ways.

- With a smart phone (iOS or Android) and the Victron Connect app.
- With an external switch (connected to the two pole remote connector). Operates only if the switch on the Inverter is set to "on".
- With a Phoenix Inverter Control VE.Direct panel (connected to the two pole remote connector; see appendix A). Operates only if the switch on the inverter is set to "on".

#### 4.4.2. Programmable relay

The inverters are equipped with a multi-functional relay that by default is programmed in the normal operation mode. (VictronConnect software needed to change relay functionality). The different relay modes can be summarized as follows:

- Normal operation ("inverter" in VictronConnect app) – default  
Relay closed during normal operation, and open when the inverter has switched off itself in alarm, has been switched off by a user and also open (of course) when there is no power available on the terminals, ie. battery disconnected. In ECO mode, the relay will be closed both when searching for a load and when fully on, ie. load detected.  
Use this option when you want the relay to signal that there is power available on the output of the inverter.
- Warnings and alarms ("alarm" in VictronConnect app)  
Similar to above, but then the relay will also open when there is a warning. For example because the battery voltage dropped to the cut-off value, or when loaded to the point where it will almost shut down due to overload. In ECO mode, the relay will be closed both when searching (no load) and when fully on (load detected), except when there is a warning.  
Use this option when you want the relay to signal that it is time to do something (charge the battery, reduce the load, and-so-forth), in order to prevent a power outage.
- Low battery ("Low battery" in VictronConnect app)  
Relay on during normal operation. The relay will switch off once there is a low battery warning. It will remain off in case the inverter shuts down due to low voltage, and will only switch back on again once the inverter is operational and the battery voltage is above the pre-alarm reset level. Use this option for load shedding, or to automatically start a generator. Note that this can only be considered a poor-mans generator start/stop. For more and better options, see here.
- External fan ("fan" in VictronConnect app)  
Relay is off, unless the fan inside the inverter is running. Use this option to switch an external fan, for situations when the inverter is in a small enclosed space.
- Disabled relay ("off" in VictronConnect app)  
This option sets the relay in the OPEN position. Use this option if you do not plan to use the relay function.

## 5. CONFIGURATION



Settings may only be changed by a qualified engineer.  
Carefully read the instructions before changes are made.  
Batteries should be placed in a dry and well-ventilated area during charging.

### 5.1 Standard settings: ready for use

On delivery, the Phoenix inverter is set to standard factory values. In general, these settings are suitable for stand-alone operation.

#### Standard factory settings

Inverter frequency	50 Hz
Inverter voltage	230 VAC
Search mode	off
Programmable relay	alarm function
Dynamic cut-off	off

### 5.2 Explanation of settings

#### **Inverter frequency**

Output frequency  
Adjustability: 50Hz; 60Hz

#### **Inverter voltage**

Adjustability: 210 – 245V

#### **ECO Mode**

If ECO mode is 'on', the power consumption in no-load operation is decreased by approx. 80...90%. In this mode the Phoenix Inverter Smart, when operating in inverter mode, is switched off in case of no load or very low load, and switches on every two and a half seconds for a short period (adjustable). If the output current exceeds a set level, the inverter will continue to operate. If not, the inverter will shut down again.

The ECO Mode can be set with the push button on the front of the inverter.

The ECO Mode "shut down" and "remain on" load levels can be set with Victron Connect .

The factory settings are:

Shut down: 50 Watt (linear load).

Turn on: 100 Watt (linear load).

#### **Programmable relay**

By default, the programmable relay is set as an alarm relay, i.e. the relay will de-energise in the event of an alarm or a pre-alarm (inverter almost too hot, ripple on the input almost too high, battery voltage almost too low).

#### **Dynamic Cut-off**

Use VictronConnect to enable and configure Dynamic Cut-off (see <https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff> for details).

Do not use Dynamic Cut-off in an installation that also has other loads connected to the same battery: the battery voltage will drop because of the extra load, but the Dynamic Cut-off algorithm in the Inverter is not aware of that load: hence the Inverter will shut down too early with an under voltage alarm.

### 5.3 Configuration by computer

All settings can be changed by means of a smartphone, tablet or computer

For changing settings with a smartphone or tablet, the following is required:

- VictronConnect software: can be downloaded free of charge at [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com).

For changing settings with the computer, the following is required:

- VictronConnect software: can be downloaded free of charge at [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com).

- A VE.Direct to USB interface.

## 6. MAINTENANCE

The Phoenix Inverter Smart does not require specific maintenance. It will suffice to check all connections once a year. Avoid moisture and oil/soot/vapours, and keep the device clean.

## 7. Technical data

Phoenix Inverter Smart	12/1600 24/1600 48/1600	12/2000 24/2000 48/2000	12/3000 24/3000 48/3000	24/5000 48/5000
Parallel and 3-phase operation	No			
<b>INVERTER</b>				
Input voltage range (1)	9,3 – 17V 18,6 – 34V 37,2 – 68V			
Output	Output voltage: 230VAC ±2% 50 Hz or 60Hz ± 0,1% (1)			
Cont. output power at 25°C (2)	1600 VA	2000 VA	3000 VA	5000 VA
Cont. output power at 25°C	1300 W	1600 W	2400 W	4000 W
Cont. output power at 40°C	1200 W	1450 W	2200 W	3700 W
Cont. output power at 65°C	800 W	1000 W	1700 W	2800 W
Peak power	3000 W	4000 W	6000 W	10000 W
Dynamic (load dependent) DC low shut down (fully configurable)	Dynamic cut-off, see <a href="https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff">https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff</a>			
Max. efficiency 12/ 24 / 48 V	92 / 94 / 94%	92 / 94 / 94%	93 / 94 / 95%	95 / 96%
Zero load power 12 / 24 / 48 V	8 / 9 / 11 W	8 / 9 / 11 W	12 / 13 / 15 W	18 / 20 W
Zero load power in ECO mode	0.6 / 1.3 / 2.1 W	0.6 / 1.3 / 2.1 W	1.5 / 1.9 / 2.8 W	2.2 / 3.2 W
<b>GENERAL</b>				
Programmable relay (2)	Yes			
Stop & start power ECO-mode	adjustable			
Protection (3)	a - g			
Bluetooth wireless communication	For remote monitoring and system integration			
VE.Direct communication port	For remote monitoring and system integration			
Remote on-off	Yes			
Common Characteristics	Operating temperature range: -40 to +65°C (fan assisted cooling) Humidity (non-condensing): max 95%			
<b>ENCLOSURE</b>				
Common Characteristics	Material & Colour: steel (blue RAL 5012; and black RAL 9017) Protection category: IP 21			
Battery-connection	M8 bolts	M8 bolts	12 V/24 V: 2+2 M8 bolts 48 V: M8 bolts	24 V: 2+2 M8 bolts 48 V: M8 bolts
230 V AC-connection	Screw terminals			
Weight	12kg	13kg	19kg	29kg / 28kg
Dimensions (hxwxd)	485 x 219 x 125mm	485 x 219 x 125mm	533 x 285 x 150mm (12 V) 485 x 285 x 150mm (24 V/48 V)	595 x 295 x 160mm (24 V) 555 x 295 x 160mm (48 V)
<b>STANDARDS</b>				
Safety	EN-IEC 60335-1			
Emission Immunity	EN 55014-1 / EN 55014-2 / EN-IEC 61000-6-1 EN-IEC 61000-6-2 / EN-IEC 61000-6-3			
Automotive Directive	ECE R10-5			
1) Non-linear load, crest factor 3:1 2) Programmable relay that can a.o. be set for general alarm, DC under voltage or genset start/stop function. AC rating: 230 V / 3 A DC rating: 3 A up to 30 VDC, 0.2A up to 70 VDC	3) Protection key: a) output short circuit b) overload c) battery voltage too high d) battery voltage too low e) temperature too high f) 230 V AC on inverter output g) input voltage ripple too high			

# 1. VEILIGHEIDSINSTRUCTIES

## Algemeen

Gelieve op de hoogte te zijn van deze veiligheidskenmerken en instructies door eerst de meegeleverde documentatie bij dit product goed te lezen voordat u de apparatuur in gebruik gaat nemen. Dit product is ontworpen en getest in overeenstemming met internationale normen. De apparatuur mag uitsluitend worden gebruikt voor het doel waarvoor deze is ontworpen.

### WAARSCHUWING: GEVAAR VOOR ELEKTRISCHE SCHOKKEN.

Het product wordt in combinatie met een permanente energiebron (accu) gebruikt. Ingangs- en / of uitgangsklemmen kunnen nog steeds gevaarlijk onder stroom staan, zelfs als de apparatuur is uitgeschakeld. Altijd de AC-voeding en de accu uitschakelen alvorens onderhouds- of reparatiewerkzaamheden aan de accu uit te voeren.

Het product is niet uitgerust met interne onderdelen die door de gebruiker kunnen worden onderhouden. De voorplaat niet verwijderen en bedien het product niet als er panelen zijn verwijderd. Alle onderhoudswerkzaamheden moeten door gekwalificeerd personeel worden uitgevoerd.

Het product nooit gebruiken op plaatsen waar gas- of stofexplosies kunnen optreden. Raadpleeg de informatie van de accufabrikant om te controleren of het product is bestemd voor gebruik in combinatie met de accu. Altijd de veiligheidsinstructie van de accufabrikant opvolgen.

WAARSCHUWING: Geen zware lasten zonder hulp optillen.

## Installatie

Lees de installatie-instructies in de installatiehandleiding alvorens u de apparatuur gaat installeren.

Dit is een product van Veiligheidsklasse I (geleverd met een beschermende aardingsterminal). **Het chassis moet worden geaard.** Een aardingspunt bevindt zich aan de buitenzijde van het product. Wanneer het waarschijnlijk is dat de aardbeveiliging is beschadigd, moet het product worden uitgeschakeld en beveiligd tegen onbedoeld gebruik; gelieve contact op te nemen met gekwalificeerd onderhoudspersoneel.

Zorg ervoor dat de DC- en AC-ingangskabels zijn beveiligd en voorzien zijn van stroomonderbrekers. **Dit product is niet uitgerust met een interne zekering.** Vervang nooit een veiligheidscomponent door een ander type. Raadpleeg de handleiding om het correcte onderdeel te bepalen.

Tijdens de installatie moet u controleren of de externe connector met draadbrug is verwijderd (of schakel de externe aan / uit-schakelaar uit indien geïnstalleerd) teneinde er zeker van te zijn dat de omvormer niet onverwacht kan worden ingeschakeld.

Zorg ervoor dat de apparatuur wordt gebruikt onder de juiste omgevingsomstandigheden. Het product nooit bedienen in een natte of stoffige omgeving. U moet ervoor zorgen dat er voldoende vrije ruimte voor ventilatie rondom het product aanwezig is en controleren of de ventilatieopeningen niet zijn geblokkeerd.

Zorg ervoor dat de vereiste systeemspanning de capaciteit van het product niet overschrijdt.

## Transport en Opslag

Zorg ervoor dat de netspanning en accukabels zijn losgekoppeld voordat u het product gaat opslaan of vervoeren.

Er wordt geen aansprakelijkheid worden aanvaard voor transportschade als de apparatuur wordt verscheept in een niet-originele verpakking.

Het product opslaan in een droge omgeving; en de opslagtemperatuur moet tussen -20°C en 60°C zijn.

Raadpleeg de handleiding van de accufabrikant voor transport, opslag, laden, opnieuw laden en verwijderen van de accu.

## 2. BESCHRIJVING

### 2.1 Algemeen

#### Geïntegreerde Bluetooth: volledig configureerbaar met een tablet of smartphone

- Lage accuspanning alarmuitschakeling en resetniveaus
- Lage accuspanning-uitschakeling en herstartniveaus
- Dynamische cut-off: belastingafhankelijk cut-off-niveau
- Uitgangsspanning: 210 - 245V
- Frequentie: 50 Hz of 60 Hz
- ECO modus aan/uit en ECO modus gevoelsniveau
- Alarmrelais

#### Bewaking

- In- en uitgangsspanning,% belasting en alarmen

Voor meer informatie verwijzen wij u naar de [VictronConnect handleiding](#).

#### VE.Direct communicatiepoort

De VE.Direct poort kan op een computer worden verbonden (VE.Direct naar USB interfacekabel nodig) teneinde dezelfde parameters te configureren en te bewaken.

#### Bewezen betrouwbaarheid

De volledige bridge plus toroidale transformatoropologie heeft zijn betrouwbaarheid gedurende vele jaren bewezen. De omvormers zijn kortsluitvast en beschermd tegen oververhitting, hetzij door overbelasting of hoge omgevingstemperatuur.

#### Hoog startvermogen

Nodig om belastingen te starten, zoals stroomomzetters voor LED-lampen, halogeenlampen of elektrische gereedschappen.

#### ECO-modus

In de ECO-modus schakelt de omvormer naar stand-by wanneer de belasting daalt tot onder een vooraf ingestelde waarde (min. ladingniveau inschakelen: 10VA; en min. ladingniveau uitschakelen: 0VA). Eenmaal in stand-by schakelt de omvormer voor een korte periode in (instelbaar, standaard: elke 3,0 seconden). Indien de belasting een vooraf ingesteld niveau overschrijdt, blijft de omvormer ingeschakeld

#### Afstandsbediening aan/uit

Een aan/uit-schakelaar voor afstandsbediening of relaiscontact kan verbonden worden met een 2-polige connector. Als alternatief kan de H-terminal (links) van de 2-polige connector geschakeld worden aan accu-plus, of de L-terminal (rechts) van de 2-polige connector kan geschakeld worden aan battery-minus (of het chassis van een voertuig bijvoorbeeld

#### LED diagnose

Zie paragraaf 3.3

Raadpleeg de handleiding voor een beschrijving.

#### Om de belasting over te dragen naar een andere AC-bron: de schakelaar voor automatische overdracht

Voor onze low-power omvormers raden we onze Filax Automatic Transfer Switch aan. De Filax heeft een zeer korte omschakelingstijd (minder dan 20 milliseconden), zodat computers en andere elektronische apparatuur zonder onderbreking kunnen blijven werken. Gebruik als alternatief een MultiPlus met ingebouwde schakelaar voor overdracht.



## 3. BEDIENING

### 3.1 Aan/Uit-druknop

Wanneer geschakeld op "on" met de drukknop, is het product volledig functioneel. De omvormer zal gaan functioneren en de LED "omvormer" zal gaan branden. Door vervolgens op de drukknop te drukken, binnen een korte tijdsperiode, zal de omvormer schakelen tussen "on", "ECO" en "off". De inverter gaat over naar slaapmodus met minimaal stroomverbruik wanneer het toestel uitgeschakeld wordt door de drukknop.

Buiten de drukknop om; de omvormer kan tevens worden in- en uitgeschakeld (normaal of ECO) met Bluetooth op een mobiel apparaat met iOS of Android en de Victron Connect-app. Echter wanneer uitgeschakeld via Bluetooth of de drukknop; het apparaat kan niet opnieuw worden in- en uitgeschakeld via de bedrade VE.Direct-poort.

### Aan/Uit-schakelaar (enkel 5 kVA)

Het 5 kVA-toestel heeft een hoofd aan/uit-schakelaar naast de kabelingangen aan de rechterzijde. Deze schakelaar, wanneer uitgeschakeld, zal de voedingsstroom volledig afsluiten.

### 3.2 Afstandsbediening

Afstandsbediening is mogelijk met een simpele aan-/uitschakelaar of met een Phoenix Omvormer bedieningspaneel. Een schakelaar voor afstandsbediening (aan/uit) kan worden aangesloten op een tweepolige connector (gemarkeerd met "H"; zie bijlage A). De schakelaar kan worden aangesloten tussen accu plus en het linkercontact van de tweepolige connector of tussen accu minus en het rechtercontact van de tweepolige connector (gemarkeerd met "L", zie bijlage A).



Vanwege veiligheidsredenen kan dit product volledig worden uitgeschakeld (dat wil zeggen, de omvormer kan niet worden ingeschakeld via de drukknop of Bluetooth) door de externe connector te verwijderen en de standaard geïnstalleerde draadbrug (of schakel de externe aan / uit-schakelaar uit indien geïnstalleerd). De gebruiker kan er dan zeker van zijn dat de omvormer niet per ongeluk via Bluetooth kan worden ingeschakeld door een onverwachte andere gebruiker.

### 3.3 LED definities

Groen LED	Status	Probleemoplossing
●●●●●●●●	Omvormer ingeschakeld	<b>Rode LED Uitgeschakeld</b> Status INGESCHAKELD
●●-----	ECO-modus	<b>Rode LED INGESCHAKELD of knippert:</b> De omvormer is nog steeds ingeschakeld, maar wordt uitgeschakeld als de toestand verslechtert. Zie rode LED-tabel voor waarschuwingsredenen
●-●-----	Uitgeschakeld en wachten	Wanneer de omvormer blijft in- en uitschakelen terwijl er een belasting is aangesloten, kan de belasting te klein zijn in vergelijking met de werkelijke ECO-modusinstellingen. Verhoog de belasting of verander de instellingen van de ECO-modus. (minimum ECO-modusinstelling: 15W)
-----	omvormer uitgeschakeld	Omvormer is uitgeschakeld vanwege een beveiliging. De omvormer start automatisch opnieuw zodra alle alarmcondities zijn gewist. Zie rode LED-status voor de reden van de uitschakeling.
-----	omvormer uitgeschakeld	<b>Rode LED Uitgeschakeld</b> Controleer de op afstand bedienbare aan/uit-connector Controleer de DC-kabelaansluitingen en zekeringen. Controleer de bedieningsmodus door eenmaal op de drukknop te drukken.
-----	omvormer uitgeschakeld	<b>Rode LED INGESCHAKELD of knippert:</b> De omvormer is uitgeschakeld vanwege een beveiliging. Het zal niet meer opnieuw automatisch worden gestart. De rode LED geeft de reden voor het uitschakelen aan. De oorzaak oplossen en start de omvormer opnieuw op door deze uit en weer in te schakelen.
●-●-●-●-	Uitschakelen en firmware update wordt uitgevoerd of mislukt	<b>Rode LED Knippert (-●-●-●-●)</b> Firmware update wordt uitgevoerd firmware update mislukt. Wanneer mislukt, de firmware update opnieuw proberen.

Gele LED	Status	Probleemoplossing
●●●●●●●●	ECO-modus	<b>Rode LED Uitgeschakeld</b> Status INGESCHAKELD
-----	ECO-modus uitgeschakeld	<b>Rode LED INGESCHAKELD of knippert:</b> De omvormer is nog steeds ingeschakeld, maar wordt uitgeschakeld als de toestand verslechtert. Zie rode LED-tabel voor waarschuwingsredenen
-----	ECO-modus uitgeschakeld	<b>Rode LED Uitgeschakeld</b> Controleer de bedieningsmodus door eenmaal op de drukknop te drukken. Controleer de op afstand bedienbare aan/uit-connector. Controleer de DC-kabelaansluitingen en zekeringen.
-----	ECO-modus uitgeschakeld	<b>Rode LED INGESCHAKELD of knippert:</b> De omvormer is uitgeschakeld vanwege een beveiliging. Het zal niet meer opnieuw automatisch worden gestart. De rode LED geeft de reden voor het uitschakelen aan. De oorzaak oplossen en start de omvormer opnieuw op door deze uit en weer in te schakelen.

Rode LED		Definitie	Probleemoplossing
●●●●●●●●	Blijft branden	Overbelasting	Belasting reduceren
●●●●●●●●	Langzaam knipperen	Accu bijna leeg	Laad de accu op of vervang deze Controleer de DC-kabelaansluitingen Controleer de kabeldoorsnede aangezien deze mogelijk onvoldoende is. Zie paragraaf 4.2 Beveiligingen en automatische herstarten voor handmatig en automatisch herstartgedrag.
●-●-●-●-●-●-	Snel knipperen	Volle accu	Verlaag de DC-ingangsspanning, controleer op defecte acculader
●-●-●-●-●-●-	Dubbele puls	Hoge temperatuur.	Reduceer de belasting en/of verplaats de omvormer naar een beter geventileerde ruimte
●-●-●-●-●-●-	Snelle enkelvoudige puls	Hoge DC-rimpel	Controleer de DC-kabelverbindingen en de kabeldoorsnede.

### 3.4 Beveiligingen en automatische herstarten

#### Overbelasting

Sommige belastingen zoals motoren of pompen trekken grote inschakelstromen in een opstartsituatie. In dergelijke omstandigheden is het mogelijk dat de startstroom hoger is dan het overstroomniveau van de omvormer. In dit geval zal de uitgangsspanning snel afnemen om de uitgangsstroom van de omvormer te begrenzen. Indien te hoge stroomniveau overschreden wordt, wordt de omvormer uitgeschakeld: wacht 30 seconden herstart vervolgens.

Na drie herstarts gevolgd door een nieuwe overbelasting binnen 30 seconden na het herstarten, zal de omvormer worden uitgeschakeld en uitgeschakeld blijven. De LED's signaleren uitschakeling vanwege overbelasting. Om de omvormer opnieuw te starten, deze uitschakelen en vervolgens weer inschakelen.

#### Lage accuspanning (instelbaar)

De omvormer wordt uitgeschakeld als de DC-ingangsspanning daalt tot onder het uitschakelingsniveau van de accu. Na een minimale vertraging van 30 seconden zal de omvormer herstarten wanneer de spanningen boven het herstartniveau van de bijna lege accu komen.

Na drie herstarts gevolgd door een bijna lege accu binnen 30 seconden na het herstarten, zal de omvormer uitschakelen en opnieuw proberen te stoppen. De LED's duiden aan dat de accu bijna leeg is. Als u de omvormer wilt herstarten, schakelt u deze uit en vervolgens weer in, of laad de accu op: zodra de accu wordt geladen en het niveau stijgt en vervolgens gedurende 30 seconden boven het ladingsdetectieniveau blijft, schakelt deze in.

Zie de tabel Technische gegevens voor standaardinstellingen voor het afsluiten en herstarten van de accu. Ze kunnen worden gewijzigd met de VictronConnect-app.

#### Hoge accuspanning

Verlaag de DC-ingangsspanning en/of controleer op een defecte accu- of zonne-lader in het systeem. Na het uitschakelen vanwege een hoge accuspanning, wacht de omvormer eerst 30 seconden en probeert te herstarten zodra de accuspanning is gedaald tot een acceptabel niveau. De omvormer blijft niet uitgeschakeld na meerdere pogingen.

#### Hoge temperatuur

Een hoge omgevingstemperatuur of een blijvende hoge belasting kan ertoe leiden dat de temperatuur te hoog wordt. De omvormer zal na 30 seconden herstarten. De omvormer blijft niet uitgeschakeld na meerdere pogingen. Reduceer de belasting en/of verplaats de omvormer naar een beter geventileerde ruimte.

#### Hoge DC-rimpel

Hoge DC-rimpel wordt meestal veroorzaakt door losse DC-kabelverbindingen en / of te dunne DC-bedrading. Nadat de omvormer is uitgeschakeld wegens een hoge gelijkstroomrimpelspanning, wacht deze 30 seconden en herstart vervolgens.

Na drie herstarts gevolgd door een uitschakeling vanwege een hoge DC-rimpel binnen 30 seconden na het opnieuw opstarten, zal de omvormer worden uitgeschakeld en zal het opnieuw proberen te stoppen. Om de omvormer te herstarten, schakelt u hem uit en vervolgens weer in.

Continue hoge DC-rimpel vermindert de levensduur van de omvormer.

## 4. INSTALLATIE

### 4.1



Dit product moet door een gekwalificeerde elektricien worden geïnstalleerd.



Tijdens de installatie controleert u of de externe connector met draadbrug is verwijderd (of schakel de externe aan/uit-schakelaar uit indien geïnstalleerd) teneinde er zeker van te zijn dat de omvormer niet onverwacht kan worden ingeschakeld.

### Locatie

Het product moet worden geïnstalleerd in een droge en goed geventileerde ruimte, en zo dicht mogelijk bij de accu's. Er moet een vrije ruimte van minimaal 10 cm rond het apparaat blijven om te koelen.



Een hoge omgevingstemperatuur resulteert in het volgende:  
Kortere levensduur.  
Gereduceerde laadstroom.  
Verminderde piekvermogen, of uitschakelen van de omvormer.  
Het apparaat nooit direct boven de accu's monteren.

Het product is geschikt voor wandmontage. Voor de montage zie bijlage A.

Het apparaat kan zowel horizontaal als verticaal worden gemonteerd; verticale montage heeft echter de voorkeur. De verticale positie biedt optimale koeling.



De binnenkant van het product moet na installatie toegankelijk blijven.

Probeer de afstand tussen het product en de accu tot een minimum te beperken teneinde kabelspanningsverliezen tot een minimum te houden.

### 4.2 Aansluiting van accukabels

Teneinde de volledige capaciteit van het product volledig te benutten, moeten accu's met voldoende capaciteit en accukabels met geschikte doorsnede worden gebruikt. Zie tabel.

	12/1600	24/1600	48/1600	12/2000	24/2000	48/2000
Aanbevolen zekering	250A	125A	60A	300A	150A	80A
Aanbevolen kabeldikte (mm <sup>2</sup> )						
0-5 m	70	35	16	70	50	25
5 - 10 m	Niet aanbevolen	70	32	Niet aanbevolen	95	50

	12/3000	24/3000	48/3000	24/5000	48/5000
Aanbevolen zekering	400A	250A	125	400A	200A
Aanbevolen kabeldikte (mm <sup>2</sup> )					
0-5 m	2x 95*	1x 50	1x 35	2x 95*	1x 70
5 - 10 m	Niet aanbevolen	2x 50	2x 35	2x 95	2x 70

	12/1600	24/1600	48/1600	12/2000	24/2000	48/2000
Aanbevolen accucapaciteit (Ah)	300 - 800	150 - 400	75 - 200	350 - 1000	200 - 500	100 - 250

	12/3000	24/3000	48/3000	24/5000	48/5000
Aanbevolen accucapaciteit (Ah)	400 - 1200	200 - 700	100 - 400	300 - 1500	150 - 700

Opmerking: Interne weerstand is de belangrijkste factor bij het werken met accu's met een lage capaciteit. Gelieve uw leverancier of de relevante paragrafen van ons boek "elektriciteit aan boord", raadplegen, welke is te downloaden van onze website.

#### Procedure

Ga als volgt te werk om de accukabels aan te sluiten:



Gebruik een geïsoleerde pijpsleutel om kortsluiting van de accu te voorkomen.

**Maximaal koppel: 11 Nm**

Vermijd het inkorten van de accukabels.

De accukabels aansluiten: de + (rode) en de - (zwarte), op de accu zie bijlage A.  
Verbinding met omgekeerde polariteit (+ naar - en - naar +) veroorzaakt schade aan het product.  
De moeren stevig vastzetten om de contactweerstand zoveel mogelijk te verminderen.

### 4.3 Aansluiting van de AC-bekabeling

Dit is een product van Veiligheidsklasse I (geleverd met een beschermende aardingsterminal).



**De neutrale draad van de AC-uitgang van deze omvormer is verbonden met het chassis (zie bijlage B voor 1600VA / 2000VA en bijlage C voor 3000VA/5000VA).**

Dit is om te zorgen voor een goede werking van een GFCI (of RCCB) die moet worden geïnstalleerd in de AC-uitgang van de omvormer. Het chassis van het product moet worden aangesloten op de grond, op het frame (van een voertuig) of de grondplaat of romp (van een boot).

#### Procedure

De eindpunten zijn duidelijk aangegeven. Van links naar rechts: "L" (fase), "N" (neutraal) en "PE" (aarding).

### 4.4 Optionele Verbindingen

Een aantal optionele verbindingen zijn mogelijk:

#### 4.4.1 Op afstand bedienbare aan-/uitschakelaar & afstandsbedieningspaneel

Het product kan op drie manieren op afstand worden bestuurd.

- Met een smartphone (iOS of Android) en de Victron Connect-app.
- Met een externe schakelaar (aangesloten op de tweepolige externe connector). Functioneert alleen als de schakelaar op de omvormer is ingesteld op "on".
- Met een Phoenix Omvormer Control VE.Direct-paneel (aangesloten op de tweepolige afstandsconnector, zie bijlage A). Functioneert alleen als de schakelaar op de omvormer is ingesteld op "on".

#### 4.4.2. Programmable relay

De omvormers zijn uitgerust met een multifunctioneel relais dat standaard is geprogrammeerd in de normale bedrijfsmodus. (VictronConnect software is nodig om de relay functionaliteit te wijzigen). De verschillende relaismodi kunnen zoals hieronder beschreven worden samengevat:

##### - Normale werking ("omvormer" in VictronConnect app) – **standaard**

Relais gesloten tijdens normale werking, en open als de omvormer zichzelf in alarm heeft uitgeschakeld, of is uitgeschakeld door een gebruiker en tevens geopend (natuurlijk) als er geen stroom beschikbaar is op de terminals, d.w.z. accu ontkoppeld. In de ECO modus, het relais zal zowel worden gesloten wanneer een lading wordt gezocht en als deze volledig is ingeschakeld, d.w.z. belasting gedetecteerd.

Gebruik deze optie als u wilt dat het relais aanduidt dat er stroom beschikbaar is op de uitgang van de omvormer.

##### - **Waarschuwingen en alarmen ("alarm" in VictronConnect app)**

Net als bij bovenstaande, maar dan wordt het relais ook geopend als er een waarschuwing is. Bijvoorbeeld, omdat de accu spanning gedaald is tot de grenswaarde, of wanneer het wordt geladen tot het punt waarop het bijna wordt afgesloten als gevolg van overbelasting. In de ECO modus, wordt het relais zowel tijdens het zoeken (zonder lading) als volledig ingeschakeld (laden gedetecteerd) gesloten, behalve wanneer er een waarschuwing is.

Gebruik deze optie als u wilt dat het relais aanduidt dat het tijd is om actie te ondernemen (laden van de accu, lading verminderen, enzovoort), teneinde stroomuitval te voorkomen.

##### - **Accu bijna leeg ("Accu bijna leeg" in VictronConnect app)**

Relais ingeschakeld tijdens normaal bedrijf. Het relais schakelt uit zodra er een waarschuwing voor bijna lege accu is. Het blijft uitgeschakeld wanneer de frequentieregelaar wordt uitgeschakeld als gevolg van lage spanning, en zal slechts weer inschakelen als de omvormer in werking is en de accuspanning boven het vooringestelde-alarm reset-niveau is. Gebruik deze optie voor load shedding of om een generator automatisch te starten. Houd er rekening mee dat dit uitsluitend kan worden beschouwd als een start /stop van een paar-mans generator. Voor meer en betere opties, zie hier.

##### - **Externe ventilator ("ventilator" in VictronConnect app)**

Relais is uitgeschakeld, tenzij de ventilator in de omvormer in bedrijf is. Gebruik deze optie om een externe ventilator in te schakelen, voor situaties waarin de omvormer zich in een kleine afgesloten ruimte bevindt.

##### - **Uitgeschakeld relais ("uitgeschakeld" in VictronConnect app)**

Met deze optie wordt het relais in de OPEN-positie gezet. Gebruik deze optie als u niet van plan bent om de relais-functie te gebruiken.

## 5. CONFIGURATIE



Instellingen kunnen slechts door een gekwalificeerde technicus worden gewijzigd.  
Lees de instructies zorgvuldig door alvorens u wijzigingen aanbrengt.  
Accu's moeten tijdens het laden in een droge en goed geventileerde ruimte worden geplaatst.

### 5.1 Standaardinstellingen: klaar voor gebruik

Bij levering is de Phoenix omvormer ingesteld op standaard fabriekswaarden. Over het algemeen zijn deze instellingen geschikt voor stand-alone bediening.

#### Standaard fabrieksinstellingen

Omvormer frequentie	50 Hz
Omvormerspanning	230 VAC
Zoekmodus	uitgeschakeld
Programmeerbaar relais	alarmfunctie
Dynamische cut-off	uitgeschakeld

### 5.2 Verklaring van instellingen

#### **Omvormer frequentie**

Uitgangsfrequentie  
Aanpasbaarheid: 50Hz; 60Hz

#### **Omvormerspanning**

Aanpasbaarheid: 210 – 245V

#### **ECO Modus**

Indien de ECO modus is 'on', zal het stroomverbruik in nullast worden verlaagd met circa 80...90%. In deze modus de Phoenix Omvormer Smart, Wanneer werkende in de omvormermodus, is uitgeschakeld bij onbelaste of zeer lage belasting en schakelt om de twee en een halve seconde voor een korte periode (aanpasbaar). Indien de uitgangsstroom een ingesteld niveau overschrijdt, blijft de omvormer werken. Wanneer dit niet het geval is, wordt de omvormer opnieuw uitgeschakeld.

De ECO-modus kan worden ingesteld met de drukknop aan de voorkant van de omvormer.

De ECO-modus "shut down" en "remain on" laadniveaus kunnen worden ingesteld met Victron Connect.

De fabrieksinstellingen zijn:

Uitschakelen: 50 Watt (lineaire belasting).

Inschakelen: 100 Watt (lineaire belasting).

#### **Programmeerbaar relais**

Standaard is het programmeerbare relais ingesteld als een alarmrelais, d.w.z. het relais zal spanningsloos worden in geval van een alarm of een vooralarm (omvormer bijna te heet, rimpel op de ingang bijna te hoog, accuspanning bijna te laag).

#### **Dynamische Cut-off**

Gebruik VictronConnect voor activeren en Dynamische Cut-off configureren (zie <https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff> voor details).

Gebruik de Dynamische Cut-off niet in een installatie die ook andere belastingen op dezelfde accu heeft aangesloten: de accuspanning zal dalen vanwege de extra belasting, maar de Dynamische Cut-off algoritme in de omvormer neemt die belasting niet waar: daarom wordt de omvormer te vroeg uitgeschakeld met een onderspanningsalarm.

### 5.3 Configuratie per computer

Alle instellingen kunnen worden gewijzigd door middel van een smartphone, tablet of computer.

Voor het wijzigen van instellingen met een smartphone of tablet, is het volgende vereist:

- VictronConnect software: kan gratis worden gedownload op [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com).

Voor het wijzigen van instellingen met een computer, is het volgende vereist:

- VictronConnect software: kan gratis worden gedownload op [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com).

- Een VE.Direct to USB interface.

## 6. ONDERHOUD

De Phoenix Omvormer Smart vereist geen specifiek onderhoud. Het is voldoende om alle verbindingen eenmaal per jaar te controleren. Vermijd vocht en olie/roet/dampen en houd het apparaat schoon.

## 7. Technische gegevens

Phoenix-omvormer Smart	12/1600 24/1600 48/1600	12/2000 24/2000 48/2000	12/3000 24/3000 48/3000	24/5000 48/5000
Parallel en driefasig werking	Geen			
<b>OMVORMER</b>				
Ingangsspanningsbereik: (1)	9,3 – 17V 18,6 – 34V 37,2 – 68V			
Uitgang	Uitgangsspanning: 230VAC ±2% 50 Hz of 60 Hz ± 0,1% (1)			
Cont. uitgangsvermogen bij 25°C 2)	1600 VA	2000 VA	3000 VA	5000 VA
Cont. uitgangsvermogen bij 25°C	1300 W	1600 W	2400 W	4000 W
Cont. uitgangsvermogen bij 40°C	1200 W	1450 W	2200 W	3700 W
Cont. uitgangsvermogen bij 65°C	800 W	1000 W	1700 W	2800 W
Piekvermogen	3000 W	4000 W	6000 W	10000 W
Dynamisch (belastingafhankelijk) DC-laag uit (volledig configureerbaar)	Dynamic cut-off, zie <a href="https://www.victronenergy.com/live/ve-direct-phoenix-inverters-dynamic-cutoff">https://www.victronenergy.com/live/ve-direct-phoenix-inverters-dynamic-cutoff</a>			
Max.rendement 12/ 24 /48 V	92 / 94 / 94%	92 / 94 / 94%	93 / 94 / 95%	95 / 96%
Nullast in 12 / 24 / 48 V	8 / 9 / 11 W	8 / 9 / 11 W	12 / 13 / 15 W	18 / 20 W
Nullast in ECO modus	0.6 / 1.3 / 2.1 W	0.6 / 1.3 / 2.1 W	1.5 / 1.9 / 2.8 W	2.2 / 3.2 W
<b>ALGEMEEN</b>				
Programmeerbaar relais (2)	Ja			
Stop & start vermogen ECO-modus	aanpasbaar			
Beveiliging (3)	a - g			
Bluetooth draadloze communicatie	Voor monitoring op afstand en systeemintegratie			
VE.Direct communicatiepoort	Voor monitoring op afstand en systeemintegratie			
Op afstand bediende aan/uit-functie	Ja			
Gemeenschappelijke kenmerken	Maximale gebruikstemperatuur -40 tot +65°C (Ventilator ondersteunde koeling) Vochtigheid (niet-condenserend): max 95%			
<b>BEHUIZING</b>				
Gemeenschappelijke kenmerken	Materiaal & kleur: staal (blauw RAL 5012; zwart RAL 9017) Beschermingsklasse: IP 21			
Accu-aansluiting	M8 bouten	M8 bouten	12 V/24 V: 2+2 M8 bouten 48 V: M8 bouten	24 V: 2+2 M8 bouten 48 V: M8 bouten
230V AC-connectie	Schroefklemmen			
Gewicht	12kg	13kg	19kg	29kg / 28kg
Afmetingen (hxbxd)	485 x 219 x 125mm	485 x 219 x 125mm	533 x 285 x 150mm (12 V) 485 x 285 x 150mm (24 V/48 V)	595 x 295 x 160mm (24 V) 555 x 295 x 160mm (48 V)
<b>NORMEN</b>				
Veiligheid	EN 60335-1			
Emissie, immuniteit	EN 55014-1 / EN 55014-2/ IEC 61000-6-1 / IEC 61000-6-2 / IEC 61000-6-3			
Automotive richtlijn	ECE R10-5			
1) Niet-lineaire belasting, topfactor 3:1 2) Programmeerbaar relais dat o.a. worden ingesteld voor algemeen alarm, DC onder spanning of generatorset start/stop functie. AC-rating: 230V / 3A DC-rating: 3A tot 30VDC, 0.2A tot 70VDC	3) Beveiligingsmethoden: A) kortsluiting b) overbelasting c) accuspanning te hoog d) accuspanning te laag e) temperatuur te hoog f) 230 V AC op omvormer uitgang g) ingangsspanning met een te hoge rimpel			



# 1. CONSIGNES DE SÉCURITÉ

## Général

Lisez toute la documentation fournie avec l'appareil afin de vous familiariser avec les règles de sécurité avant toute utilisation. Cet appareil a été conçu et testé selon les standards internationaux. Cet appareil ne doit être utilisé que pour l'application à laquelle il est destiné.

### ATTENTION : RISQUE D'ÉLECTROCUTION.

Le produit est utilisé avec une source d'énergie permanente (batterie). Même s'il est hors tension, les bornes d'entrée et/ou de sortie peuvent encore présenter une tension électrique dangereuse. Toujours débrancher la batterie avant d'effectuer toute activité maintenance.

L'appareil ne contient aucun élément interne pouvant être réparé par l'utilisateur. Ne jamais retirer le panneau frontal et ne jamais mettre l'appareil en service si tous les panneaux ne sont pas montés. Tout entretien doit être effectué par du personnel qualifié.

Ne pas utiliser l'appareil dans un endroit présentant un risque d'explosion de gaz ou de poussière. Consulter les indications du fabricant des batteries pour vous assurer de la compatibilité des batteries avec l'appareil. Respectez les instructions de sécurité du fabricant de la batterie.

ATTENTION : Ne jamais soulever de charges lourdes sans aide.

## Installation

Lire attentivement les consignes d'installation avant de mettre l'appareil en service.

Cet appareil est un produit de classe de sécurité I (livré avec une borne de mise à la terre de protection). **Le châssis doit être mis à la masse.** Un point de mise à la terre est situé à l'extérieur du boîtier de l'appareil. Si vous suspectez la protection par prise de terre d'être endommagée, l'appareil doit être mis hors tension et protégé contre toute mise en service involontaire ; faire appel à du personnel qualifié.

Assurez-vous que tous les câbles de raccordement CC et CA sont équipés de fusibles et disjoncteurs. **Il n'y a pas de fusible interne à l'intérieur de ce produit.** Ne jamais remplacer les protections par d'autres d'un type différent. Consultez les manuels pour utiliser les protections appropriées.

Pendant l'installation, assurez-vous de retirer le connecteur à distance avec le fil de point (ou bien éteignez l'interrupteur d'allumage/arrêt à distance s'il est installé) afin de vous assurer que le convertisseur ne puisse pas s'allumer de manière inattendue.

Avant de mettre l'appareil en service, contrôlez que la source d'alimentation corresponde à la configuration de l'appareil tel que décrite dans le manuel.

Assurez-vous que l'appareil est utilisé dans des conditions d'exploitation appropriées. Ne jamais l'utiliser dans un environnement humide ou poussiéreux. Conservez toujours suffisamment d'espace libre autour de l'appareil pour la ventilation et assurez-vous que les orifices de ventilation ne sont pas obstrués.

Assurez-vous que la puissance souhaitée ne soit pas supérieure à la capacité de l'appareil.

## Transport et stockage

Assurez-vous que les câbles de secteur et de batterie sont déconnectés pour le transport et le stockage.

Nous n'acceptons aucune responsabilité pour des dommages liés au transport lorsque l'appareil n'est pas transporté dans son emballage d'origine.

Stocker l'appareil dans un endroit sec ; la température de stockage doit être comprise entre  $-20^{\circ}\text{C}$  et  $+60^{\circ}\text{C}$

Se référer au manuel du fabricant de la batterie pour tout ce qui concerne le transport, le stockage, la charge, la décharge et l'élimination de la batterie.

## 2. DESCRIPTION

### 2.1 Généralités

#### **Bluetooth intégré : entièrement configurable à l'aide d'une tablette ou d'un smartphone**

- . Niveaux de réinitialisation et de déclenchement de l'alarme en cas de tension de batterie faible.
- . Niveaux de redémarrage et de coupure en cas de tension de batterie faible.
- . Coupure dynamique : niveau de coupure en fonction de la charge
- . Tension de sortie : 210 - 245 V
- . Fréquence : 50 Hz ou 60 Hz
- . Niveau de détection du mode ECO et Allumage/arrêt du mode ECO
- . Relais d'alarme

#### Surveillance :

- . Tension d'entrée et de sortie, % de charge et alarmes

Pour plus d'informations, reportez-vous au [manuel VictronConnect](#).

#### **Port de communication VE.Direct**

Le port VE.Direct peut être connecté à un ordinateur (câble d'interface VE.Direct-USB nécessaire) pour configurer et surveiller les mêmes paramètres.

#### **Fiabilité reconnue**

La topologie de pont complet avec un transformateur toroïdal a démontré sa fiabilité depuis des années.

Les convertisseurs sont protégés contre les courts-circuits et la surchauffe, que ce soit en cas de surcharge ou de température ambiante élevée.

#### **Forte puissance de démarrage**

Nécessaire pour démarrer des charges telles que des convertisseurs de puissance pour des ampoules LED, halogènes ou des outils électriques.

#### **Mode ECO**

En mode ECO, le convertisseur commutera sur pause si la charge chute en dessous d'une valeur prédéterminée (charge minimale pour qu'il s'allume : 10 VA et charge minimale pour qu'il s'éteigne : 0 VA). Une fois sur pause, le convertisseur s'allumera une courte période de temps (réglable ; par défaut : toutes les 3 secondes). Si la charge dépasse un niveau préconfiguré, le convertisseur restera allumé.

#### **Allumage/Arrêt à distance.**

Un interrupteur d'allumage/arrêt à distance ou un contact de relais peut être raccordé à un connecteur à deux pôles.

Autrement, la borne H (à gauche) du connecteur à deux pôles peut être commutée sur la borne positive de la batterie ; ou bien la borne L (à droite) du connecteur à deux pôles peut être commutée sur la borne négative de la batterie (ou du châssis d'un véhicule par exemple.)

#### **LED de diagnostic**

Veillez consulter la section 3.3.

#### **Pour transférer la charge vers une autre source CA : le commutateur de transfert automatique**

Pour nos convertisseurs de faible puissance, nous recommandons l'utilisation de notre commutateur de transfert automatique Filax. Le Filax bénéficie d'un temps de transfert très rapide (inférieur à 20 millisecondes) afin que les ordinateurs et les autres équipements électroniques puissent continuer de fonctionner sans interruption. Sinon, veuillez utiliser un MultiPlus équipé d'un commutateur de transfert intégré.

## 3. FONCTIONNEMENT

### 3.1 Bouton-poussoir marche/arrêt

Lorsque le commutateur est positionné sur « on » à l'aide du bouton-poussoir, l'appareil est entièrement fonctionnel. Le convertisseur se met en marche et le voyant LED « inverser » s'allume. En appuyant ensuite sur le bouton-poussoir, au bout d'un court instant, le convertisseur bascule entre « On », « ECO » et « Off ». Lorsque l'appareil est désactivé par le bouton-poussoir, l'onduleur passe en mode veille avec une consommation électrique minimale.

En dehors du bouton-poussoir, le convertisseur peut également être allumé (normal ou ECO) et éteint via Bluetooth depuis un dispositif mobile fonctionnant sous iOS ou Android et avec l'application Victron Connect. Cependant, lorsqu'il est éteint via Bluetooth ou le bouton-poussoir, l'unité **ne peut pas être** à nouveau éteinte ou allumée au moyen du câble du port VE.Direct.

### Interrupteur marche/arrêt (5 kVA uniquement)

L'unité de 5 kVA est dotée d'un interrupteur marche/arrêt principal à côté des entrées de câble, sur le côté droit. Lorsque cet interrupteur est en position arrêt, l'alimentation électrique est complètement coupée.

### 3.2 Commande à distance

Il est possible de piloter l'appareil à distance avec un simple interrupteur marche/arrêt ou avec un tableau de commande Phoenix Inverter Control. Un interrupteur d'allumage/arrêt à distance peut être connecté à un connecteur à deux pôles. L'interrupteur peut également être connecté entre le pôle positif de la batterie et le contact de gauche du connecteur à deux pôles (signalé par « H » ; voir Annexe A), ou entre le pôle négatif de la batterie et le contact de droite du connecteur à deux pôles (signalé par « L » ; voir Annexe A).



Pour des raisons de sécurité, ce produit peut être complètement éteint (c.à.d. le convertisseur ne peut pas être allumé à l'aide du bouton-poussoir, ni par Bluetooth) en retirant le connecteur à distance et son fil de pont installé par défaut (ou en éteignant l'interrupteur d'allumage/arrêt à distance s'il est installé). L'utilisateur peut être sûr que le convertisseur ne pourra pas être allumé accidentellement par Bluetooth par un autre utilisateur.

### 3.3 Définitions des voyants LED

Voyant LED Vert	État	Résolutions des problèmes
●●●●●●●●	Convertisseur allumé	<b>Voyant LED rouge éteint</b> état OK  <b>Voyant LED rouge allumé ou clignotant :</b> Le convertisseur est encore allumé, mais il s'arrêtera si les conditions empirent. Voir le tableau des LED rouges pour les causes d'avertissement
●●-----	Mode ECO	Si le convertisseur continue de s'allumer et de s'éteindre, alors qu'une charge est connectée, la charge peut être trop petite par rapport aux paramètres réels du mode ECO. Augmentez la charge ou modifiez les paramètres du Mode ECO. (Paramètre minimal du mode ECO : 15 W)
●-●-----	Éteint et en attente	Le convertisseur s'est éteint suite à l'activation d'une protection. Le convertisseur redémarrera automatiquement dès que toutes les conditions d'alarme auront été supprimées. Voir le tableau de l'état des LED rouges pour les causes d'avertissement.
-----	Convertisseur éteint	<b>LED rouge éteinte</b> Vérifiez l'interrupteur on/off à distance. Vérifiez les fusibles et les connexions du câble CC. Vérifiez le mode opérationnel en appuyant une fois sur le bouton-poussoir.  <b>LED rouge allumée ou clignotante</b> Le convertisseur s'est éteint suite à l'activation d'une protection. Il ne redémarrera plus automatiquement. La LED rouge indique la raison de l'arrêt. Supprimez la cause et redémarrez ensuite le convertisseur en l'éteignant puis en le rallumant.
●-●-●-●-	Éteint ou mise à jour micrologicielle en cours ou ratée	<b>Clignotement LED rouge (-●-●-●-●)</b> Mise à jour micrologicielle en cours ou ratée. En cas d'échec, essayez à nouveau la mise à jour micrologicielle.

LED jaune	État	Résolutions des problèmes
●●●●●●●●	Mode ECO	<b>Voyant LED rouge éteint</b> état OK  <b>Voyant LED rouge allumé ou clignotant :</b> Le convertisseur est encore allumé, mais il s'arrêtera si les conditions empirent. Voir le tableau des voyants LED rouges indiquant les causes d'avertissement
-----	Mode ECO éteint	<b>Voyant LED rouge éteint</b> Vérifiez le mode opérationnel en appuyant une fois sur le bouton-poussoir. Vérifiez l'interrupteur on/off à distance. Vérifiez les fusibles et les connexions du câble CC.  <b>LED rouge allumée ou clignotante</b> Le convertisseur s'est éteint suite à l'activation d'une protection. Il ne redémarrera plus automatiquement. La LED rouge indique la raison de l'arrêt. Supprimez la cause et redémarrez ensuite le convertisseur en l'éteignant puis en le rallumant.

Voyant LED rouge		Définition	Résolutions des problèmes
	Allumé Fixe	Surcharge	Réduisez la charge
	Clignotement lent	Niveau de batterie bas	Rechargez ou remplacez la batterie Vérifiez les connexions du câble CC Vérifiez la section efficace de câble car elle peut être insuffisante. Voir la section 4.2 Protections et redémarrages automatiques pour un comportement de redémarrage automatique et manuel.
	Clignotement rapide	Niveau de batterie élevé	Réduisez la tension d'entrée CC. Contrôlez le chargeur défaillant.
	Double clignotement	Temp. élevée	Réduisez la charge et/ou déplacez le convertisseur vers une zone mieux aérée
	Clignotement unique rapide	Ondulation CC élevée	Vérifiez les connexions du câble CC et la section de câble.

### 3.4 Protection et redémarrages automatiques

#### Surcharge

Certaines charges, telles que des moteurs ou des pompes, font appel à de grandes quantités de courants lors des démarrages. Dans de telles circonstances, il est possible que le courant de démarrage dépasse le niveau de déclenchement de surintensité du convertisseur. Dans ce cas, la tension de sortie baissera rapidement pour limiter le courant de sortie du convertisseur. Si le niveau de déclenchement de surintensité est dépassé continuellement, le convertisseur s'éteindra, attendra 30 secondes et il redémarrera.

Après trois redémarrages suivis d'une autre surcharge dans les 30 secondes suivant le redémarrage, le convertisseur s'arrêtera et il restera éteint. Les voyants LED indiqueront un arrêt dû à une surcharge. Pour redémarrer le convertisseur, éteignez-le, et ensuite allumez-le.

#### Tension de batterie faible (réglable)

Le convertisseur s'éteindra, puis la tension d'entrée CC descendra en dessous du niveau d'arrêt en cas de batterie basse. Après un délai minimal de 30 secondes, le convertisseur redémarrera si la tension dépasse le niveau de redémarrage en cas de batterie basse.

Après trois redémarrages suivis d'un arrêt dû à un niveau de batterie bas dans les 30 secondes suivant le redémarrage, le convertisseur s'arrêtera et il restera éteint. Les LED signaleront un arrêt dû à un niveau de batterie bas. Pour redémarrer le convertisseur, éteignez-le puis rallumez-le. Sinon, rechargez la batterie : dès que le niveau de la batterie montera et qu'il restera au-dessus du niveau de détection de charge pendant 30 secondes, le convertisseur s'allumera.

Consultez le tableau des spécifications techniques pour les seuils par défaut d'arrêt et de redémarrage en cas de niveau de batterie bas. Ils peuvent être modifiés à l'aide de l'App. VictronConnect.

#### Tension de batterie élevée

Réduisez la tension d'entrée CC et/ou recherchez la batterie ou le chargeur solaire défaillant dans le système. Après un arrêt dû à une tension élevée, le convertisseur attendra d'abord 30 secondes, et il essayera à nouveau de démarrer dès que la tension de batterie descendra à un niveau acceptable. Le convertisseur ne restera pas éteint après plusieurs tentatives.

#### Température élevée

Une température ambiante élevée ou une charge élevée durable peut entraîner un arrêt dû à une surchauffe. Le convertisseur redémarrera au bout de 30 secondes. Le convertisseur ne restera pas éteint après plusieurs tentatives. Réduisez la charge et/ou déplacez le convertisseur vers une zone mieux aérée.

#### Ondulation CC élevée

Une ondulation CC élevée est généralement causée par des pertes sur les connexions du câble CC et/ou des fils CC trop fins. Si le convertisseur s'est éteint à cause d'une tension d'ondulation CC élevée, il attendra 30 secondes, et il redémarrera.

Après trois redémarrages suivis d'un arrêt dû à une ondulation CC élevée dans les 30 secondes suivant le redémarrage, le convertisseur s'arrêtera et il arrêtera d'essayer. Pour redémarrer le convertisseur, éteignez-le, et ensuite allumez-le.

Une ondulation CC élevée constante réduit la durée de vie du convertisseur.

## 4. INSTALLATION



Ce produit doit être installé par un technicien qualifié.



Pendant l'installation, assurez-vous de retirer le connecteur à distance avec le fil de pont (ou bien éteignez l'interrupteur d'allumage/arrêt à distance s'il est installé) afin de vous assurer que le convertisseur ne puisse pas s'allumer de manière inattendue.

### 4.1 Emplacement

Le produit doit être installé dans un endroit sec et bien ventilé, aussi près que possible des batteries. Conservez un espace d'au moins 10 cm autour de l'appareil pour son refroidissement.



Une température ambiante trop élevée aura les conséquences suivantes :  
Réduction de la longévité.  
Courant de charge réduit.  
Puissance de crête réduite ou arrêt total du convertisseur.  
Ne jamais placer l'appareil directement au-dessus des batteries.

Le produit peut être fixé au mur. Pour l'installation, voir l'annexe A.

L'appareil peut être monté horizontalement ou verticalement, mais le montage vertical est préférable. Le refroidissement est meilleur dans cette position.



L'intérieur de l'appareil doit rester accessible après l'installation.

Conservez une distance minimale entre l'appareil et les batteries afin de réduire les pertes de tension dans les câbles.



Pour des raisons de sécurité cet appareil doit être installé dans un environnement résistant à la chaleur s'il va être utilisé avec un équipement dont une quantité importante d'énergie va être convertie. Évitez la présence de produits tels que des produits chimiques, des composants synthétiques, des rideaux ou d'autres textiles, à proximité de l'appareil.

### 4.2 Raccordement des câbles de batterie

Pour bénéficier de la puissance maximale de l'appareil, il est nécessaire d'utiliser des batteries de capacité suffisante et des câbles de section suffisante. Voir tableau.

	12/1600	24/1600	48/1600	12/2000	24/2000	48/2000
Fusible recommandé	250A	125A	60A	300A	150A	80A
Section de câbles recommandée (mm <sup>2</sup> )						
0 - 5 m	70	35	16	70	50	25
5 - 10 m	non recommandé	70	25	non recommandé	95	50

	12/3000	24/3000	48/3000	24/5000	48/5000
Fusible recommandé	400A	250A	125	400A	200A
Section de câbles recommandée (mm <sup>2</sup> )					
0 - 5 m	2x 95*	1x 50	1x 35	2x 95*	1x 70
5 - 10 m	non recommandé	2x 50	2x 35	2x 95	2x 70

	12/1600	24/1600	48/1600	12/2000	24/2000	48/2000
Capacité de batterie recommandée (Ah)	300 - 800	150 - 400	75 - 200	350 - 1000	200 - 500	100 - 250

	12/3000	24/3000	48/3000	24/5000	48/5000
Capacité de batterie recommandée (Ah)	400 - 1200	200 - 700	100 - 400	300 - 1500	150 - 700

Remarque : la résistance interne est un facteur important si vous utilisez des batteries de faible capacité. Veuillez consulter votre fournisseur ou les chapitres appropriés de notre livre « Électricité à bord », en téléchargement sur notre site web.

## Procédure

Procédez comme suit pour raccorder les câbles de batterie :



Utilisez une clé à pipe isolante afin d'éviter de court-circuiter la batterie.

**Couple maxi: 11 Nm**

Évitez de court-circuiter les câbles de batterie.

Connectez les câbles de batterie : le + (rouge) et le – (noir) à la batterie, voir l'annexe A.

Inverser la polarité (le + au -, et le – au +) pourrait endommager l'appareil.

Serrez fermement les écrous afin de réduire la résistance de contact autant que possible.

## 4.3 Raccordement du câblage CA

Cet appareil est un produit de classe de sécurité I (livré avec une borne de mise à la terre de protection).



**Le câble neutre de la sortie CA de ce convertisseur est connecté au châssis (voir l'annexe B pour 1600VA/2000VA et l'annexe C pour 3000VA/5000VA)**

Cela permet de garantir le bon fonctionnement d'un GFCI (ou RCCB) devant être installé sur la sortie CA du convertisseur.

Le boîtier de l'appareil doit être mis à la terre, au châssis (d'un véhicule), ou à la plaque de terre ou à la coque (d'un bateau).

## Procédure

Les points terminaux sont clairement indiqués. De gauche à droite : « L » (phase), « N » (neutre) et « PE » (terre).

## 4.4 Raccordements en option

Un certain nombre de connexions optionnelles sont possibles :

### 4.4.1 Tableau de bord à distance et interrupteur on/off à distance

L'appareil peut être contrôlé à distance de trois façons.

- Avec un smartphone (iOS ou Android) et l'application Victron Connect.
- Avec un interrupteur externe (connecté à un connecteur à deux pôles à distance). Il ne fonctionne que si l'interrupteur du convertisseur est en position « on ».
- Avec le tableau de commande VE.Direct d'un Convertisseur Phoenix (raccordé au connecteur à deux pôles, voir l'annexe A). Il ne fonctionne que si l'interrupteur du convertisseur est en position « on »

### 4.4.2. Relais programmable

Les convertisseurs sont équipés d'un relais multifonction, qui est programmé par défaut comme relais d'alarme en mode de fonctionnement normal. (Logiciel VictronConnect nécessaire pour modifier la fonctionnalité du relais). Les différents modes du relais peuvent être résumés de la manière suivante :

- **Fonctionnement normal (« inverser » dans l'application VictronConnect app) – par défaut**  
Relais fermé durant le fonctionnement normal, et ouvert si le convertisseur a soit déclenché lui-même l'alarme, soit été éteint par un utilisateur, et également ouvert (évidemment) lorsqu'aucune source d'énergie n'est disponible sur les bornes, c.à.d. que la batterie est déconnectée. En mode ECO, le relais sera fermé aussi bien lorsqu'une charge sera recherchée, que lorsqu'il sera entièrement allumé, c'est à dire, une charge aura été détectée.  
Utilisez cette option lorsque vous souhaitez que le relais signale que de la puissance est disponible sur la sortie du convertisseur.
- **Alertes et alarmes (« Alarm » dans l'application VictronConnect).**  
De la même manière que décrit précédemment, mais le relais s'ouvrira également en cas de situation d'alerte. Par exemple, car la tension de la batterie a chuté au niveau de la valeur de coupure, ou lorsqu'elle est chargée au niveau où elle s'éteindra presque toujours à cause d'une situation de surcharge. En mode ECO, le relais restera fermé dans les deux situations suivantes : lorsqu'une charge est recherchée (pas de charge de consommation), ou lorsqu'il est entièrement allumé (charge détectée), sauf si un avertissement est signalé.  
Par cette option, vous souhaitez que le relais signale qu'il est temps de faire quelque chose (charger la batterie, réduire la charge consommatrice, ou autre), afin d'éviter une coupure de courant.
- **Batterie faible (« Low battery » dans l'application VictronConnect)**  
Relais allumé durant un fonctionnement normal. Le relais s'éteindra dès que survient un avertissement de batterie faible. Il restera éteint si le convertisseur s'arrête en raison d'une tension faible, et il ne s'allumera à nouveau que lorsque le convertisseur sera opérationnel, et que la tension de batterie sera supérieure au niveau de réinitialisation de préalarme. Utilisez cette option pour le délestage de charge, ou pour démarrer automatiquement un générateur. Notez que cela est considéré comme une méthode peu satisfaisante pour démarrer/arrêter un générateur. Pour davantage d'options plus performantes, voir ici.
- **Ventilateur externe (« fan » dans l'application VictronConnect)**  
Le relais est éteint, à moins que le ventilateur intérieur soit en marche. Utilisez cette option pour allumer un ventilateur externe dans des cas où le convertisseur se trouve dans un espace petit et confiné.
- **Relais désactivé (« Off » dans l'application VictronConnect).**  
Cette option configure le relais sur la position OUVERT. Utilisez cette option si vous ne pensez pas utiliser la fonction de relais.



## 5. CONFIGURATION



La modification des réglages ne doit être effectuée que par un technicien qualifié.

Lire attentivement les instructions avant toute modification.

Les batteries doivent être installées dans un lieu sec et bien ventilé pendant la charge.

### 5.1 Configuration standard : prêt à l'emploi

À la livraison, le convertisseur Phoenix est configuré avec les valeurs d'usine standard. En général, ces réglages sont adaptés à la configuration d'un système indépendant.

#### Réglages d'usine standard

Fréquence du convertisseur	50 Hz
Tension du convertisseur	230 VCA
Mode recherche	off
Relais programmable	Fonction d'alarme
Coupure dynamique	off

### 5.2 Explication des réglages

#### Fréquence du convertisseur

Fréquence de sortie

Réglage : 50 Hz ; 60 Hz

#### Tension du convertisseur

Réglage : 210 – 245V

#### Mode ECO

Si le mode ECO est en position « On », la consommation de puissance se réduit d'environ 80...90 % si aucune charge n'est disponible. Grâce à ce mode, quand le Convertisseur Phoenix Smart fonctionne en mode convertisseur, il est arrêté en cas d'absence de charge ou de charge très faible, puis mis en marche toutes les deux secondes et demi pour une courte période. (réglable) Si le courant de charge dépasse le niveau défini, le convertisseur continue à fonctionner. Dans le cas contraire, le convertisseur s'arrête à nouveau.

Le mode ECO peut être configuré avec le bouton-poussoir se trouvant sur le devant du convertisseur.

Les niveaux de charge du mode ECO « shut down » (déconnecté) et « remain on » (rester allumé) peuvent être configurés avec Victron Connect.

La configuration standard est :

Déconnecté : 50 Watt (charge linéaire)

Allumé : 100 Watt (charge linéaire).

#### Relais programmable

Par défaut, le relais programmable est configuré en tant que relais d'alarme, c'est-à-dire que le relais est désamorcé en cas d'alarme ou de pré-alarme (convertisseur presque trop chaud, ondulation d'entrée presque trop élevée, tension de batterie presque trop faible).

#### Coupure dynamique

Utilisez VictronConnect pour activer et configurer la Coupure dynamique (consultez <https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff> pour davantage de détails).

N'utilisez pas la coupure dynamique dans une installation qui dispose d'autres charges connectées à la même batterie : la tension de batterie chutera à cause de la charge supplémentaire, mais l'algorithme de Coupure dynamique dans le convertisseur ne notera pas cette charge. Le convertisseur s'arrêtera donc trop tôt avec une alarme de sous-tension.

### 5.3 Configuration par ordinateur

Tous les paramètres peuvent être modifiés à l'aide d'un smartphone, d'une tablette ou d'un ordinateur.

Pour modifier les paramètres avec un smartphone ou une tablette, les conditions suivantes sont requises :

- Logiciel VictronConnect : il peut être téléchargé gratuitement sur notre site [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com).

Pour modifier les paramètres par ordinateur, les conditions suivantes sont requises :

- Logiciel VictronConnect : il peut être téléchargé gratuitement sur notre site [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com).

- Une interface VE.Direct-USB.

## 6. MAINTENANCE

Le convertisseur Phoenix Smart ne nécessite aucun entretien spécifique. Il suffit de vérifier les raccordements une fois par an. Évitez l'humidité et l'huile/suie/vapeur, et conservez l'appareil propre.

## 7. Caractéristiques techniques

Convertisseur Phoenix Smart	12/1600 24/1600 48/1600	12/2000 24/2000 48/2000	12/3000 24/3000 48/3000	24/5000 48/5000
Fonctionnement en parallèle et triphasé	Non			
<b>CONVERTISSEUR</b>				
Plage de tension d'alimentation (1)	9,3 – 17 V		18,6 – 34 V	37,2 – 68 V
Sortie	Tension de sortie : 230 VCA ±2 % 50 Hz ou 60 Hz ±0,1 % (1)			
Puissance de sortie continue à 25°C (2)	1600 VA	2000 VA	3000 VA	5000 VA
Puissance de sortie continue à 25 °C	1300 W	1600 W	2400 W	4000 W
Puissance de sortie continue à 40 °C	1200 W	1450 W	2200 W	3700 W
Puissance de sortie continue à 65 °C	800 W	1000 W	1700 W	2800 W
Puissance de crête	3000 W	4000 W	6000 W	10000 W
Dynamique (en fonction de la charge) Arrêt courant CC bas (entièrement réglable)	Coupure dynamique, consultez <a href="https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff">https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff</a>			
Efficacité maxi 12 / 24 / 48 V (%)	92 / 94 / 94%	92 / 94 / 94%	93 / 94 / 95%	95 / 96%
Puissance de charge zéro 12 / 24 / 48 V	8 / 9 / 11 W	8 / 9 / 11 W	12 / 13 / 15 W	18 / 20 W
Puissance de charge zéro en mode ECO	0,6 / 1,3 / 2,1 W	0,6 / 1,3 / 2,1 W	1,5 / 1,9 / 2,8 W	2,2 / 3,2 W
<b>GÉNÉRAL</b>				
Relais programmable (2)	Oui			
Arrêter et démarrer la puissance du mode ECO	réglable			
Protection (3)	a - g			
Communication sans fil Bluetooth	Pour la supervision à distance et l'intégration du système			
Port de communication VE.Direct	Pour la supervision à distance et l'intégration du système			
On/off à distance	Oui			
Caractéristiques communes	Plage de température d'exploitation : -40 à +65 °C (refroidissement par ventilateur) Humidité (sans condensation) : 95 % max.			
<b>BOÎTIER</b>				
Caractéristiques communes	Matériau et couleur : acier (bleu RAL 5012; et noir RAL 9017) Indice de protection : IP 21			
Raccordement batterie	Écrous M8	Écrous M8	12 V/24 V: 2+2 Écrous M8 48 V: Écrous M8	24 V: 2+2 Écrous M8 48 V: Écrous M8
Connexion CA 230 V	Bornes à vis			
Poids	12kg	13kg	19kg	29kg / 28kg
Dimensions (H x L x P)	485 x 219 x 125mm	485 x 219 x 125mm	533 x 285 x 150mm (12 V) 485 x 285 x 150mm (24 V/48 V)	595 x 295 x 160mm (24 V) 555 x 295 x 160mm (48 V)
<b>NORMES</b>				
Sécurité	EN 60335-1			
Émission/Immunité	EN 55014-1 / EN 55014-2 / IEC 61000-6-1 / IEC 61000-6-2 / IEC 61000-6-3			
Directive sur l'automobile	ECE R10-5			
1) Charge non linéaire, facteur de crête 3.1				
2) Relais programmable qui peut être configuré en alarme générale, sous-tension CC ou fonction de démarrage/arrêt du générateur. Valeur nominale CA : 230 V / 3 A Valeur nominale CC : 3 A jusqu'à 30 VCC, 1 A jusqu'à 70 VCC	3) Touche de protection : a) court-circuit en sortie b) surcharge c) Tension de batterie trop élevée d) Tension de batterie trop basse e) Température trop élevée f) 230 VCA sur la sortie du convertisseur g) ondulation de la tension d'entrée trop élevée			

# 1. SICHERHEITSHINWEISE

## Allgemeines

Lesen Sie erst die mitgelieferte Beschreibung sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen und machen Sie sich mit den Sicherheitsvorschriften vertraut. Dieses Produkt wurde in Übereinstimmung mit internationalen Normen entworfen und getestet. Das Gerät darf ausschließlich für den vorgesehenen Verwendungszweck benutzt werden.

### **WARNHINWEIS: ES BESTEHT DIE GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS.**

Das Gerät wird in Verbindung mit einer ständigen Spannungsquelle (Batterie) benutzt. Auch wenn das Gerät ausgeschaltet ist, können gefährliche Spannungen an den Anschlussklemmen anliegen. Trennen Sie deshalb bei allen Wartungsarbeiten das Gerät von der Batterie.

Im Gerät gibt es keine Teile, die der Verbraucher selbst warten könnte. Nehmen Sie das Paneel an der Vorderseite nicht ab und schalten Sie das Gerät nicht ein, wenn nicht alle Paneele montiert sind. Arbeiten an dem Gerät, gleich welcher Art, sollten ausschließlich von qualifizierten Fachkräften ausgeführt werden.

Benutzen Sie das Gerät niemals in gas- oder staubexplosionsgefährdeten Räumen. Lesen Sie die Angaben des Batterieherstellers und vergewissern Sie sich, dass die Batterie für das Gerät geeignet ist. Die Sicherheitshinweise des Batterieherstellers sind immer einzuhalten.

WARNHINWEIS: Heben Sie schwere Lasten nie ohne Hilfe.

## Installation

Lesen Sie erst die Installationshinweise in der Bedienungsanleitung, bevor Sie das Gerät anschließen.

Dieses Produkt entspricht der Sicherheitsklasse I (mit Sicherungserdung) **Das Gehäuse muss geerdet werden.** Ein Erdungsanschluss ist außen am Gehäuse angebracht. Wenn die Vermutung besteht, dass die Schutzerdung unterbrochen ist, muss das Gerät außer Betrieb gesetzt und gegen jedes unbeabsichtigte Betreiben gesichert werden; ziehen Sie einen Fachmann zu Rate.

Sorgen Sie dafür, dass die Anschlusskabel abgesichert und mit Leistungsschaltern ausgestattet sind. **In diesem Produkt ist keine interne Sicherung vorhanden.** Wechseln Sie nie ein Sicherungselement gegen eines mit unterschiedlichem Wert aus. Lesen Sie in der Gebrauchsanweisung nach, welche Typenkennwerte geeignet sind.

Stellen Sie während der Installation sicher, dass der Fernsteuerungsstecker mit Drahtbrücke entfernt wurde (oder schalten Sie den ferngesteuerten Ein-/Aus-Schalter aus, sofern vorhanden). Auf diese Weise wird verhindert, dass der Wechselrichter plötzlich eingeschaltet wird.

Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten des Geräts, dass die Anschlusswerte des Netzes mit den in der Bedienungsanleitung angegebenen Werten übereinstimmen.

Sorgen Sie dafür, dass das Gerät nur innerhalb der zulässigen Betriebsbedingungen genutzt wird. Betreiben Sie das Gerät niemals in feuchter oder staubiger Umgebung. Sorgen Sie dafür, dass Luft frei um das Gerät zirkulieren kann und dass die Belüftungsöffnungen freigehalten werden.

Stellen Sie sicher, dass die geforderte Systemspannung der des Geräts entspricht.

## Transport und Lagerung

Sorgen Sie dafür, dass das Gerät bei der Lagerung oder beim Transport vom Netz und der Batterie getrennt ist.

Es wird keine Haftung für Transportschäden übernommen, wenn das Gerät nicht in der Originalverpackung transportiert wird.

Lagern Sie das Gerät an einem trockenen Ort; die Lagertemperatur muss zwischen -20°C und 60°C liegen.

Informieren Sie sich in der Bedienungsanleitung des Batterieherstellers über den Transport, die Lagerung, das Aufladen, Wiederaufladen und das Entsorgen der Batterie.

## 2. BESCHREIBUNG

### 2.1 Allgemeines

#### **Eingebaute Bluetooth-Funktion: Über ein Tablet oder Smartphone vollständig konfigurierbar.**

- Schwellwerte zum Auslösen und Zurücksetzen von Alarmen bei niedrigem Ladezustand der Batterie.
- Schwellwerte zum Ausschalten und Neustarten bei niedrigen Batteriespannungswerten.
- Dynamisches Abschalten: lastabhängiger Abschalt-Schwellwert
- Ausgangsspannung: 210 - 245V
- Frequenz: 50 Hz oder 60 Hz
- Schwellwert für ECO-Modus ein/aus und ECO-Modus-Fühler
- Alarm-Relais

#### Überwachung:

- Ein- und Ausgangsspannung, % Last und Alarme

Weitere Informationen finden Sie im [VictronConnect-Handbuch](#).

#### **VE.Direct Kommunikationsanschluss**

Der VE.Direct Port kann an einen Computer angeschlossen werden (es wird ein VE.Direct zu USB-Interface-Kabel benötigt), um dieselben Parameter zu konfigurieren und zu überwachen.

#### **Bewährte Zuverlässigkeit**

Die vollständige Überbrückung zusätzlich mit einer Ringtransformatorentopologie hat sich seit Jahren bewährt. Die Wechselrichter sind kurzschlussfest und vor Überhitzung (ob nun durch Überlastung oder durch die Umgebungstemperatur hervorgerufen) geschützt.

#### **Hohe Einschaltleistung**

Diese wird zum Einschalten von Lasten wie zum Beispiel Spannungsumformern für LED-Lampen, Halogenlampen oder Elektrowerkzeugen benötigt.

#### **ECO-Modus**

Im ECO-Modus schaltet der Wechselrichter auf Standby, sobald die Last unter einen voreingestellten Wert abfällt (Min. Last Schwellwert zum Anschalten: 10 VA; und Min. Last Schwellwert zum Ausschalten: 0 VA). Im Standby-Modus schaltet sich der Wechselrichter dann für einen kurzen Zeitraum ein (regulierbar, Standardeinstellung: alle 3 Sekunden). Überschreitet dabei die Last einen voreingestellten Schwellwert, bleibt der Wechselrichter eingeschaltet.

#### **Ferngesteuerte Ein-/Aus-Schaltung**

Ein ferngesteuerter Ein-/Ausschalter kann an einen zweipoligen Stecker angeschlossen werden, zwischen dem Pluspol der Batterie und dem linken Kontakt des zweipoligen Steckers bzw. zwischen dem Minuspol der Batterie und dem rechten Kontakt des zweipoligen Steckers.

#### **LED-Diagnose**

Siehe Abschnitt 3.3.

#### **Lastumschaltung auf eine weitere Wechselstromquelle: der automatische Transferschalter**

Für unsere Niedrigleistung-Wechselrichter empfehlen wir unseren Filax Automatic Transfer Switch. Mit dem Filax erfolgt die Umschaltung sehr schnell (in weniger als 20 Millisekunden), so dass ein unterbrechungsfreier Betrieb von Computern und anderen elektronischen Geräten gewährleistet ist. Alternativ können Sie auch einen MultiPlus mit eingebautem Transferschalter verwenden.

## 3. BETRIEB

### 3.1 Ein/Aus-Drucktaste

Nachdem Sie das Gerät über den Druckknopf auf "ON" geschaltet haben, ist es voll betriebsbereit. Der Wechselrichter arbeitet und die LED-Anzeige „inverter“ leuchtet auf. Bei mehrmaligem Betätigen des Druckknopfes in kurzen Abständen schaltet der Wechselrichter zwischen "ON", "ECO" und "OFF" hin und her. Der Wechselrichter geht mit minimaler Stromaufnahme in den Schlafmodus über, wenn das Gerät mit der Drucktaste abgeschaltet wird.

Abgesehen von der Drucktaste kann der Wechselrichter auch per Bluetooth über ein Mobilgerät mit iOS oder Android Betriebssystem und der Victron Connect App ein- (Normal- der ECO-Modus) und Ausgeschaltet werden. Wenn das Gerät jedoch entweder per Bluetooth oder mit der Drucktaste ausgeschaltet wurde, lässt es sich **nicht** wieder über den verdrahteten VE.Direct Port ein- und ausschalten.

### Ein/Aus-Schalter (nur 5 kVA)

Die 5 kVA-Einheit hat einen Hauptein-/Ausschalter neben den Kabeleinführungen auf der rechten Seite. Wenn dieser Schalter ausgeschaltet ist, wird der Versorgungsstrom vollständig abgeschaltet.

### 3.2 Fernbedienung

Die Fernbedienung kann über einen einfachen „Ein/Aus“-Schalter oder das Phoenix Wechselrichter Bedienpaneel erfolgen. Ein Schalter für die Fernsteuerung (ein/aus) kann an einen zweipoligen Stecker angeschlossen werden. Der Schalter kann auch zwischen dem Pluspol der Batterie und dem linken Kontakt des zweipoligen Steckers (mit „H“ markiert, siehe Anhang A) bzw. zwischen dem Minuspol der Batterie und dem rechten Kontakt des zweipoligen Steckers (mit „L“ markiert, siehe Anhang A) angeschlossen werden.



Aus Sicherheitsgründen kann dieses Produkt gänzlich ausgeschaltet werden (damit der Wechselrichter z. B. nicht über die Drucktaste oder per Bluetooth eingeschaltet werden kann), wenn der Fernsteuerungs-Stecker und seine standardmäßige Drahtbrücke entfernt werden (oder durch Ausschalten des ferngesteuerten Ein-/Aus-Schalters, sofern vorhanden). So kann der Nutzer sicher gehen, dass der Wechselrichter nicht aus Versehen per Bluetooth plötzlich durch einen anderen Nutzer eingeschaltet wird.

### 3.3 LED Beschreibung

Grüne LED:	Status	Störungssuche
●●●●●●●●	Wechselrichter an	<b>Rote LED aus</b> Status OK  <b>Rote LED an oder blinkt:</b> Der Wechselrichter ist noch in Betrieb, schaltet jedoch ab, wenn der Zustand sich verschlimmert. Siehe Tabelle über rote LED für die Ursachen der Warnung
●●-----	ECO-Modus	Wenn der Wechselrichter sich immer wieder ein- und ausschaltet, während eine Last angeschlossen ist, kann es sein, dass die Last im Vergleich zu den derzeitigen ECO-Modus-Einstellungen zu gering ist. Erhöhen Sie die Last oder ändern Sie die ECO-Modus-Einstellungen. Mindesteinstellung ECO-Modus: 15 W)
●-●-----	Aus und in Wartestellung	Der Wechselrichter hat sich aus Schutzgründen abgeschaltet. Der Wechselrichter wird sich nach Beseitigung aller Alarmbedingungen automatisch neu starten. Siehe Status rote LED für die Ursachen des Abschaltens.
-----	Wechselrichter aus	<b>Rote LED aus</b> Überprüfen Sie den Stecker für ferngesteuerte Ein-/Aus-Schaltung. Überprüfen Sie die Gleichstrom-Kabelanschlüsse und Sicherungen. Überprüfen Sie den Betriebsmodus durch einmaliges Betätigen des Druckknopfes.  <b>Rote LED an oder blinkt:</b> Der Wechselrichter hat sich aus Schutzgründen abgeschaltet. Er schaltet sich nicht mehr automatisch ein. Die rote LED gibt die Ursache für das Abschalten an. Beheben Sie die Ursache und starten Sie den Wechselrichter erneut, indem Sie ihn zunächst AUS- und dann wieder EIN-schalten.
●-●-●-●-	Aus und Firmware-Update wird durchgeführt oder ist fehlgeschlagen	<b>Rote LED blinkt (-●-●-●-●)</b> Firmware-Update wird durchgeführt oder ist fehlgeschlagen. Wenn fehlgeschlagen, Firmware-Update erneut versuchen.

Gelbe LED	Status	Störungssuche
●●●●●●●●	Leuchtet ununterbrochen	<b>Rote LED aus</b> Status OK  <b>Rote LED an oder blinkt:</b> Der Wechselrichter ist noch in Betrieb, schaltet jedoch ab, wenn der Zustand sich verschlimmert. Siehe Tabelle über rote LED für die Ursachen der Warnung
-----	Aus	<b>Rote LED aus</b> Überprüfen Sie den Betriebsmodus durch einmaliges Betätigen des Druckknopfes. Überprüfen Sie den Stecker für ferngesteuerte Ein-/Aus-Schaltung. Überprüfen Sie die Gleichstrom-Kabelanschlüsse und Sicherungen.  <b>Rote LED an oder blinkt:</b> Der Wechselrichter hat sich aus Schutzgründen abgeschaltet. Er schaltet sich nicht mehr automatisch ein. Die rote LED gibt die Ursache für das Abschalten an. Beheben Sie die

			Ursache und starten Sie den Wechselrichter erneut, indem Sie ihn zunächst AUS- und dann wieder EIN-schalten.
--	--	--	--

Rote LED		Beschreibung	Störungssuche
●●●●●●●●	Leuchtet ununterbrochen	Überlastung	Last verringern.
●●●●- - - -	Langsames Blinken	Ladezustand niedrig	Batterie aufladen oder ersetzen. Überprüfen Sie die Gleichstrom-Kabelanschlüsse. Überprüfen Sie den Kabelquerschnitt, da dieser möglicherweise nicht ausreicht. Siehe Abschnitt 4.2 Schutzvorkehrungen und automatische Neustartbedingungen für einen manuellen und automatischen Neustart.
●-●-●-●-●-	Schnelles Blinken	Batterieladezustand hoch	Verringern Sie die DC-Eingangsspannung. Überprüfen Sie, ob das Ladegerät defekt ist.
●-●- - - - -	Doppeltes Pulsieren	Temperatur hoch	Verringern Sie die Last und/oder verlagern Sie den Standort des Wechselrichters an einen besser belüfteten Ort.
●- - - ●- - -	Schnelles einmaliges Pulsieren	DC-Brummspannung hoch	Überprüfen Sie die DC-Kabelanschlüsse und den Kabelquerschnitt.

### 3.4 Schutzvorkehrungen und automatische Neustartbedingungen

#### Überlastung

Einige Lasten wie Motoren oder Pumpen nehmen bei der Inbetriebnahme hohe Einschaltströme auf. In diesen Fällen kann es sein, dass der Einschaltstrom den Grenzwert für Überstrom-Fehler des Wechselrichters übersteigt. In einem solchen Fall verringert sich die Ausgangsspannung schnell, um den Ausgangsstrom des Wechselrichters zu begrenzen. Wird der Grenzwert für Überstrom-Fehler fortwährend überschritten, schaltet sich der Wechselrichter ab und startet nach 30 Sekunden neu.

Nach drei Neustarts gefolgt von einer weiteren Überlastung innerhalb der ersten 30 Sekunden nach dem Neustart schaltet sich der Wechselrichter aus und bleibt ausgeschaltet. Die LED zeigen ein Abschalten aufgrund von Überlastung an. Um den Wechselrichter erneut zu starten, müssen Sie ihn erst AUS- und dann wieder EIN-schalten.

#### niedrige Batteriespannung (regulierbar)

Der Wechselrichter schaltet sich ab, wenn die DC-Eingangsspannung unter den Schwellwert für das Abschalten aufgrund eines niedrigen Ladezustandes abfällt. Nach einer Mindestverzögerung von 30 Sekunden startet der Wechselrichter erneut, wenn die Spannung den Schwellwert zum Neustarten nach niedrigem Ladezustand überschreitet.

Nach drei Neustarts gefolgt von einem weiteren Abschalten innerhalb der ersten 30 Sekunden nach dem Neustart aufgrund eines niedrigen Ladezustandes, schaltet sich der Wechselrichter aus und versucht es nicht erneut. Die LED zeigen an, dass es zu einem Abschalten aufgrund eines niedrigen Ladezustandes gekommen ist. Um den Wechselrichter erneut zu starten, schalten Sie ihn zunächst AUS und dann wieder EIN oder laden Sie die Batterie wieder auf. Sobald der Ladezustand der Batterie angestiegen ist und mindestens 30 Sekunden über dem Schwellwert zum Laden bleibt, schaltet er sich ein.

Die Standardschwellwerte für das Abschalten aufgrund eines niedrigen Ladezustandes und für das Neustarten finden Sie in den Technischen Angaben. Sie lassen sich mit der VictronConnect App anpassen.

#### Hohe Batteriespannung

Verringern Sie die DC-Eingangsspannung und/oder überprüfen Sie, ob eine Batterie oder ein Solar-Ladegerät im System fehlerhaft ist. Wird der Wechselrichter aufgrund einer zu hohen Batteriespannung abgeschaltet, wartet er zunächst 30 Sekunden und versucht dann, erneut zu starten, sobald die Batteriespannung auf einen annehmbaren Wert gesunken ist. Der Wechselrichter bleibt nach mehrmaligen Versuchen nicht aus.

#### Hohe Temperatur

Eine hohe Umgebungstemperatur oder eine andauernde hohe Last kann zu einem Abschalten aufgrund einer Übertemperatur führen. Der Wechselrichter startet nach 30 Sekunden erneut. Der Wechselrichter bleibt nach mehrmaligen Versuchen nicht aus. Verringern Sie die Last und/oder verlagern Sie den Standort des Wechselrichters an einen besser belüfteten Ort.

#### DC-Brummspannung hoch

Eine hohe DC-Brummspannung wird normalerweise durch lose DC-Kabelverbindungen und/oder eine zu dünne DC-Verkabelung verursacht. Nachdem der Wechselrichter sich aufgrund einer zu hohen DC-Brummspannung abgeschaltet hat, wartet er 30 Sekunden und startet dann erneut.

Nach drei Neustarts gefolgt von einem weiteren Abschalten innerhalb der ersten 30 Sekunden nach dem Neustart aufgrund einer zu hohen DC-Brummspannung, schaltet sich der Wechselrichter aus und versucht es nicht erneut. Um den Wechselrichter erneut zu starten, müssen Sie ihn erst AUS- und dann wieder EIN-schalten.

Eine anhaltende hohe DC-Brummspannung verringert die Lebenserwartung des Wechselrichters.

## 4. INSTALLATION



Dieses Produkt darf nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft installiert werden.



Stellen Sie während der Installation sicher, dass der Fernsteuerungsstecker mit Drahtbrücke entfernt wurde (oder schalten Sie den ferngesteuerten Ein-/Aus-Schalter aus, sofern vorhanden). Auf diese Weise wird verhindert, dass der Wechselrichter plötzlich eingeschaltet wird.

## 4.1 Einbauort

Das Gerät soll an einem trockenen und gut belüfteten Platz möglichst nahe zur Batterie installiert werden. Ein Abstand von ca.10 cm sollte aus Kühlungsgründen um das Gerät herum frei bleiben.



Übermäßig hohe Umgebungstemperatur führt zu:

Verkürzter Lebensdauer.

Geringerem Ladestrom.

Reduzierter Spitzenkapazität oder Abschaltung des Gerätes.

Montieren Sie das Gerät niemals direkt über den Batterien.

Das Produkt ist auch zur Wandmontage geeignet. Zur Montage, siehe Anhang A.

Das Gerät kann sowohl horizontal wie auch vertikal montiert werden. Allerdings sollte es, wenn möglich, vertikal montiert werden, da dies eine optimale Kühlung des Geräts gewährleistet.



Nach dem Einbau muss das Gerät innen zugänglich bleiben.

Um den Spannungsverlust über die Kabel möglichst gering zu halten, sollte der Abstand zwischen dem Gerät und der Batterie möglichst kurz sein.



Aus Sicherheitsgründen sollte dieses Gerät wie alle elektrischen Verbraucher, die eine bestimmte elektrische Leistung umsetzen, in einer hitzebeständigen Umgebung installiert werden. Stellen Sie sicher, dass keine brennbaren Chemikalien, Plastikteile, Vorhänge oder andere Textilien in unmittelbarer Nähe sind.

## 4.2 Batteriekabel anschließen

Um die Leistung des Produkts voll ausnützen zu können, sollten nur Batterien mit ausreichender Kapazität und Batteriekabel mit dem richtigen Querschnitt verwendet werden. Siehe Tabelle.

	12/1600	24/1600	48/1600	12/2000	24/2000	48/2000
Empfohlene Sicherung	250A	125A	60A	300A	150A	80A
Empfohlener Kabelquerschnitt (mm <sup>2</sup> )						
0 - 5 m	70	35	16	70	50	25
5 - 10 m	nicht empfohlen	70	25	nicht empfohlen	95	50

	12/3000	24/3000	48/3000	24/5000	48/5000
Empfohlene Sicherung	400A	250A	125	400A	200A
Empfohlener Kabelquerschnitt (mm <sup>2</sup> )					
0 - 5 m	2x 95*	1x 50	1x 35	2x 95*	1x 70
5 - 10 m	nicht empfohlen	2x 50	2x 35	2x 95	2x 70

	12/1600	24/1600	48/1600	12/2000	24/2000	48/2000
Empfohlene Batteriekapazität (Ah)	300 - 800	150 - 400	75 - 200	350 - 1000	200 - 500	100 - 250

	12/3000	24/3000	48/3000	24/5000	48/5000
Empfohlene Batteriekapazität (Ah)	400 - 1200	200 - 700	100 - 400	300 - 1500	150 - 700

Anmerkung: Innerer Widerstand ist der wesentliche Faktor bei der Nutzung von Batterien mit geringer Kapazität. Lassen Sie sich bitte von Ihrem Lieferanten beraten oder lesen Sie die entsprechenden Abschnitte in unserem schon oben erwähnten Buch „Immer Strom“.

### Vorgehensweise

Bezüglich der Kabelanschlüsse gehen Sie bitte wie folgt vor:





Benutzen Sie zur Vermeidung von Kurzschlüssen isolierte Maulschlüssel!  
**Maximales Drehmoment: 11 Nm**  
Vermeiden Sie Kabelkurzschlüsse!

Schließen Sie die Batteriekabel an: das rote an den + Pol, das schwarze an den - Pol der Batterie (siehe Anhang A).  
Ein verpoltter Anschluss (+ an - und - an +) beschädigt das Gerät.  
Ziehen Sie alle Muttern stramm an, um den Kontaktwiderstand weitestgehend zu reduzieren.

### 4.3 Anschluss der Wechselstromkabel

Dieses Produkt entspricht der Sicherheitsklasse I (mit Sicherungserdung)



**Der Neutraleiter des Wechselstromausgangs dieses Wechselrichters ist mit dem Chassis verbunden (siehe Anhang B für 1600VA/2000VA und Anhang C für 3000VA/5000VA).**

Damit wird die einwandfreie Funktion des FI-Schutzschalters, der am Wechselstromausgang des Wechselrichters anzuschließen ist, gewährleistet.

Das Gehäuse des Gerätes muss mit der Erde, dem Fahrzeugrahmen (Landfahrzeug) oder der Erdungsplatte bez. dem Rumpf des Bootes verbunden werden.

#### Vorgehensweise

Die Anschlusspunkte sind deutlich gekennzeichnet. Von links nach rechts: "L" (Phase), "N" (Nullleiter), "PE" (Erde).

### 4.4 Weitere Anschlussmöglichkeiten

Es gibt eine Anzahl weiterer Anschlussmöglichkeiten:

#### 4.4.1 Ferngesteuerter Ein-/Aus-Schalter & ferngesteuertes Bedienpaneel

Die Fernbedienung des Gerätes ist auf dreifache Weise möglich:

- Mit einem Smartphone (iOS oder Android) und der Victron Connect App.
- Mit einem externen Schalter (der mit dem zweipoligen Fernbedienungsstecker verbunden ist). Der Hauptschalter am Wechselrichter muss auf "on" stehen.
- Mit einem Phoenix-Wechselrichter VE.Direct Bedien-Paneel (Anschluss an den zweipoligen Fernbedienungsstecker, siehe Anhang A). Der Hauptschalter am Wechselrichter muss auf "on" stehen.

#### 4.4.2 Programmierbares Relais

Die Wechselrichter sind mit einem multifunktionalen Relais ausgestattet, das standardmäßig im Normalbetriebs-Modus programmiert ist. (Zur Änderung der Funktion des Relais wird die VictronConnect Software benötigt.) Die verschiedenen Relais-Modi lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Normalbetrieb („Wechselrichter“ in der VictronConnect App) - Standardeinstellung**  
Während es Normalbetriebs ist das Relais geschlossen. Es ist offen, wenn der Wechselrichter sich bei einem Alarm ausgeschaltet hat oder durch einen Nutzer ausgeschaltet wurde. Es ist (natürlich) auch offen, wenn kein Strom an den Anschlüssen anliegt, z. B. weil die Batterie nicht angeschlossen ist. Im ECO-Modus ist das Relais geschlossen, sowohl wenn nach einer Last gesucht wird als auch, wenn das Gerät vollständig an ist, z. B. wenn eine Last erkannt wurde.  
Verwenden Sie diese Option, wenn Sie möchten, dass das Relais signalisiert, dass an den Ausgängen des Wechselrichters Strom vorhanden ist.
- **Warnhinweise und Alarme („Alarm“ in der VictronConnect App)**  
Ähnlich wie oben, jedoch öffnet sich das Relais auch, wenn ein Warnhinweis vorliegt. Zum Beispiel, weil die Batteriespannung auf den Abschalt-Wert abgefallen ist, oder wenn die Batterie so viel geladen wurde, dass ein Abschalten aufgrund von Überlast bald bevorsteht. Im ECO-Modus ist das Relais geschlossen, sowohl wenn nach einer Last gesucht wird als auch, wenn das Gerät vollständig an ist, (d. h., wenn eine Last erkannt wurde). Ausgenommen ist hier der Fall, wenn ein Warnhinweis vorliegt.  
Verwenden Sie diese Option, wenn Sie möchten, dass das Relais signalisiert, dass eine Handlung erforderlich ist (Laden der Batterie, Reduzierung der Last, etc.), um einen Stromausfall zu verhindern.
- **Batterie schwach („Batterie schwach“ in der VictronConnect App)**  
Das Relais ist im Normalbetrieb an. Es schaltet sich ab, wenn ein Warnhinweis „Batterie schwach“ vorliegt. Es bleibt aus, wenn der Wechselrichter aufgrund einer zu schwachen Spannung abschaltet. Es schaltet sich erst wieder ein, wenn der Wechselrichter in Betrieb ist und die Batteriespannung den Schwellwert zum Zurücksetzen des Vor-Alarmes überschreitet. Verwenden Sie diese Option zum Last-Abwurf oder, um automatisch einen Generator zu starten. Beachten Sie bitte, dass es sich hierbei eher um eine behelfsmäßige Option zum Starten/Stoppen eines Generators handelt. Weitere und besser geeignete Optionen finden Sie hier.
- **Externer Lüfter („Lüfter“ in der VictronConnect App)**  
Das Relais ist aus, es sei denn, der Lüfter im Inneren des Wechselrichters ist in Betrieb. Verwenden Sie diese Option zum Steuern eines externen Lüfters, zum Beispiel, wenn sich der Wechselrichter in einem engen, geschlossenen Bereich befindet.
- **Deaktiviertes Relais („aus“ in der VictronConnect App)**  
Diese Option stellt das Relais in die Position OPEN. Verwenden Sie diese Option, wenn Sie die Relais-Funktion nicht verwenden möchten.

## 5. Konfiguration



Die Einstellungen dürfen nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft geändert werden.  
Lesen Sie vor eventuellen Änderungen erst die Anweisungen.

Die Batterien müssen während des Ladevorgangs in einem trockenen, gut belüfteten Raum stehen.

EN

NL

FR

DE

ES

SE

Appendix

## 5.1 Standardeinstellung: betriebsbereit

Phoenix-Wechselrichter werden ab Fabrik mit Standardeinstellungen ausgeliefert. Diese beziehen sich auf den Betrieb als Einzelgerät.

### Standard-Fabrikereinstellungen

Wechselrichterfrequenz	50 Hz
Wechselrichterspannung	230 VAC
Suchmodus	aus
Programmierbares Relais	Alarmfunktion
Dynamisches Abschalten	aus

## 5.2 Erläuterungen zu den Einstellungen

### Wechselrichter-Frequenz

Frequenz am Ausgang  
Einstellbar: 50Hz; 60Hz

### Wechselrichter-Spannung

Einstellbar: 210 – 245 V

### ECO-Modus

Steht der ECO-Modus auf "on", wird der Stromverbrauch bei Nulllastbetrieb um ungefähr 80...90 % reduziert. In diesem Modus schaltet sich der Phoenix Wechselrichter Smart, wenn er im Wechselrichter-Modus betrieben wird, bei Nulllast bzw. bei nur geringer Last ab und schaltet sich alle zweieinhalb Sekunden für einen kurzen Zeitraum (anpassbar) wieder ein. Überschreitet der Ausgangsstrom einen eingestellten Grenzwert, nimmt der Wechselrichter den Betrieb wieder auf. Ist dies nicht der Fall, schaltet sich der Wechselrichter wieder ab.

Der ECO-Modus lässt sich mit dem Druckknopf an der Vorderseite des Wechselrichters einstellen.

Die Last-Schwellwerte "shut down" (abschalten) und "remain on" (eingeschaltet bleiben) lassen sich für den ECO-Modus mit Victron Connect einstellen.

Die werksseitigen Standard-Einstellungen sind:

Abschalten: 50 Watt (lineare Last)  
Einschalten: 100 Watt (lineare Last)

### Programmierbares Relais

In der Grundeinstellung wirkt das Multifunktions-Relais als Alarmrelais d.h. es schaltet das Gerät bei Störungen ab (Gerät wird zu heiß, Brummspannung am Eingang zu hoch, Batteriespannung zu niedrig).

### Dynamisches Abschalten

Verwenden Sie VictronConnect, um das dynamische Abschalten zu aktivieren und zu konfigurieren (siehe <https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff> für zusätzliche Angaben).

Verwenden Sie das dynamische Abschalten nicht in Installationen, bei denen auch andere Lasten an dieselbe Batterie angeschlossen sind: Die Batteriespannung fällt dann aufgrund der zusätzlichen Last ab, der Algorithmus des dynamischen Abschaltens im Wechselrichter berücksichtigt diese Last jedoch nicht. Daher schaltet sich der Wechselrichter zu früh mit einem Unterspannungs-Alarm ab.

## 5.3 Konfiguration mit dem Computer

Sämtliche Einstellungen lassen sich mit einem Smartphone, Tablet oder Computer verändern.

Bei der Änderung von Einstellungen mit einem Smartphone oder Tablet wird Folgendes benötigt:

- Die VictronConnect: Sie steht zum kostenlosen Download unter [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com) bereit.

Bei Einstellungen mit dem PC wird Folgendes benötigt:

- Die VictronConnect: Sie steht zum kostenlosen Download unter [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com) bereit.  
- Eine VE.Direct zu USB-Schnittstelle

## 6. WARTUNG

Der Phoenix Wechselrichter Smart bedarf keiner speziellen Wartung. Es reicht aus, wenn die Anschlüsse einmal jährlich kontrolliert werden. Feuchtigkeit sowie Staub, Öl- und sonstige Dämpfe sollten vermieden werden. Halten Sie die Geräte sauber.

## 7. Technische Daten

Phoenix Wechselrichter Smart	12/1600 24/1600 48/1600	12/2000 24/2000 48/2000	12/3000 24/3000 48/3000	24/5000 48/5000
Parallelschaltung und Drei-Phasen-Betrieb	Nein			
<b>WECHSELRICHTER</b>				
Eingangsspannungsbereich (1)	9,3 – 17 V 18,6 – 34 V 37,2 – 68 V			
Ausgang	Ausgangsspannung: 230 VAC ±2 % 50 Hz oder 60 Hz ± 0,1 % (1)			
Kont. Ausgangsleistung bei 25°C (2)	1600 VA	2000 VA	3000 VA	5000 VA
Kont. Ausgangsleistg. bei 25°C	1300 W	1600 W	2400 W	4000 W
Kont. Ausgangsleistg. bei 40°C	1200 W	1450 W	2200 W	3700 W
Kont. Ausgangsleistg. bei 65°C	800 W	1000 W	1700 W	2800 W
Spitzenleistung	3000 W	4000 W	6000 W	10000 W
Dynamisches (lastabhängiges) Herunterfahren aufgrund von niedrigem DC (vollständig konfigurierbar)	Dynamisches Abschalten, siehe <a href="https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff">https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff</a>			
Max. Wirkungsgrad 12/ 24 /48 V	92 / 94 / 94%	92 / 94 / 94%	93 / 94 / 95%	95 / 96%
Null-Last Leistung 12 / 24 / 48 V	8 / 9 / 11 W	8 / 9 / 11 W	12 / 13 / 15 W	18 / 20 W
Null-Last Leistung im ECO-Modus	0.6 / 1.3 / 2.1 W	0.6 / 1.3 / 2.1 W	1.5 / 1.9 / 2.8 W	2.2 / 3.2 W
<b>ALLGEMEINES</b>				
Programmierbares Relais (2)	Ja			
Stopp- & Start-Leistung ECO-Modus	regelbar			
Schutz (3)	a - g			
Drahtlose Bluetooth Kommunikation	Für Fernüberwachung und Systemintegration			
VE.Direct Kommunikationsanschluss	Für Fernüberwachung und Systemintegration			
Ferngesteuerte Ein-/Aus-Schaltung	Ja			
Gemeinsame Merkmale	Betriebstemperaturbereich: -40 bis +50°C (Gebläselüftung) Feuchte (nicht kondensierend): max. 95 %			
<b>GEHÄUSE</b>				
Gemeinsame Merkmale	Material & Farbe: Stahl (Blau RAL 5012; und Schwarz RAL 9017) Schutzklasse: IP 21			
Batterie-Anschluss	M8 Bolzen	M8 Bolzen	12 V/24 V: 2+2 M8 Boltzen 48 V: M8 Boltzen	24 V: 2+2 M8 Boltzen 48 V: M8 Boltzen
230 V AC Anschluss	Schraubklemmen			
Gewicht	12kg	13kg	19kg	29kg / 28kg
Abmessungen (HxBxT)	485 x 219 x 125mm	485 x 219 x 125mm	533 x 285 x 150mm (12 V) 485 x 285 x 150mm (24 V/48 V)	595 x 295 x 160mm (24 V) 555 x 295 x 160mm (48 V)
<b>NORMEN</b>				
Sicherheit	EN 60335-1			
Emissionen Immunität	EN 55014-1 / EN 55014-2 / IEC 61000-6-1 / IEC 61000-6-2 / IEC 61000-6-3			
Automobil-Richtlinie	ECE R10-5			
1) Nichtlineare Last, Spitzenfaktor 3:1 2) Relais u. a. einstellbar als allgemeines Alarm-Relais, DC-Unterspannungs-Alarm oder Start- /Stopp-Funktion für ein Aggregat Wechselstrom Nenn-Leistung: 230 V / 3 A Gleichstrom Nennwert: 3 A bis zu 30 VDC, 0,2A bis zu 70 VDC	3) Schutzschlüssel: a) Ausgangskurzschluss b) Überlast c) Batteriespannung zu hoch d) Batterie-Spannung zu niedrig e) Temperatur zu hoch f) 120 V AC am Wechselrichter Ausgang g) Zu hohe Brummspannung am Eingang			

# 1. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

## General

Antes de utilizar este equipo lea la documentación suministrada con este producto para familiarizarse con las instrucciones y medidas de seguridad. Este producto ha sido diseñado y comprobado de acuerdo con las normas internacionales. El equipo debe utilizarse exclusivamente para los fines para los que ha sido diseñado.

### **ADVERTENCIA: PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA.**

El producto se usa junto con una fuente de alimentación permanente (batería). Aunque el equipo esté apagado, puede producirse una tensión eléctrica peligrosa en los terminales de entrada y salida. Desconecte siempre la batería antes de realizar tareas de mantenimiento.

El producto no tiene componentes internos que puedan ser manipulados por el usuario. No retire el panel frontal ni encienda el producto si cualquiera de los paneles ha sido retirado. Cualquier reparación deberá llevarla a cabo personal cualificado.

No utilice este producto en lugares con riesgo de explosión de gas o polvo. Consulte la información del fabricante de la batería para asegurarse de que el producto es compatible para su uso con la batería. Deberán cumplirse siempre las instrucciones de seguridad del fabricante.

ADVERTENCIA: No levante cargas pesadas sin ayuda.

## Instalación

Lea atentamente las instrucciones de instalación en el manual de instalación antes de instalar el equipo.

Este producto es un dispositivo de clase de seguridad I (suministrado con terminal de puesta a tierra). **El chasis debe estar conectado a tierra.** Hay un punto de puesta a tierra en la parte exterior del producto. Si sospecha que la puesta a tierra pueda estar dañada, deberá desconectar el equipo y asegurarse de que no se puede poner en marcha de forma accidental; póngase en contacto con personal técnico cualificado.

Compruebe que los cables de entrada CC y CA disponen de fusibles y de disyuntores. **Este producto no tiene fusible interno en su interior.** No sustituya nunca un componente de seguridad con uno de otro tipo. Consulte el manual para determinar cuál es el componente adecuado.

Durante la instalación, asegúrese de que se retira el conector remoto con puente (o apague el interruptor de encendido/apagado remoto si está instalado) para estar seguro de que el inversor no puede encenderse de forma inesperada.

Antes de conectarlo a la corriente, asegúrese de que la fuente eléctrica disponible coincide con la configuración del producto descrita en el manual.

Compruebe que el equipo se utiliza en las condiciones ambientales correctas. No utilice el producto en un ambiente húmedo o polvoriento. Compruebe que hay suficiente espacio alrededor del producto para su ventilación y que los orificios de ventilación no están tapados.

Compruebe que la tensión necesaria para el sistema no exceda la capacidad del producto.

## Transporte y almacenamiento

Asegúrese de que los cables de alimentación y los de la batería han sido desconectados para su almacenamiento o transporte.

No se aceptará ninguna responsabilidad por cualquier daño ocasionado al equipo durante el transporte si este no lleva su embalaje original.

Guarde el producto en un entorno seco, la temperatura de almacenamiento debe oscilar entre -20°C y 60°C.

Consulte el manual del fabricante de la batería para obtener información sobre el transporte, almacenamiento, carga, recarga y eliminación de la batería.

## 2. DESCRIPCIÓN

### 2.1 General

#### **Bluetooth incorporado: totalmente configurable con una tableta o smartphone**

- Niveles de disparo de la alarma y reseteo por tensión baja de la batería.
- Niveles de desconexión y reinicio por tensión baja de la batería.
- Desconexión dinámica: nivel de desconexión dependiente de la carga
- Tensión de salida: 210 - 245V
- Frecuencia: 50 Hz o 60 Hz
- On/off del modo ECO y sensor de nivel del modo ECO
- Relé de alarma

#### Seguimiento:

- Tensión de entrada y salida, % de carga y alarmas

Para más información, consulte el [manual de VictronConnect](#).

#### **Puerto de comunicación VE.Direct**

El puerto VE.Direct puede conectarse a un ordenador (se necesita un cable de interfaz VE.Direct) para configurar y monitorizar los mismos parámetros.

#### **Fiabilidad probada**

La topología de puente completo más transformador toroidal ha demostrado su fiabilidad a lo largo de muchos años.

Los inversores están a prueba de cortocircuitos y protegidos contra el sobrecalentamiento, ya sea debido a una sobrecarga o a una temperatura ambiente elevada.

#### **Alta potencia de arranque**

Necesaria para arrancar cargas como convertidores para lámparas LED, halógenas o herramientas eléctricas.

#### **Modo ECO**

En modo ECO, el inversor se pondrá en espera cuando la carga descienda por debajo de un valor predeterminado (nivel mínimo de encendido de la carga: 10 VA; y nivel mínimo de apagado de la carga: 0 VA). Una vez en espera, el inversor se activará brevemente (ajustable; por defecto: cada 3 segundos). Si la carga excede el nivel predeterminado, el inversor permanecerá encendido.

#### **Interruptor on/off remoto**

Se puede conectar un interruptor On/Off remoto a un conector bifásico.

Alternativamente, el terminal H (izquierda) del conector bifásico puede cambiarse al positivo de la batería, o el terminal L (derecha) del conector bifásico puede cambiarse al negativo de la batería (o al chasis de un vehículo, por ejemplo).

#### **Diagnóstico LED**

Véase la sección 3.3

#### **Para transferir la carga a otra fuente CA: el conmutador de transferencia automático**

Para nuestros inversores de menor potencia recomendamos nuestro conmutador de transferencia automático Filax. El tiempo de conmutación del "Filax" es muy corto (menos de 20 milisegundos), de manera que los ordenadores y demás equipos electrónicos continuarán funcionando sin interrupción. Como alternativa, utilice un MultiPlus con interruptor de transferencia incorporado.

## 3. FUNCIONAMIENTO

### 3.1 Pulsador On/Off

Al poner el conmutador en "on" con el pulsador, el producto es plenamente operativo. El inversor se pondrá en marcha y el LED "inverter" se encenderá. Si posteriormente se pulsa el pulsador, en un breve periodo de tiempo, el inversor cambiará entre "on", "ECO" y "off". El inversor se pondrá en modo de suspensión, con un mínimo de consumo eléctrico, cuando la unidad se apague mediante el pulsado.

Aparte del botón, el inversor también puede encenderse (normal o ECO) y apagarse por Bluetooth en un dispositivo móvil con iOS o Android y la aplicación VictronConnect. Sin embargo, cuando se apaga por Bluetooth o con el botón, la unidad no puede volver a encenderse y apagarse a través del puerto VE.Direct con cable.

### Conmutador On/Off (sólo 5 kVA)

La unidad de 5 kVA dispone de un interruptor principal de encendido apagado junto a las entradas de cables en la parte derecha. Al apagar la unidad con este interruptor se cortará completamente la corriente de alimentación.

### 3.2 Control remoto

Es posible utilizar un control remoto con un interruptor on/off sencillo o con el panel de control del inversor Phoenix. Se puede conectar un interruptor de control remoto (on/off) a un conector bifásico. El interruptor también puede conectarse entre el positivo de la batería y el contacto de la izquierda del conector bifásico (marcado con la letra "H"; véase el apéndice A) o entre el negativo de la batería y el contacto de la derecha del conector bifásico (marcado con la letra "L"; véase el apéndice A).

Por motivos de seguridad, este producto puede apagarse completamente (es decir, de modo que el inversor no puede encenderse con el botón o por Bluetooth), retirando el conector remoto y el correspondiente puente instalado por defecto (o apagando el interruptor de encendido/apagado remoto si está instalado). El usuario puede tener entonces la seguridad de que otro usuario no puede encender el inversor por accidente a través del Bluetooth de forma inesperada.



### 3.3 Significado de los LED

LED verde		Estado	Resolución de problemas
●●●●●●●●	Encendido fijo	Inverter on	<b>LED Rojo apagado</b> estado OK  <b>LED rojo encendido o parpadeando:</b> El inversor sigue encendido, pero se apagará si la condición empeora Ver el motivo del aviso en la tabla de LED rojo
●●-----	Parpadeo sencillo lento	Modo ECO	Si el inversor se enciende y apaga continuamente con una carga conectada, puede que la carga sea demasiado pequeña para el ajuste actual del modo ECO. Incremente la carga o cambie los parámetros del modo ECO. (ajuste mínimo del modo ECO: 15W)
●-●-----	Parpadeo doble rápido	Apagado y en espera	El inversor se ha apagado para su protección. El inversor se reiniciará automáticamente tan pronto como se eliminen todas las condiciones de alarma. Ver el motivo por el que se ha apagado en el estado del LED rojo.
-----	Off	Inversor apagado	<b>LED rojo apagado</b> Compruebe el conector On/Off remoto. Compruebe las conexiones del cable CC y los fusibles. Compruebe el modo operativo pulsando el pulsador una vez.  <b>LED rojo encendido o parpadeando</b> El inversor se ha apagado debido para su protección. Ya no se reiniciará automáticamente. El LED rojo indica el motivo por el que se ha apagado. Solucione el error y reinicie el inversor poniendo el interruptor en Off y de nuevo en On.
●-●-●-●-		Apagado y actualización de firmware en progreso o fallida.	<b>Parpadeo del LED rojo (-●-●-●-●)</b> Actualización de firmware en progreso o actualización de firmware fallida. Si falla, volver a intentar la actualización de firmware.

LED amarillo		Estado	Resolución de problemas
●●●●●●●●	Encendido fijo	Modo ECO	<b>LED Rojo apagado</b> estado OK  <b>LED rojo encendido o parpadeando:</b> El inversor sigue encendido, pero se apagará si la condición empeora Ver el motivo del aviso en la tabla de LED rojo
-----	Off	Modo ECO off	<b>LED rojo apagado</b> Compruebe el modo operativo pulsando el pulsador una vez. Compruebe el conector On/Off remoto. Compruebe las conexiones del cable CC y los fusibles.  <b>LED rojo encendido o parpadeando</b> El inversor se ha apagado debido para su protección. Ya no se reiniciará automáticamente. El LED rojo indica el motivo por el que se ha apagado. Solucione el error y reinicie el inversor poniendo el interruptor en Off y de nuevo en On.

LED Rojo		Definición	Resolución de problemas
●●●●●●●●	Encendido fijo	Overload	Reduzca la carga
●●●●-----	Parpadeo lento	Batería	Recargue o sustituya la batería

		baja	Compruebe las conexiones del cable CC. Compruebe la sección del cable, ya que puede ser insuficiente. Consulte en la sección 4.2 Protecciones y reinicios automáticos los detalles sobre los reinicios manual y automático.
●-●-●-●-	Parpadeo rápido	Batería alta	Reduzca la tensión de entrada CC, compruebe que el cargador no tenga algún fallo
●-●-●-●-●	Parpadeo doble	Temperatura alta	Reduzca la carga y/o coloque el inversor en un sitio mejor ventilado
●-●-●-●-●	Parpadeo sencillo rápido	Tensión de ondulación CC alta	Compruebe las conexiones del cable CC y la sección del cable.

### 3.4 Protecciones y reinicios automáticos

#### Overload

Algunas cargas, como motores o bombas, requieren elevadas cantidades de corriente de entrada cuando tienen que arrancar. En tales circunstancias, es posible que la corriente de arranque exceda la tensión de conmutación de red del inversor. En este caso, la tensión de salida disminuirá rápidamente para limitar la corriente de salida del inversor. Si se excede continuamente la tensión de conmutación, el inversor se apagará: espere 30 segundos y reinicie.

Después de tres reinicios, seguidos de otra desconexión producida por sobrecarga en los 30 segundos siguientes al reinicio, el inversor se apagará y permanecerá apagado. Los LED señalarán desconexión por sobrecarga. Para reiniciar el inversor, ponga el interruptor en Off y de nuevo en On.

#### Tensión baja de la batería (ajustable)

El inversor se apagará cuando la tensión de entrada CC caiga por debajo del nivel de desconexión por tensión baja de la batería. Tras un intervalo mínimo de 30 segundos, el inversor se reiniciará si la tensión sube por encima del nivel de reinicio por tensión baja de la batería.

Después de tres reinicios, seguidos de una desconexión producida por tensión baja de la batería en los 30 segundos siguientes al reinicio, el inversor se apagará y no volverá a intentarlo. Los LED señalarán desconexión por tensión baja de la batería. Para reiniciar el inversor, ponga el interruptor en Off y de nuevo en On, o recargue la batería: tan pronto como la batería alcance el nivel de detección de carga y permanezca por encima de este durante 30 segundos, se activará.

Consulte en la tabla de Información técnica los niveles predeterminados de desconexión y reinicio por tensión baja de la batería. Pueden modificarse con la app VictronConnect.

#### Tensión alta de la batería

Reduzca la tensión de entrada CC y/o compruebe que no haya una batería o cargador solar defectuoso en el sistema. Después de que se produzca la desconexión por tensión alta de la batería, el inversor primero esperará 30 segundos y después volverá a intentar ponerse en marcha tan pronto como la tensión de la batería haya bajado a un nivel aceptable. El inversor no permanecerá apagado después de múltiples reintentos.

#### Temperatura alta

Una temperatura ambiente alta o soportar grandes cargas podría provocar la desconexión por temperatura alta. El inversor se reiniciará pasados 30 segundos. El inversor no permanecerá apagado después de múltiples reintentos. Reduzca la carga y/o coloque el inversor en un sitio mejor ventilado

#### Tensión de ondulación CC alta

La tensión de ondulación CC alta viene dada normalmente por conexiones flojas del cable CC y/o por cables CC demasiado finos. Después de que el inversor se haya desconectado por tensión de ondulación CC alta, volverá a reiniciarse pasados 30 segundos.

Después de tres reinicios, seguidos de una desconexión producida por tensión de ondulación CC alta en los 30 segundos siguientes al reinicio, el inversor se apagará y no volverá a intentarlo. Para reiniciar el inversor, ponga el interruptor en Off y de nuevo en On.

Una tensión de ondulación CC alta prolongada reduce la vida útil del inversor.



## 4. INSTALACIÓN



El producto deberá ser instalado por un electricista cualificado.



Durante la instalación, asegúrese de que se retira el conector remoto con puente (o apague el interruptor de encendido/apagado remoto si está instalado) para estar seguro de que el inversor no puede encenderse de forma inesperada.

### 4.1 Ubicación

El producto debe instalarse en una zona seca y bien ventilada, tan cerca como sea posible de las baterías. Debe dejarse un espacio de al menos 10cm. alrededor del aparato para refrigeración.



Una temperatura ambiente demasiado alta tendrá como resultado:  
 Una menor vida útil.  
 Una menor corriente de carga.  
 Una menor capacidad de pico, o que se apague el inversor.  
 Nunca coloque el aparato directamente sobre las baterías.

El producto está pensado para montarse en la pared. Para instrucciones sobre su montaje, consulte el Apéndice A. El aparato puede montarse horizontalmente o verticalmente, aunque es preferible el montaje vertical. Se refrigera mucho mejor en esta posición.



La parte interior del producto debe quedar accesible tras la instalación.

Intente que la distancia entre el producto y la batería sea la menor posible para minimizar la pérdida de tensión por los cables.



Por motivos de seguridad, este producto deberá instalarse en un entorno resistente al calor si se utiliza con equipos en los que se va a convertir una cantidad de electricidad importante. Debe evitarse en su proximidad la presencia de productos químicos, componentes sintéticos, cortinas u otros textiles, etc.

### 4.2 Conexión de los cables de batería

Para utilizar la capacidad del producto en su totalidad deben utilizarse baterías con capacidad suficiente y cables de batería de sección adecuada. Consulte la tabla.

	12/1600	24/1600	48/1600	12/2000	24/2000	48/2000
Fusible recomendado	250A	125A	60A	300A	150A	80A
Sección de cable recomendada (mm <sup>2</sup> )						
0 - 5 m	70	35	16	70	50	25
5 - 10 m	No recomendado	70	25	No recomendado	95	50

	12/3000	24/3000	48/3000	24/5000	48/5000
Fusible recomendado	400A	250A	125	400A	200A
Sección de cable recomendada (mm <sup>2</sup> )					
0 - 5 m	2x 95*	1x 50	1x 35	2x 95*	1x 70
5 - 10 m	No recomendado	2x 50	2x 35	2x 95	2x 70

	12/1600	24/1600	48/1600	12/2000	24/2000	48/2000
Capacidad de batería recomendada (Ah)	300 - 800	150 - 400	75 - 200	350 - 1000	200 - 500	100 - 250

	12/3000	24/3000	48/3000	24/5000	48/5000
Capacidad de batería recomendada (Ah)	400 - 1200	200 - 700	100 - 400	300 - 1500	150 - 700

Observación: La resistencia interna es el factor determinante al trabajar con baterías de poca capacidad. Consulte a su proveedor o las secciones relevantes de nuestro libro "Electricidad a Bordo", que puede descargarse de nuestro sitio web.

## Procedimiento

Conecte los cables de batería de la manera siguiente:



Utilice una llave de tubo aislada para no cortocircuitar la batería.  
**Par máximo: 11 Nm**  
Evite que los cables de la batería entren en contacto.

Conecte los cables de la batería: el + (rojo) y el – (negro), a la batería; ver Apéndice A.  
Si se conectan los cables al revés (+ a – y – a +) se podría dañar el producto.  
Apriete bien las tuercas para reducir la resistencia del contacto todo lo posible.

## 4.3 Conexión del cableado CA

Este producto es un dispositivo de clase de seguridad I (suministrado con terminal de puesta a tierra).



**El cable neutro de la salida CA de este inversor está conectado al chasis (ver apéndice B para 1600VA/2000VA y apéndice C para 3000VA/5000VA).**

Con esto se garantiza el funcionamiento correcto del GFCI (o RCCB) que deberá instalarse en la salida AC del inversor.

El chasis de este producto debe conectarse a tierra, al chasis (de un vehículo) o a una placa de toma de tierra o al casco (de un barco).

## Procedimiento

Los terminales están claramente indicados. De izquierda a derecha: "L" (fase), "N" (neutro) y "PE" (tierra).

## 4.4 Opciones de conexión

Existen varias opciones de conexión distintas:

### 4.4.1 Panel de control remoto y conmutador on/off remoto

El producto puede manejarse de forma remota de tres maneras:

- Con un smartphone (iOS o Android) y la app VictronConnect.
- Con un interruptor externo (conectado al conector remoto bifásico). Sólo funciona si el conmutador del inversor está en "on".
- Con el panel de control del inversor Phoenix (conectado al conector remoto bifásico, ver apéndice A). Sólo funciona si el conmutador del inversor está en "on".

### 4.4.2. Relé programable

Los inversores disponen de un relé multifuncional que está programado por defecto en el modo de funcionamiento normal. (Se necesita el software VictronConnect para cambiar la función del relé). Los diferentes modos del relé pueden resumirse como sigue:

- **Funcionamiento normal ("inversor" en la aplicación VictronConnect) – por defecto**  
Relé cerrado durante el funcionamiento normal y abierto cuando el inversor se ha apagado solo por una alarma, ha sido apagado por un usuario y también abierto (por supuesto) cuando no hay energía disponible en las conexiones, por ejemplo, porque la batería está desconectada. En el modo ECO, el relé estará cerrado cuando esté buscando una carga y cuando esté totalmente activo, por ejemplo, carga detectada.  
Use esta opción cuando quiera que el relé para indique si hay alimentación disponible en la salida del inversor.
- **Avisos y alarmas ("alarma" en la aplicación VictronConnect)**  
Similar a la anterior, pero en este caso el relé también se abrirá cuando haya un aviso. Por ejemplo, si la tensión de la batería ha caído hasta el valor de corte o cuando se ha cargado hasta un punto en que casi se va a apagar por sobrecarga. En el modo ECO, el relé estará cerrado cuando esté buscando (sin carga) y cuando esté totalmente activo (carga detectada), excepto si hay un aviso.  
Use esta opción cuando quiera que el relé le indique que es el momento de hacer algo (cargar la batería, reducir la carga, etc.) para evitar un corte del suministro eléctrico.
- **Batería baja ("batería baja" en la aplicación VictronConnect)**  
Relé encendido durante el funcionamiento normal. El relé se apagará cuando haya un aviso de batería baja. Permanecerá apagado en caso de que el inversor se apague debido a tensión baja, y solo volverá a encenderse una vez que el inversor esté operativo y la tensión de la batería esté por encima del nivel de reajuste prealarma. Use esta opción para el deslastre de cargas y para arrancar un generador de forma automática. Tenga en cuenta que esto solo puede considerarse como un sustituto del arranque/encendido del generador. Aquí puede consultar más y mejores opciones.
- **Ventilador externo ("ventilador" en la aplicación VictronConnect)**  
El relé está apagado a menos que el ventilador del interior del inversor esté funcionando. Use esta opción para encender un ventilador externo, en situaciones en las que el inversor esté en un espacio cerrado pequeño.
- **Relé desactivado ("off" en la aplicación VictronConnect)**  
Esta opción coloca el relé en la posición OPEN (abierto). Use esta opción si no piensa usar la función de relé.

## 5. CONFIGURACIÓN



Los ajustes sólo puede modificarlos un ingeniero cualificado.  
Lea las instrucciones detenidamente antes de realizar cambios.  
Las baterías deberán colocarse en un lugar seco y bien ventilado durante la carga.

## 5.1 Valores estándar: listo para usar

El inversor Phoenix se entrega con los valores estándar de fábrica. Por lo general, estos valores son adecuados para el funcionamiento autónomo de la unidad.

### Valores estándar de fábrica

Frecuencia del inversor	50 Hz
Tensión del inversor	230 V CA
Modo de búsqueda	off
Relé programable	función de alarma
Desconexión dinámica	off

## 5.2 Explicación de los ajustes

### Frecuencia del inversor

Frecuencia de salida  
Ajustabilidad: 50Hz; 60Hz

### Tensión del inversor

Ajustabilidad: 210 – 245V

### Modo ECO

Si el modo ECO está activado, el consumo en funcionamiento sin carga disminuye aproximadamente en un 80...90%. En este modo el Phoenix Inverter Smart, cuando funciona en modo inversor, se apaga si no hay carga o si hay muy poca, y se vuelve a conectar cada dos segundos y medio durante un breve periodo de tiempo (ajustable). Si la corriente de salida excede un nivel preestablecido, el inversor seguirá funcionando. En caso contrario, el inversor volverá a apagarse.

El modo ECO puede activarse mediante el pulsador del panel frontal del inversor.

Los niveles de carga "shut down" (apagar) y "remain on" (permanecer encendido) del Modo ECO pueden configurarse mediante la app VictronConnect.

Los ajustes de fábrica son:

Apagar: 50 Vatios (carga lineal).

Encender: 100 Vatios (carga lineal).

### Relé programable

El relé programable está configurado de forma predeterminada como relé de alarma, es decir, el relé se desenergizará en caso de alarma o alarma previa (el inversor está demasiado caliente, la ondulación de la entrada es casi demasiado alta y la tensión de la batería está demasiado baja).

### Desconexión dinámica

Utilice la aplicación VictronConnect para habilitar y configurar la Desconexión dinámica (consulte los detalles en

<https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff>).

No utilice la Desconexión dinámica en una instalación que también tenga otras cargas conectadas a la misma batería: la tensión de la batería descenderá debido a la carga adicional, pero el algoritmo de Desconexión dinámica del inversor no lo sabrá; por lo tanto, el inversor se apagará prematuramente al dispararse la alarma por tensión baja.

### 5.3 Configuración por ordenador

Todos los ajustes pueden cambiarse mediante un smartphone, tableta u ordenador.

Para cambiar los parámetros con un smartphone o tableta, se necesita lo siguiente:

- La aplicación VictronConnect, que puede descargarse gratuitamente en [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com).

Para cambiar los parámetros con el ordenador, se necesita lo siguiente:

- La aplicación VictronConnect: que puede descargarse gratuitamente en [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com).
- Una interfaz VE.Direct a USB.

## 6. MANTENIMIENTO

El inversor Phoenix Smart no necesita un mantenimiento específico. Bastará con comprobar todas las conexiones una vez al año. Evite la humedad y la grasa, el hollín y el vapor y mantenga limpio el equipo.

## 7. Información técnica

Inversor Phoenix Smart	12/1600 24/1600 48/1600	12/2000 24/2000 48/2000	12/3000 24/3000 48/3000	24/5000 48/5000
Funcionamiento en paralelo y en trifásico	No			
<b>INVERSOR</b>				
Rango de tensión de entrada (1)	9.3 – 17 V 18.6 – 34 V 37.2 – 68 V			
Salida	Tensión de salida: 230 VCA ±2% 50 Hz o 60 Hz ± 0.1% (1)			
Potencia cont. de salida a 25 °C (2)	1600 VA	2000 VA	3000 VA	5000 VA
Potencia cont. de salida a 25 °C	1300 W	1600 W	2400 W	4000 W
Potencia cont. de salida a 40 °C	1200 W	1450 W	2200 W	3700 W
Potencia cont. de salida a 65 °C	800 W	1000 W	1700 W	2800 W
Pico de potencia	3000 W	4000 W	6000 W	10000 W
Desconexión dinámica (según carga) por CC baja (totalmente ajustable)	Desconexión dinámica, ver <a href="https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cut-off">https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cut-off</a>			
Eficacia máx. 12 / 24 / 48 V	92 / 94 / 94%	92 / 94 / 94%	93 / 94 / 95%	95 / 96%
Consumo en vacío 12 / 24 / 48 V	8 / 9 / 11 W	8 / 9 / 11 W	12 / 13 / 15 W	18 / 20 W
Consumo en vacío en modo ECO	0.6 / 1.3 / 2.1 W	0.6 / 1.3 / 2.1 W	1.5 / 1.9 / 2.8 W	2.2 / 3.2 W
<b>GENERAL</b>				
Relé programable (2)	Sí			
Potencia de parada y arranque modo-ECO	ajustable			
Protección (3)	a – g			
Comunicación inalámbrica por Bluetooth	Para monitorización remota e integración del sistema			
Puerto de comunicación VE.Direct	Para monitorización remota e integración del sistema			
On/Off remoto	Sí			
Características comunes	Temperatura de trabajo: -40 a +65°C (refrigerado por aire) Humedad (sin condensación): max 95%			
<b>CARCASA</b>				
Características comunes	Material y color: acero (azul RAL 5012; y negro RAL 9017) Categoría de protección: IP 21			
Conexión de la batería	Pernos M8	Pernos M8	12 V/24 V: 2+2 Pernos M8 48 V: Pernos M8	24 V: 2+2 Pernos M8 48 V: Pernos M8
Conexión 230 V CA	Bornes de tornillo			
Peso	12kg	13kg	19kg	29kg / 28kg
Dimensiones (al x an x p)	485 x 219 x 125mm	485 x 219 x 125mm	533 x 285 x 150mm (12 V) 485 x 285 x 150mm (24 V/48 V)	595 x 295 x 160mm (24 V) 555 x 295 x 160mm (48 V)
<b>NORMAS</b>				
Seguridad	EN 60335-1			
Emisiones/Inmunidad	EN 55014-1 / EN 55014-2/ IEC 61000-6-1 / IEC 61000-6-2 / IEC 61000-6-3			
Directiva de automoción	ECE R10-5			
1) Carga no lineal, factor de cresta 3:1	3) Claves de protección:			
2) Relé programable que puede configurarse, entre otros, como alarma general, subtensión CC o señal de arranque/parada para el generador. Capacidad nominal CA: 230 V/3 A Capacidad nominal CC: 3 A hasta 30 V CC, 0,2 A hasta 70 V CC	a) cortocircuito de salida b) sobrecarga c) tensión de la batería demasiado alta d) tensión de la batería demasiado baja e) temperatura demasiado alta f) 230 V CA en salida del inversor g) ondulación de la tensión de entrada demasiado alta			

EN

NL

FR

DE

ES

SE

Appendix



# 1. SÄKERHETSINSTRUKTIONER

## Allmänt

Bekanta dig med säkerhetsegenskaperna och instruktionerna genom att först läsa dokumentationen som medföljer denna växelriktare innan du börjar använda utrustningen. Produkten är utvecklad och testad i enlighet med internationella standarder. Utrustningen får användas enbart för det ändamål för vilket den har konstruerats.

### **VARNING: RISK FÖR ELEKTRISKA STÖTAR.**

Produkten används i tillsammans med en permanent strömkälla (batteri). Ingångs och/eller utgångsterminalerna kan fortfarande vara farligt strömförande även när utrustningen är avstängd. Stäng alltid av batteriet innan något underhållsarbete utförs.

Produkten innehåller inga interna delar som kan servas av användaren. Ta inte bort frontpanelen och använd inte växelriktaren om någon av panelerna har tagits bort. All service måste utföras av kvalificerad personal.

Använd aldrig enheten där det finns risk för gas eller dammexplosioner. Ta del av information från batteritillverkaren för att säkerställa att växelriktaren är avsedd för användning tillsammans med batteriet. Följ alltid batteritillverkarens säkerhetsinstruktioner..

VARNING: Lyft inte tunga laster utan hjälp.

## Installation

Läs installationsinstruktionerna i installationshandboken före installation av utrustningen.

Detta är en produkt av säkerhetsklass I (som levereras med en skyddande jordterminal). **Höljet måste vara jordat.** En extra jordningspunkt återfinns på produktens utsida. När det är möjligt eller troligt att jordskyddet har skadats, måste växelriktaren stängas av och säkras mot oavsiktlig igångsättning och kvalificerad servicepersonal måste kontaktas.

Säkerställ att DC- och AC-ingångskablarna är säkrade och utrustade med kretsbrytare. **Det finns ingen intern säkring i den här produkten.** Ersätt aldrig en säkerhetskomponent med någon annan typ av säkerhetskomponent. Kontrollera i användarhandboken att det är rätt komponent.

Under installationen, se till att fjärrkontakten med kabelbrygga är bortkopplad (eller stäng av den installerade av/på-brytaren för fjärrstyrning) för att säkerställa att växelriktaren inte startas oväntat.

Före inkoppling kontrollera att den tillgängliga spänningskällan motsvarar växelriktarens konfigurationsinställningar enligt beskrivning i användarhandboken.

Förvissa dig om att utrustningen används under korrekta omgivningsförhållanden. Använd aldrig växelriktaren i våta eller dammiga miljöer. Se till att det finns ordentligt fritt utrymme (10 cm) för ventilation runt enheten och kontrollera att ventilerna inte är blockerade.

Kontrollera att erforderlig systemspänning inte överskrider växelriktarens kapacitet.

## Transport och förvaring

Kontrollera att huvudanslutningarna och batterikablarna har kopplats bort innan förvaring eller transport av produkten utförs.

Något ansvar accepteras inte för transportskador om utrustningen transporteras i annat än originalförpackningen.

Förvara växelriktaren i torr miljö; lagringstemperaturen måste hållas mellan -20°C and 60°C.

Rådfråga batteritillverkarens användarhandbok med avseende på transport, förvaring, laddning, underhållsladdning och bortforsling av batteri.



## 2. BESKRIVNING

### 2.1 Allmänt

#### Inbyggd Bluetooth: fullt konfigurerbar med en surfplatta eller smarttelefon

- Larmtröskel för låg batterispänning och återställningsnivå
- Avstängning vid låg batterispänning och omstartsnivå
- Dynamisk avstängning: belastningsberoende avstängningsnivå
- Utgångsspänning: 210 - 245V
- Frekvens: 50 Hz eller 60 Hz
- ECO-läge av/på och ECO-läge sensornivå
- Larmrelä

#### Övervakning:

- In- och utgångsspänning, % belastning och larm

Se [handboken för VictronConnect](#) för mer information.

#### VE.Direct kommunikationsport

VE-Direct-porten kan kopplas till en dator (VE.Direct till USB-gränssnittskabel krävs) för att konfigurera och övervaka samma parametrar.

#### Bevisad pålitlighet

Helvågs- samt toroidala transformatortopologin har visat sig vara pålitlig under många år.

Växelriktarna är skyddade mot kortslutning och överhettning, vare sig det beror på överbelastning eller hög omgivningstemperatur.

#### Hög starteffekt

Krävs för att starta belastningar som strömomvandlare till LED-lampor, halogenlampor eller elektriska verktyg.

#### Eco-läge

När växelriktaren är i ECO-läge slår den över till standby när belastningen sjunker under ett förinställt värde (lägsta tillkopplingsläge för belastning: 10 VA och lägsta frånkopplingsläge 0 VA). Väl i standby-läge kommer växelriktaren att slås i kortare perioder (justerbart, standard: varje 3:e sekund). Om belastningen överstiger en förinställd nivå kommer växelriktaren att fortsätta att vara på.

#### Fjärrstyrning på/av

Det är möjligt att koppla en av/på-brytare för fjärrstyrning eller ett relä till ett tvåpoligt anslutningsdon.

Alternativt kan H-terminalen (vänster) på det tvåpoliga anslutningsdonet växlas till batteriets plus eller så kan L-terminalen (höger) på det tvåpoliga anslutningsdonet växlas till batteriets minus (eller t.ex. ett fordonschassi).

#### LED-diagnos

Se avsnitt 3.3

#### För överföring av belastningen till en annan AC-källa: den automatiska överkopplingsbrytaren

För våra lågeffektsväxelriktare rekommenderar vi vår överkopplingsbrytare Filax Automatic Transfer Switch. Filax har en väldigt kort överkopplingsstid (mindre än 20 millisekunder) så datorer och annan elektronisk utrustning kommer att fortsätta att fungera utan avbrott. Alternativt kan man använda en MultiPlus med inbyggd överkopplingsbrytare.

## 3. ANVÄNDNING

### 3.1 Tryckknapp På/Av

När produkten ändras till "på", med tryckknappen är den fullt funktionsduglig. Växelriktaren kommer att aktiveras och LED-lampan "växelriktare" kommer att tändas. Om du därefter trycker på tryckknappen kommer växelriktaren efter en kort stund att växla mellan "på", "ECO" och "av". Växelriktaren går in i viloläge med minimal strömförbrukning när enheten stängs av med tryckknappen.

Förutom tryckknappen, kan växelriktaren också slås på (normal eller ECO) och av med Bluetooth på en mobil enhet med iOS eller Android och appen VictronConnect. Om den slås av via Bluetooth eller med tryckknappen kan enheten **inte** slås på och av igen med den kabelanslutna VE.Direct-porten.

### På/Av-brytare (endast 5 kVA)

5 kVA-enheten har en huvudbrytare för Av/På bredvid kabelgångarna på höger sida. När den här brytaren är avstängd bryts strömmen helt.

### 3.2 Fjärrstyrning

Fjärrstyrning är möjlig med en enkel på/av-brytare eller med en kontrollpanel, Control Panel, för Phoenix växelriktare. Det är möjligt att koppla en brytare för fjärrstyrning (av/på) på ett tvåpoligt anslutningsdon. Brytaren kan också kopplas mellan batteriets plus och den vänstra kontakten på det tvåpoliga anslutningsdonet (markerad med **H**, se bilaga A) eller mellan batteriets minus och den högra kontakten på det tvåpoliga anslutningsdonet (markerad med **L**, se bilaga A).



Av säkerhetsskäl kan denna product stängas av helt (dvs växelriktaren kan inte slås på med tryckknappen eller via Bluetooth) genom att ta bort fjärrkontakten och den fabriksinstallerade kabelbrygga (eller ställa in fjärrbrytaren på av om det finns en sådan installerad). Användaren kan då vara säker på att växelriktaren inte kan slås på av misstag via Bluetooth av en annan oväntad användare.

### 3.3 LED-definitioner

Grön LED:		Status	Felsökning
●●●●●●●●	Fast på	<i>Växelriktare på</i>	<b>Röd LED av</b> status OK  <b>Red LED på eller blinkar:</b> Växelriktare när fortfarande på men kommer att stängas av om villkoren försämrats. Se tabellen för röd LED för varningsorsaker-
●●-----	Långsam enkel puls	<i>Eco-läge</i>	Om växelriktaren fortsätter att slås på och av medan det finns en ansluten belastning kan det bero på att belastningen är för liten jämfört med de nuvarande inställningarna för ECO-läge. Öka belastningen eller ändra inställningarna för ECO-läge. (Lägsta inställning för ECO-läge: 15 W)
●-●-----	Snabb dubbel puls	<i>Av och i vänteläge</i>	Växelriktaren har slagits av som skyddsåtgärd. Den kommer att starta om så fort alla larmsituationer är avhjälpta. Se status för röd LED för avstängningsorsaker.
-----	Av	<i>Växelriktare av</i>	<b>Röd LED av</b> Kontrollera på/av-fjärrstyrningskontakten. Kontrollera DC-kabelanslutningar och säkringar. Kontrollera driftläge genom att trycka på tryckknappen en gång.  <b>Röd LED på eller blinkar</b> Växelriktaren har slagits av som skyddsåtgärd. Den kommer inte att startas om automatiskt. Den röda LED-lampan indikerar orsaken till avstängning. Avhjälpe felet och starta om växelriktaren genom att stänga av den och sedan på igen.
●●●●●●●●	Blinkar snabbt	<i>Av och uppdaterig av fast programvara pågår eller har misslyckats</i>	<b>Röd LED blinkar (●-●-●-●-●)</b> <b>Uppdaterig av fast programvara pågår eller har misslyckats. Vid misslyckande, försök igen.</b>

Gul LED		Status	Felsökning
●●●●●●●●	Fast på	Eco-läge	<b>Röd LED av</b> status OK  <b>Red LED på eller blinkar:</b> Växelriktare när fortfarande på men kommer att stängas av om villkoren försämrats. Se tabellen för röd LED för varningsorsaker-
-----	Av	ECO-läge av	<b>Röd LED av</b> Kontrollera driftläge genom att trycka på tryckknappen en gång. Kontrollera på/av-fjärrstyrningskontakten. Kontrollera DC-kabelanslutningar och säkringar.  <b>Röd LED på eller blinkar</b> Växelriktaren har slagits av som skyddsåtgärd. Den kommer inte att startas om automatiskt. Den röda LED-lampan indikerar orsaken till avstängning. Avhjälpe felet och starta om växelriktaren genom att stänga av den och sedan på igen.

Röd LED		Definition	Felsökning
●●●●●●●●	Fast på	Överbelastning	Minska belastning
●●●●---	Blinkar långsamt	Lågt batteri	Ladda eller byt batteri Kontrollera DC-kabelanslutningar. Kontrollera kabeltvärsnittet eftersom det kan vara otillräckligt. Se avsnitt 4.2 Skydd och automatiks omstart, för manuell och automatisk omstart.
●-●-●-●-	Blinkar snabbt	Högt batteri.	Minska DC-ingångsspänningen, kontrollera om laddaren är felaktig.
●-●-●-●-	Dubbel puls	Hög temperatur.	Minska belastning och/eller flytta växelriktaren till en bättre ventilerad plats.
●-●-●-●-	Snabb enkel puls	Hög DC-brum	Kontrollera DC-kabelanslutningarna och kabeltvärsnitt.

### 3.4 Skydd och automatisk omstart

#### Överbelastning

Vissa belastningar som motorer eller pumpar drar stora inkopplingsströmmar i uppstartningen. Under sådana omständigheter är det möjligt att uppstartningsströmmen överskrider den aktuella utlösningsnivån hos växelriktaren. I detta fall kommer utgångsspänningen att snabbt minska för att begränsa utgångsströmmen från växelriktaren. Om den aktuella utlösningsnivån överskrider kontinuerligt kommer växelriktaren att stänga av och vänta 30 sekunder för att sen starta om.

Efter tre omstartningar som följs av ytterligare överbelastning inom 30 sekunder kommer växelriktaren att stängas av helt. LED-lamporna kommer att signalera avstängning på grund av överbelastning. För att starta om växelriktaren måste du stänga av den och sedan slå på den igen.

#### Låg batterispänning (justerbart)

Växelriktaren kommer att stängas av när DC-ingångsspänningen sjunker under nivån för avstängning vid lågt batteri. Efter en fördröjning på minst 30 sekunder kommer växelriktaren att starta på nytt om spänningen stiger över nivån för omstart vid lågt batteri.

Efter tre omstartningar följda av avstängning på grund av lågt batteri inom 30 sekunder efter omstarten kommer växelriktaren att stängas av helt och sluta försöka. LED-lamporna kommer att signalera avstängning på grund av lågt batteri. För att starta om växelriktaren kan du ställa in den på av och sedan på, eller ladda batteriet. Så fort batteriet har laddats upp och håller sig över den inställda laddningsnivån i 30 sekunder kommer växelriktaren att slås på.

Se tabellen med teknisk data för standardinställningen för avstängning vid lågt batteri och omstartsnivåer. Värdena kan anpassas med appen VictronConnect.

#### Hög batterispänning

Minska DC-ingångsspänningen och/eller kolla efter en felaktig batteri- eller solcellsladdare i systemet. Efter avstängning på grund av hög batterispänning kommer växelriktaren först att vänta 30 sekunder och sen försöka att återuppta driften så fort batterispänningen har sjunkit till en godtagbar nivå. Växelriktaren kommer inte att förbli avstängd efter ett flertal försök.

#### Hög temperatur

En hög omgivningstemperatur eller varaktiga belastningar kan leda till avstängning på grund av övertemperatur. Växelriktaren kommer att starta om efter 30 sekunder. Växelriktaren kommer inte att förbli avstängd efter ett flertal försök. Minska belastningen och/eller flytta växelriktaren till en bättre ventilerad plats.

#### Hög DC-brumspänning

Hög DC-brumspänning beror oftast på lösa kabelanslutningar och/eller för smala DC-kablar. Efter att växelriktaren har stängts av på grund av hög DC-brumspänning väntar den 30 sekunder och startar sen om.

Efter tre omstartningar som följs av ytterligare avstängning på grund av för hög DC-brumspänning inom 30 sekunder efter omstart kommer växelriktaren att stängas av helt och sluta försöka. För att starta om växelriktaren kan du ställa in den på av och sedan på,

Kontinuerlig hög DC-brumspänning förkortar växelriktarens förväntade livslängd.

## 4. INSTALLATION



Växleriktaren måste installeras av en kvalificerad elektriker.



Under installationen, se till att fjärrkontakten med kabelbrygga är bortkopplad (eller stäng av den installerade av/på-brytaren för fjärrstyrning) för att säkerställa att växleriktaren inte startas oönskat.

### 4.1 Placering

Produkten måste installeras på en torr och välventilerad plats, så nära batterierna som möjligt. Det bör finnas ett fritt utrymme på minst 10cm runt apparaten för avkylning.



För hög omgivningstemperatur kommer att leda till följande:  
 Reducerad livslängd  
 Reducerad laddningsström.  
 Reducerad toppkapacitet eller nedstängning av växleriktaren.  
 Installera aldrig växleriktaren direkt ovanpå batterierna.

Produkten passar för väggmontering. För montering, se bilaga A. Applikationen kan monteras horisontalt eller vertikalt, vertikal montering är att föredra. Den vertikala installationen erbjuder optimal kylning.



Produktens insida måste förbli åtkomlig efter installationen.

Försök att hålla avståndet mellan produkten och batteriet till ett minimum för att minimera kabelspänningsförluster.



Av säkerhetsskäl bör växleriktaren installeras i en värmotålig miljö om den används tillsammans med utrustning där en avsevärd mängd kraft skall konverteras. Du bör förhindra närvaron av exempelvis kemikalier, syntetiska komponenter, gardiner eller andra textilier m.m. i den omedelbara närheten.

### 4.2 Anslutning av batterikablar

För att utnyttja produktens fulla kapacitet, bör batterier med tillräcklig kapacitet och batterikablar med tillräckligt tvärsnitt användas. Se tabell.

	12/1600	24/1600	48/1600	12/2000	24/2000	48/2000
Rekommenderad säkring	250A	125A	60A	300A	150A	80A
Rekommenderat tvärsnitt (mm <sup>2</sup> )						
0 - 5 m	70	35	16	70	50	25
5 - 10 m	rekommenderas inte	70	25	rekommenderas inte	95	50

	12/3000	24/3000	48/3000	24/5000	48/5000
Rekommenderad säkring	400A	250A	125	400A	200A
Rekommenderat tvärsnitt (mm <sup>2</sup> )					
0 - 5 m	2x 95*	1x 50	1x 35	2x 95*	1x 70
5 - 10 m	rekommenderas inte	2x 50	2x 35	2x 95	2x 70

	12/1600	24/1600	48/1600	12/2000	24/2000	48/2000
Rekommenderad batterikapacitet (Ah)	300 - 800	150 - 400	75 - 200	350 - 1000	200 - 500	100 - 250

	12/3000	24/3000	48/3000	24/5000	48/5000
Rekommenderad batterikapacitet (Ah)	400-1200	200 - 700	100 - 400	300 - 1500	150 - 700

Anmärkning: Internt motstånd är den viktiga faktorn när man arbetar med batterier med låg kapacitet. Var vänlig rådfråga din leverantör eller relevanta avsnitt i vår bok "Fristående elkraft", som går att ladda ner från vår hemsida.

## Procedur

Gör följande för att ansluta batterikablarna:



Använd en isolerad hylsnyckel för att undvika kortslutning av batteriet.

**Maximalt vridmoment: 11 Nm**

Undvik att kortslua batterikablarna.

Anslut batterikablarna: + (röd) och - (svart) till batteriet enligt bilaga A.

Anslutning omvänd polaritet (+ till - och - till +) skadar enheten.

Spänn åt muttrarna ordentligt för att reducera kontaktmotståndet så mycket som möjligt.

## 4.3 Anslutning av AC-kablarna

Detta är en produkt av säkerhetsklass I (som levereras med en skyddande jordterminal).



**Den neutrala ledningen på växelriktarens AC-utgång är ansluten till chassit (se bilaga B för 1 600 VA/2 000 VA och bilaga C för 3 000 VA/5 000 VA).**

Detta är för att säkerställa korrekt funktion för en GFCI (eller RCCB) som installeras i växelriktarens AC-utgång.

Produktens chassi måste anslutas till jordningen, till ramen (på ett fordon) eller jordplattan eller skrovet (på en båt).

## Procedur

Terminalkontakterna anges tydligt. Från vänster till höger: "L" (fas), "N" (neutral), "PE" (jord).

## 4.4 Extra anslutningar

Ett antal extra anslutningar är möjliga:

### 4.4.1 Fjärrstyrningsbrytare på/av & fjärrkontrollpanel

Produkten kan fjärrstyras på tre sätt:

- Med en smarttelefon (iOS eller Android) och appen Victron Connect.
- Med en extern brytare (kopplad till det tvåpoliga fjärranslutningsdonet). Fungerar endast om brytaren på växelriktaren är inställd till "på".
- Med en kontrollpanel Phoenix Inverter Control VE.Direct panel (ansluten till ett av de tvåpoliga fjärranslutningsdonen, se bilaga A). Fungerar endast om brytaren på växelriktaren är inställd till "på".

### 4.4.2 Programmerbart relä

Växelriktarna är utrustade med ett multifungerande relä som är inställt för normaldrift som standard. (VictronConnect-programvaran behövs för att ändra reläets funktion). De olika relälägena kan sammanfattas enligt följande:

- **Normal drift ("växelriktare" i appen VictronConnect) – standard**  
Reläet är stängt under normal drift och öppet när växelriktaren har stängts av sig själv vid larm, har stängts av av en användare och det är även öppet (självkärlat) när det inte finns någon ström i terminalerna, dvs batteriet är bortkopplat. I ECO-läge kommer reläet att vara stängt både när enheten söker efter en belastning och när den är fullt på, dvs när en belastning detekteras. Använd det här alternativet när du vill att reläet ska signalera att det finns ström på växelriktarens utgång.
- **Varningar och larm ("larm" i appen VictronConnect)**  
Liknande som funktionen ovan, men reläet kommer även att öppnas när det förekommer en varning. Till exempel på grund av att batterispänningen har sjunkit till avstäningsnivån, eller om batteriet är så uppladdat att det nästan stängs av på grund av överladdning. I ECO-läge kommer reläet att vara stängt både när enheten söker (ingen belastning) och när den är fullt på (belastning detekterad), förutom då det förekommer en varning. Använd det här alternativet när du vill att reläet ska signalera att det är dags att göra någonting (ladda batteriet, minska belastningen osv), för att undvika strömavbrott.
- **Lågt batteri ("lågt batteri" i appen VictronConnect)**  
Reläet på vid normal drift. Reläet kommer att stängas av när det utfärdas en varning för lågt batteri. Det kommer att fortsätta att vara avstängt om växelriktaren stängs av på grund av låg spänning och kommer endast att slås på igen när växelriktaren åter är i drift och batterispänningen har stigit över återställningsnivån före larm. Använd detta alternativ för belastningsfördelning, eller för att automatiskt starta en generator. Observera att detta endast kan klassas som en start/stopp-funktion för en "fattigmansgenerator". För fler och bättre alternativ, se här.
- **Extern fläkt ("fläkt" i appen VictronConnect)**  
Reläet är avstängt, om inte fläkten inuti växelriktaren är i drift. Använd det här alternativet för att koppla på en extern fläkt, för situationer då växelriktaren är placerad på en liten sluten plats.
- **Avaktiverat relä ("av" i appen VictronConnect)**  
Det här alternativet sätter reläet i ÖPPEN position. Använd det här alternativet om du inte har för avsikt att använda reläfunktionen.

## 5. KONFIGURERING



Inställningarna får enbart utföras av kvalificerad tekniker.  
Läs instruktionerna noggrant innan ändringarna genomförs.  
Batterierna bör placeras på en torr och välventilerad plats under laddningen.

### 5.1 Standardinställningar: Färdig att använda

Vid leverans är Phoenix växelriktare inställd på standardfabriksvärden. I allmänhet passar dessa inställningar för fristående drift.

#### Standardfabriksinställningar

Växelriktarfrekvens	50 Hz
Växelriktarspänning	230 VAC
Sökinställning	av
Programmerbart relälarmfunktion	
Dynamisk avstängning	av

### 5.2 Förklaring av inställningar

#### Växelriktarens frekvens

Utgångsfrekvens  
Justerbarhet: 50Hz; 60Hz

#### Spänning, växelriktare

Justerbarhet: 210 - 245V

#### ECO-läge

Om ECO-läget är aktiverat minskas strömförbrukningen under belastningsfri drift med ungefär 80...90 %. I detta läge stängs Phoenix Inverter Smart av när den arbetar i växelriktarläge, i händelse av ingen belastning eller väldigt låg belastning och sätts igång var 2,5 sekund under en kort period (justerbart). Om utgångsströmmen överskrider en inställd nivå kommer växelriktaren att fortsätta att fungera. Om inte, kommer växelriktaren att stängas av igen.

ECO-läget kan ställas in med tryckknappen på växelriktarens framsida.

ECO-lägets belastningsnivåer för "stäng av" och "förbli påslagen" kan ställas in med Victron Connect.

Standardinställningen är:

Stäng av: 50 Watt (linjär belastning)

Slå på: 100 Watt (linjär belastning)

#### Programmerbart relä

Som standard är det programmerbara reläet inställt som ett larmrelä, dvs. reläet kommer att göras strömlöst i händelse av ett larm eller ett förlarm (växelriktaren är nästan för varm, brumspänningen på ingången är nästan för hög, batterispänningen är nästan för låg).

#### Dynamisk avstängning

Använd VictronConnect för att aktivera och konfigurera dynamisk avstängning (se <https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff> för fler detaljer).

Använd inte dynamisk avstängning i en installation som även har andra belastningar anslutna till samma batteri: batterispänningen kommer att sjunka på grund av den extra belastningen, men växelriktarens algoritm för dynamisk avstängning är inte medveten om den belastningen och därför kommer växelriktaren att stängas av för tidigt med ett larm för underspänning.

### 5.3 Konfigurering via dator

Alla inställningar kan ändras med hjälp av en smarttelefon, surfplatta eller dator.

För att ändra inställningar med en smarttelefon eller surfplatta krävs följande:

- VictronConnect-programvara: kan laddas ner gratis från [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com).

För att ändra inställningar med datorn krävs följande:

- VictronConnect-programvara: kan laddas ner gratis från [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com).

- Ett VE.Direct till USB-gränssnitt

## 6. UNDERHÅLL

Phoenix Inverter Smart kräver inget särskilt underhåll. Det räcker att inspektera alla anslutningar en gång per år. Undvik fukt och olja/sot/ångor och håll apparaten ren.

## 7. Tekniska data

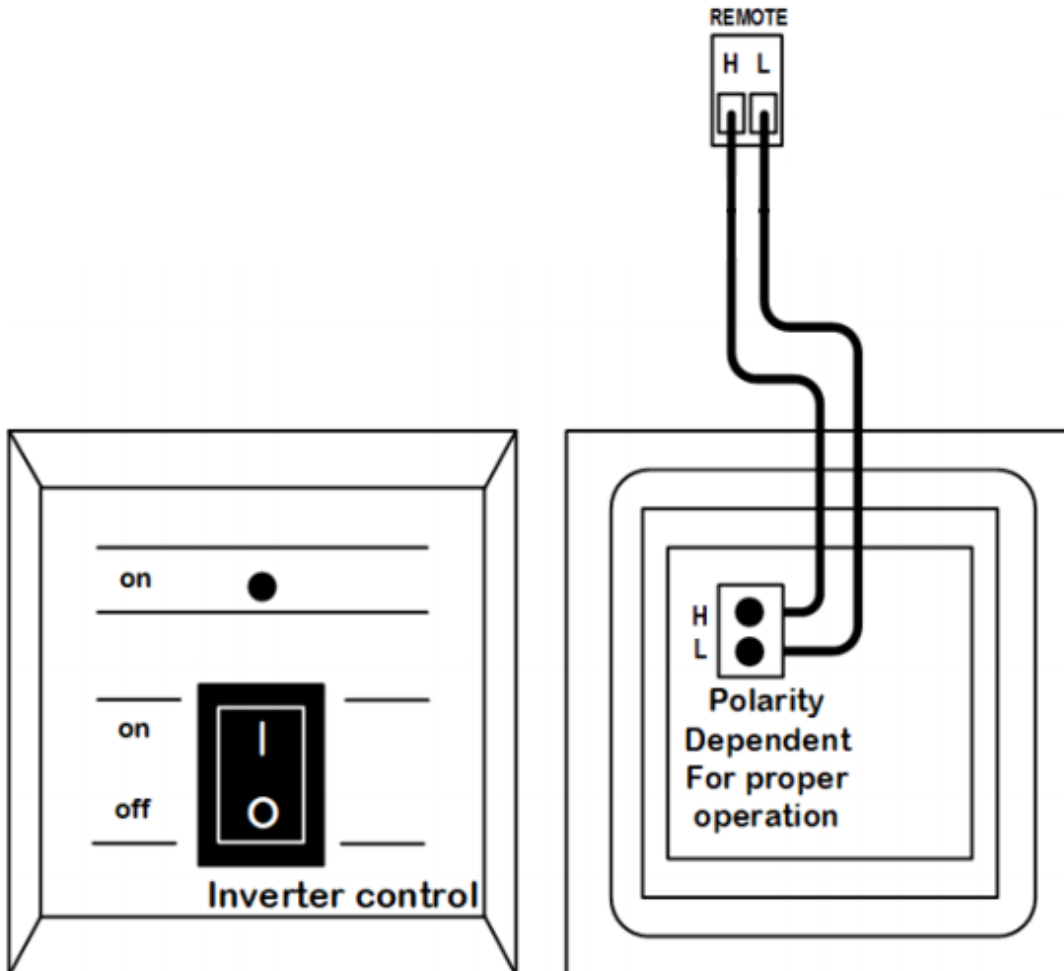
Phoenix-växeriktare Smart	12/1600 24/1600 48/1600	12/2000 24/2000 48/2000	12/3000 24/3000 48/3000	24/5000 48/5000
Parallell- och trefasdrift	Nej			
<b>VÄXELRIKTARE</b>				
Spänningsintervall, ingång (1)	9.3 – 17 V 18.6 – 34 V 37.2 – 68 V			
Utgång	Utgångsspänning: 230 VAC ±2 % 50 Hz eller 60 Hz ± 0,1 % (1)			
Kont. utgångsström vid 25 °C (2)	1600 VA	2000 VA	3000 VA	5000 VA
Kont. utgångsström vid 25 °C	1300 W	1600 W	2400 W	4000 W
Kont. utgångsström vid 40 °C	1200 W	1450 W	2200 W	3700 W
Kont. utgångsström vid 65 °C	800 W	1000 W	1700 W	2800 W
Toppeffekt	3000 W	4000 W	6000 W	10000 W
Dynamisk (beroende av belastning) låg DC avstängning (fullt konfigurerbar)	Dynamisk avstängning, se <a href="https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff">https://www.victronenergy.com/live/ve.direct:phoenix-inverters-dynamic-cutoff</a>			
Högsta verkningsgrad 12/ 24/ 48 V	92 / 94 / 94%	92 / 94 / 94%	93 / 94 / 95%	95 / 96%
Nollbelastningseffekt 12/ 24/ 48 V	8 / 9 / 11 W	8 / 9 / 11 W	12 / 13 / 15 W	18 / 20 W
Nollbelastningseffekt i ECO-läge	0.6 / 1.3 / 2.1 W	0.6 / 1.3 / 2.1 W	1.5 / 1.9 / 2.8 W	2.2 / 3.2 W
<b>ALLMÄNT</b>				
Programmerbart relä (2)	Ja			
Stop och starteffekt ECO-läge	justerbar			
Skydd (3)	a - g			
Bluetooth trådlös kommunikation	För fjärrstyrning och systemintegration			
- VE.Direct kommunikationsport	För fjärrstyrning och systemintegration			
Fjärrstyrning på/av	Ja			
Allmänna egenskaper	Driftstemperaturintervall -40 till +50 °C (fläktassisterad kylning) Fuktighet (icke-kondenserande): max 95 %			
<b>HÖLJE</b>				
Allmänna egenskaper	Material och färg: stål (blå RAL 5012 och svart RAL 9017)		Skyddskategori: IP 21	
Batterianslutning	M8-bultar	M8-bultar	12 V/24 V: 2+2 M8-bultar 48 V: M8-bultar	24 V: 2+2 M8-bultar 48 V: M8-bultar
230 VAC-anslutning	Skruvterminaler			
Vikt	12kg	13kg	19kg	29kg / 28kg
Dimensioner (h x b x d)	485 x 219 x 125mm	485 x 219 x 125mm	533 x 285 x 150mm (12 V) 485 x 285 x 150mm (24 V/48 V)	595 x 295 x 160mm (24 V) 555 x 295 x 160mm (48 V)
<b>STANDARDER</b>				
Säkerhet	EN 60335-1			
Emission/ Immunitet	EN 55014-1 / EN 55014-2/ IEC 61000-6-1 / IEC 61000-6-2 / IEC 61000-6-3			
Motorfordonsdirektiv	ECE R10-5			
1) Icke-linjär belastning, toppfaktor 3:1				
2) Programmerbart relä som bland annat kan ställas in för allmänt larm, DC-underspänning eller start-/stoppfunktion för generator AC-kapacitet: 230 V/ 3 A DC-kapacitet: 3 A upp till 30 VDC, 0,2 A upp till 70 VDC	3) Skyddsnyckel: a) utgångskortslutning b) överbelastning c) för hög batterispänning d) för låg batterispänning e) temperatur för hög f) 230 V AC på växelriktarutgång g) för hög ingångsbrumspänning			





# EN Appendix A: Inverter control

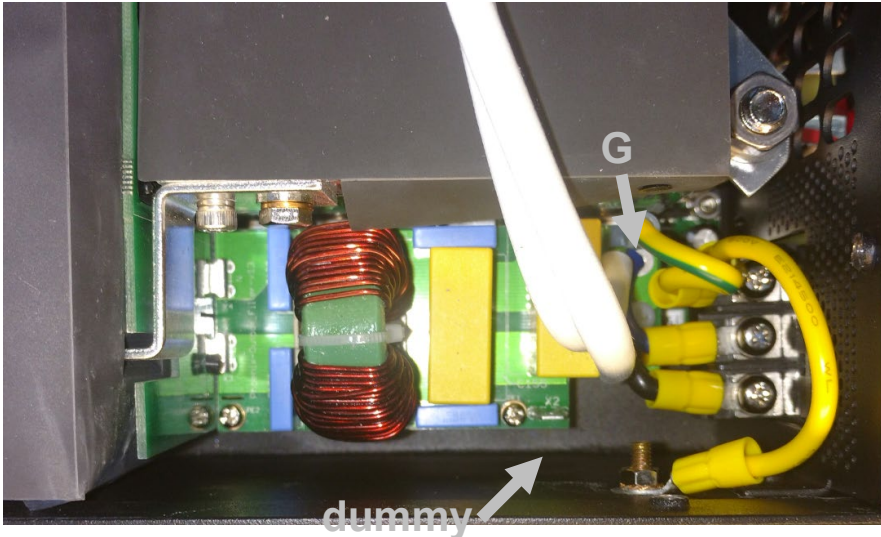
- NL Bijlage A: Besturing van de omvormer
- FR Annexe A : Contrôle du convertisseur
- DE Anhang A: Wechselrichtersteuerung
- ES Apéndice A: Control del inversor
- SV Bilaga A: Växelriktarkontroll



## Appendix B: Installation information 1600VA/2000VA

This ground wire "G" connects the output neutral to ground. It must be repositioned to a 'dummy' terminal if a floating output is required.

When a floating output is obtained the current reading at no load can show an offset of around 100...150mA. Also beware that the GFCI (or RCCB) will **not** function properly.

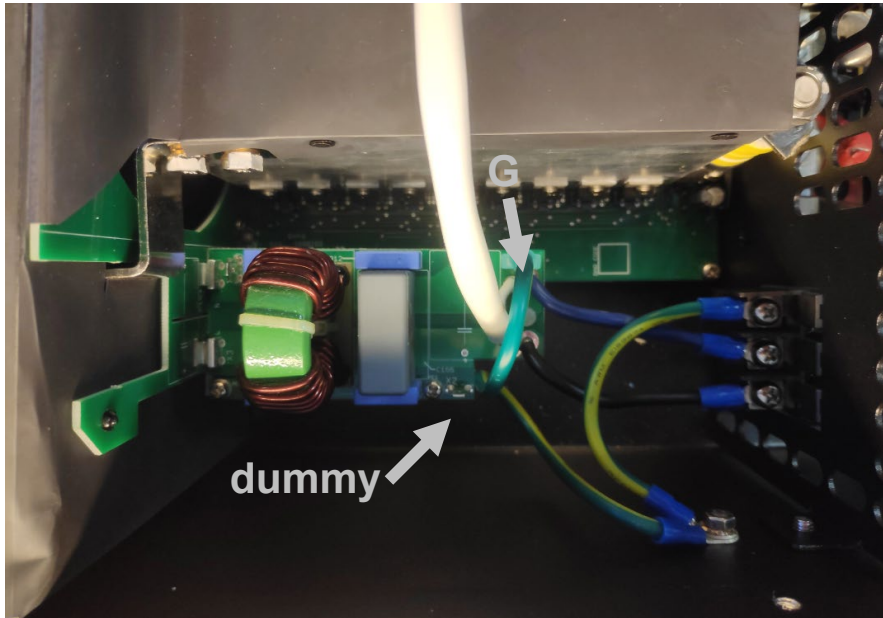


NL	<p>Bijlage B: Installatie-informatie</p> <p>Deze aardingsdraad "G" verbindt de uitgangneutraal met aarde. Het moet worden verplaatst naar een 'dummy' terminal als een zwevende uitgang vereist is.</p> <p>Wanneer een zwevende uitvoer wordt verkregen, kan de huidige waarde bij nullast een offset van ongeveer 100...150mA laten zien. Pas ook op dat de GFCI (of RCCB) <b>niet</b> goed zal werken.</p>
FR	<p>Annexe B : Information relative à l'installation</p> <p>Ce câble de mise à la terre « G » raccorde le neutre de la sortie à la terre. Il doit être repositionné à une borne « fictive » si une sortie flottante est nécessaire.</p> <p>Si une sortie flottante est obtenue, la lecture de courant Pas-de-charge peut afficher un décalage d'environ 100...150 mA. Attention : le GFCI (ou RCCB) <b>ne fonctionnera pas</b> correctement.</p>
DE	<p>Anhang B: Information zur Installation</p> <p>Dieser Erdungsdraht "G" verbindet den Nulleiter des Ausgangs mit der Erde. Wenn ein "floating" (potentialfreier) Ausgang gewünscht wird, muss er an eine "Dummy"-Anschlussklemme neu angeschlossen werden.</p> <p>Wenn der „Floating“ Ausgang eingerichtet ist, kann es beim ermittelten Stromwert ohne angeschlossene Lasten eine Verschiebung von ca. 100...150 mA geben. Bedenken Sie außerdem, dass der FI-Schutzschalter (bzw. der Fehlerstromschutzschalter) <b>nicht</b> ordnungsgemäß funktionieren wird.</p>
ES	<p>Apéndice B: Instrucciones de instalación</p> <p>Este cable de puesta a tierra "G" conecta la salida neutra a tierra. Debe reubicarse en una conexión ficticia si se necesita una salida flotante.</p> <p>Cuando se obtiene una salida flotante, la lectura de corriente sin carga puede mostrar una descompensación de entorno a 100...150 mA. Tenga también en cuenta que el GFCI (o RCCB) <b>no</b> funcionará correctamente.</p>
SV	<p>Bilaga B: Installationsinformation</p> <p>Den jordade kabeln "G" kopplar den neutrala utgången till jord. Den måste flyttas till en falsk (dummy) terminal om en flytande utgång krävs.</p> <p>När en flytande utgång är tillgänglig kan strömläsningen utan belastning visa en avvikelse på ca 100... 150 mA. Tänk också på att GFCI (eller RCCB) <b>inte</b> kommer att fungera korrekt.</p>

## Appendix C: Installation information 3000VA/5000VA

This ground wire "G" connects the output neutral to ground. It must be repositioned to a 'dummy' terminal if a floating output is required.

When a floating output is obtained the current reading at no load can show an offset of around 100...150mA. Also beware that the GFCI (or RCCB) will **not** function properly.



NL	<p>Bijlage C: Installatie-informatie</p> <p>Deze aardingsdraad "G" verbindt de uitgang neutraal met aarde. Het moet worden verplaatst naar een 'dummy' terminal als een zwevende uitgang vereist is.</p> <p>Wanneer een zwevende uitvoer wordt verkregen, kan de huidige waarde bij nullast een offset van ongeveer 100...150mA laten zien. Pas ook op dat de GFCI (of RCCB) <b>niet</b> goed zal werken.</p>
FR	<p>Annexe C : Information relative à l'installation</p> <p>Ce câble de mise à la terre « G » raccorde le neutre de la sortie à la terre. Il doit être repositionné à une borne « fictive » si une sortie flottante est nécessaire.</p> <p>Si une sortie flottante est obtenue, la lecture de courant Pas-de-charge peut afficher un décalage d'environ 100...150 mA. Attention : le GFCI (ou RCCB) <b>ne fonctionnera pas</b> correctement.</p>
DE	<p>Anhang C: Information zur Installation</p> <p>Dieser Erdungsdraht "G" verbindet den Nulleiter des Ausgangs mit der Erde. Wenn ein "floating" (potentialfreier) Ausgang gewünscht wird, muss er an eine "Dummy"-Anschlussklemme neu angeschlossen werden.</p> <p>Wenn der „Floating“ Ausgang eingerichtet ist, kann es beim ermittelten Stromwert ohne angeschlossene Lasten eine Verschiebung von ca. 100...150 mA geben. Bedenken Sie außerdem, dass der FI-Schutzschalter (bzw. der Fehlerstromschutzschalter) <b>nicht</b> ordnungsgemäß funktionieren wird.</p>
ES	<p>Apéndice C: Instrucciones de instalación</p> <p>Este cable de puesta a tierra "G" conecta la salida neutra a tierra. Debe reubicarse en una conexión ficticia si se necesita una salida flotante.</p> <p>Cuando se obtiene una salida flotante, la lectura de corriente sin carga puede mostrar una descompensación de entorno a 100...150 mA. Tenga también en cuenta que el GFCI (o RCCB) <b>no</b> funcionará correctamente.</p>
SV	<p>Bilaga C: Installationsinformation</p> <p>Den jordade kabeln "G" kopplar den neutrala utgången till jord. Den måste flyttas till en falsk (dummy) terminal om en flytande utgång krävs.</p> <p>När en flytande utgång är tillgänglig kan strömläsningen utan belastning visa en avvikelse på ca 100... 150 mA. Tänk också på att GFCI (eller RCCB) <b>inte</b> kommer att fungera korrekt.</p>



# Victron Energy Blue Power

Distributor:

Serial number:

Version : 01  
Date : February 24<sup>th</sup>, 2021

Victron Energy B.V.  
De Paal 35 | 1351 JG Almere  
PO Box 50016 | 1305 AA Almere | The Netherlands

General phone : +31 (0)36 535 97 00  
E-mail : sales@victronenergy.com

[www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com)

# Baterías Gel y AGM

Energía Sin Límites

www.victronenergy.com



**AGM battery  
12V 90Ah**



**GEL OPzV 2V cells battery**

## 1. La tecnología VRLA

VRLA son las siglas de Valve Regulated Lead Acid, lo que significa que la batería es hermética. Habrá escape de gas en las válvulas de seguridad únicamente en caso de sobrecarga o de algún fallo de los componentes. Las baterías VRLA no requieren ningún tipo de mantenimiento.

## 2. Las baterías AGM estancas (VRLA)

AGM son las siglas de Absorbent Glass Mat. En estas baterías, el electrolito se absorbe por capilaridad en una estera en fibra de vidrio situada entre las placas. Tal como se explica en nuestro libro "Energía Sin Límites", las baterías AGM resultan más adecuadas para suministrar corrientes elevadas durante períodos cortos que las baterías de Gel.

## 3. Las baterías de Gel estancas (VRLA)

En este tipo de baterías, el electrolito se inmoviliza en forma de gel. Las baterías de Gel tienen por lo general una mayor duración de vida y una mejor capacidad de ciclos que las baterías AGM.

## 4. Auto descarga escasa

Gracias a la utilización de rejillas de plomo-calcio y materiales de gran pureza, las baterías VRLA Victron se pueden almacenar durante largo tiempo sin necesidad de recarga. El índice de auto descarga es inferior a un 2% al mes, a 20°C. La auto descarga se duplica por cada 10°C de aumento de temperatura. Con un ambiente fresco, las baterías VRLA de Victron se pueden almacenar durante un año sin tener que recargar.

## 5. Extraordinaria recuperación tras descarga profunda

Las baterías Victron VRLA tienen una extraordinaria capacidad de recuperación incluso tras una descarga profunda o prolongada. Sin embargo, se debe recalcar que las descargas profundas o prolongadas frecuentes tienen una influencia muy negativa en la duración de vida de las baterías de plomo/ácido, y las baterías de Victron no son la excepción.

## 6. Características de descarga de las baterías

Las capacidades nominales de las baterías de Victron se indican para una descarga de 20 horas, es decir para una corriente de descarga de 0,05C (Gel 'long life': 10 horas).

La capacidad real disminuye en descargas más rápidas con intensidades elevadas (ver tabla 1).

La reducción de capacidad aún será más rápida con aparatos de potencia constante como por ejemplo los inversores.

Duración de descarga	Voltage Final V	AGM 'Deep Cycle' %	Gel 'Deep Cycle' %	Gel 'Long Life' %
20 horas	10,8	100	100	112
10 horas	10,8	92	87	100
5 horas	10,8	85	80	94
3 horas	10,8	78	73	79
1 hora	9,6	65	61	63
30 minutos	9,6	55	51	45
15 minutos	9,6	42	38	29
10 minutos	9,6	38	34	21
5 minutos	9,6	27	24	
5 segundos		8 C	7 C	

**Tabla 1: Capacidad real en función de la capacidad de descarga. (la última línea indica la corriente de descarga máxima autorizada durante 5 segundos).**

Nuestras baterías AGM Deep Cycle (ciclo profundo) ofrecen excelentes resultados a alta intensidad y por ello se recomiendan para aplicaciones como el arranque de motores. Debido a su diseño, las baterías de gel tienen una capacidad real menor a alta intensidad. En cambio, las baterías de gel tienen mejor duración de vida en modo flotación y ciclos.

## 7. Efectos de la temperatura en la duración de vida

Las temperaturas elevadas tienen una influencia muy negativa en la duración de vida. La tabla 2 presenta la duración de vida previsible de las baterías de Victron en función de la temperatura.

Temperatura media de funcionamiento	AGM Deep Cycle años	Gel Deep Cycle años	Gel Long Life años
20°C / 68°F	7 - 10	12	20
30°C / 86°F	4	6	10
40°C / 104°F	2	3	5

**Tabla 2: Duración de vida**



### 8. Efectos de la temperatura en la capacidad

El siguiente gráfico muestra que la capacidad disminuye en gran medida a baja temperatura.

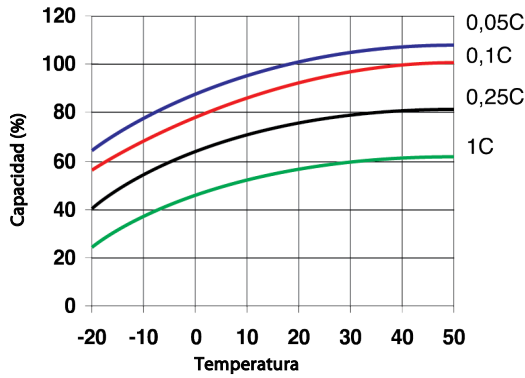


Fig. 1: Efectos de la temperatura en la capacidad

### 9. Duración de vida en ciclos de las baterías de Victron

Las baterías se gastan debido a las cargas y descargas. El número de ciclos depende de la profundidad de descarga, tal como muestra la figura 2.

■ AGM Deep Cycle ■ Gel Deep Cycle ■ Gel Long Life

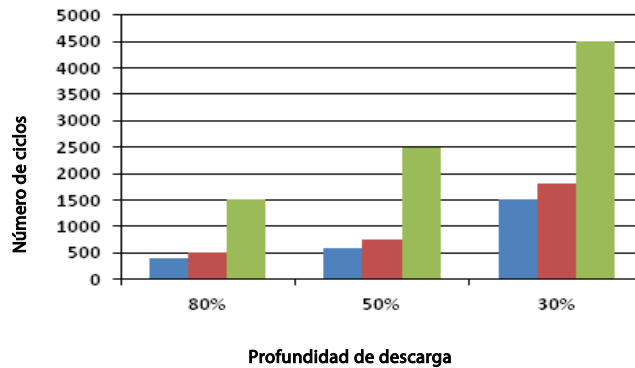


Fig. 2: Duración de vida en ciclos

### 10. Carga de la batería en modo de ciclos: La característica de carga en 3 etapas

El método de carga más corriente para las baterías VRLA utilizadas en ciclos es la característica en tres etapas, según la cual una fase de corriente constante (fase "Bulk") va seguida por dos fases con voltaje constante ("Absorción" y "Flotación"). Ver fig. 3.

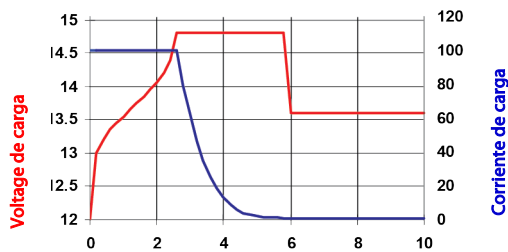


Fig. 3: Régimen de carga en tres etapas

Durante la fase de absorción, el voltaje de carga se mantiene a un nivel relativamente elevado para acabar de cargar la batería en un tiempo razonable. La tercera y última fase es la de mantenimiento (Flotación): el voltaje se reduce a un nivel justamente suficiente para compensar la autodescarga.

#### Inconvenientes de la carga tradicional en tres etapas:

- **Riesgo de gaseo**  
Durante la fase de carga inicial, la corriente se mantiene a un nivel constante y a menudo elevado, incluso por encima del voltaje de gaseo (14,34V para una batería de 12V). Ello puede provocar una presión de gas excesiva en la batería. Puede escaparse gas por las válvulas de seguridad, lo que reduce la duración de vida y presenta un peligro.
- **Duración de carga fija**  
El voltaje de absorción aplicado a continuación durante un tiempo fijo no tiene en cuenta el estado de carga inicial de la batería. Una fase de absorción demasiado larga tras una descarga poco profunda sobrecargará la batería, reduciendo una vez más su duración de vida, especialmente debido a la oxidación acelerada de las placas positivas.
- Nuestros estudios han revelado que la duración de vida de una batería se puede aumentar reduciendo más la tensión de flotación cuando no se utiliza la batería.

#### 11. Carga de la batería: mejor duración de vida mediante la carga adaptable en 4 etapas de Victron

Victron Energy ha creado la carga adaptable en 4 etapas. Esta tecnología innovadora es resultado de muchos años de investigación y ensayos.

#### El método de carga adaptable de Victron elimina los 3 principales inconvenientes de la carga tradicional en 3 etapas:

- **Función BatterySafe**  
Para evitar el gaseo excesivo, Victron ha inventado la función BatterySafe. La función BatterySafe reduce el aumento del voltaje de carga cuando se alcanza el voltaje de gaseo. Los estudios revelan que dicho procedimiento mantiene el gaseo interno a unos niveles sin peligro.
- **Duración de absorción variable**  
El cargador Victron calcula la duración óptima de la fase de absorción en función de la duración de la fase de carga inicial (Bulk). Si la fase Bulk fue corta significa que la batería estaba poco descargada y la duración de absorción se reducirá automáticamente. Una fase de carga inicial más larga dará una duración de absorción también más larga.
- **Función de almacenamiento**  
Una vez finalizada la fase de absorción, en principio, la batería está totalmente cargada y el voltaje se reduce hasta un nivel de mantenimiento (Flotación). A continuación, si no se utiliza la batería durante 24 horas, el voltaje se reduce aún más y el cargador de batería pasa al modo de "almacenamiento". Este voltaje de "almacenamiento" reduce al mínimo la oxidación de las placas positivas. Posteriormente, el voltaje aumentará en modo absorción una vez por semana para compensar la autodescarga (función Battery Refresh).

#### 12. Carga en modo flotación: carga de mantenimiento con voltaje constante

Si una batería se descarga profundamente con poca frecuencia, es posible una curva de carga en dos etapas.

Durante la primera fase, la batería se carga con una corriente constante pero limitada (fase "Bulk"). Una vez alcanzado un voltaje predeterminado, la batería se mantiene a este voltaje (fase de mantenimiento o "Flotación"). Este método de carga se utiliza en las baterías de arranque a bordo de vehículos y para los sistemas de alimentación sin cortes (onduladores).

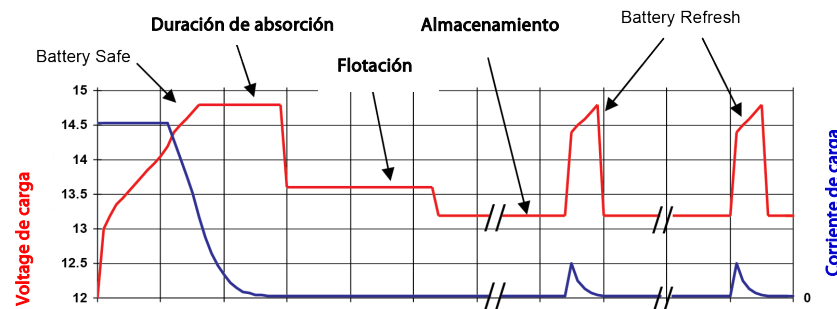


Fig. 4: Carga adaptable en 4 etapas de Victron

#### 13. Voltajes de carga óptimos de las baterías VRLA Victron

La siguiente tabla presenta los voltajes de carga recomendados para una batería de 12V:

#### 14. Efectos de la temperatura en el voltaje de carga

El voltaje de carga se debe reducir a medida que la temperatura aumenta. La compensación de temperatura es necesaria cuando la temperatura de la batería puede ser inferior a 10°C / 50°F o superior a 30°C / 85°F durante un período de tiempo prolongado. La compensación de temperatura comendada para las baterías Victron VRLA es de  $-4 \text{ mV/elemento}$  (-24 mV/°C para una batería de 12V). El punto medio de compensación de temperatura es de 25°C / 70°F.

#### 15. Corriente de carga

Preferentemente, la corriente de carga no debe superar 0,2 C (20 A para una batería de 100 Ah). La temperatura de una batería aumentará más de 10°C si la corriente de carga es superior a 0,2 C. Así pues, la compensación de temperatura resulta indispensable para corrientes de carga superiores a 0,2 C.

	Utilización en Flotación (V)	Ciclos Normal (V)	Ciclos Recarga rápida (V)
<b>Victron AGM "Deep Cycle"</b>			
Absorción		14,2 - 14,6	14,6 - 14,9
Flotación	13,5 - 13,8	13,5 - 13,8	13,5 - 13,8
Almacenamiento	13,2 - 13,5	13,2 - 13,5	13,2 - 13,5
<b>Victron Gel "Deep Cycle"</b>			
Absorción		14,1 - 14,4	
Flotación	13,5 - 13,8	13,5 - 13,8	
Almacenamiento	13,2 - 13,5	13,2 - 13,5	
<b>Victron Gel "Long Life"</b>			
Absorción		14,0 - 14,2	
Flotación	13,5 - 13,8	13,5 - 13,8	
Almacenamiento	13,2 - 13,5	13,2 - 13,5	

**Tabelle 3: Voltajes de carga recomendados**

12 Volt Deep Cycle AGM							Especificaciones generales
Referencia	Ah	V	lxanxl mm	Peso kg	CCA @0°F	RES CAP @80°F	Tecnología: flat plate AGM Bornes: cobre, M8
BAT406225084	240	6	320 x 176 x 247	31	700	270	Capacidad nominal: descarga en 20h a 25°C Dur. de vida en flotación: 7-10 años a 20 °C Dur. de vida en ciclos: 400 ciclos en descarga 80% 600 ciclos en descarga 50% 1500 ciclos en descarga 30%
BAT212070084	8	12	151 x 65 x 101	2,5			
BAT212120086	14	12	151 x 98 x 101	4,4			
BAT212200084	22	12	181 x 77 x 167	5,8			
BAT412350084	38	12	197 x 165 x 170	12,5			
BAT412550084	60	12	229 x 138 x 227	20	280	80	
BAT412600084	66	12	258 x 166 x 235	24	300	90	
BAT412800084	90	12	350 x 167 x 183	27	400	130	
BAT412101084	110	12	330 x 171 x 220	32	500	170	
BAT412121084	130	12	410 x 176 x 227	38	550	200	
BAT412151084	165	12	485 x 172 x 240	47	600	220	
BAT412201084	220	12	522 x 238 x 240	65	650	250	
BAT412124081	240	12	522 x 240 x 224	67	650	250	

12 Volt Deep Cycle GEL							Especificaciones generales
Referencia	Ah	V	lxanxl mm	Peso kg	CCA @0°F	RES CAP @80°F	Tecnología: flat plate GEL Bornes: cobre, M8
BAT412550104	60	12	229 x 138 x 227	20	250	70	Capacidad nominal: 20 hr discharge at 25 °C Dur. de vida en flotación: 12 years at 20 °C Dur. de vida en ciclos: 500 ciclos en descarga 80% 750 ciclos en descarga 50% 1800 ciclos en descarga 30%
BAT412600100	66	12	258 x 166 x 235	24	270	80	
BAT412800104	90	12	350 x 167 x 183	26	360	120	
BAT412101104	110	12	330 x 171 x 220	33	450	150	
BAT412121104	130	12	410 x 176 x 227	38	500	180	
BAT412151104	165	12	485 x 172 x 240	48	550	200	
BAT412201104	220	12	522 x 238 x 240	66	600	220	
BAT412126101	265	12	520 x 268 x 223	75	650	250	

2 Volt Long Life GEL					Especificaciones generales
Referencia	Ah	V	lxanxl mm	Peso kg	Tecnología: tubular plate GEL Terminals: copper
BAT702601260	600	2	145 x 206 x 688	49	Capacidad nominal: 10 hr discharge at 25 °C Dur. de vida en flotación: 20 years at 20 °C Dur. de vida en ciclos: 1500 ciclos en descarga 80% 2500 ciclos en descarga 50% 4500 ciclos en descarga 30%
BAT702801260	800	2	210 x 191 x 688	65	
BAT702102260	1000	2	210 x 233 x 690	80	
BAT702122260	1200	2	210 x 275 x 690	93	
BAT702152260	1500	2	210 x 275 x 840	115	
BAT702202260	2000	2	215 x 400 x 815	155	
BAT702252260	2500	2	215 x 490 x 815	200	
BAT702302260	3000	2	215 x 580 x 815	235	

Otras capacidades y tipos de bornes: por engargo



<b>I</b>	<i>ISTRUZIONI D'USO</i> .....	<b>3</b>
<b>GB</b>	<i>INSTRUCTIONS MANUAL</i> .....	<b>10</b>
<b>D</b>	<i>GEBRAUCHSANWEISUNGEN</i> .....	<b>17</b>
<b>F</b>	<i>INSTRUCTIONS D'EMPLOI</i> .....	<b>24</b>

# **PC-100 / PC-200**

## **DS-300**

**I**

<b>ELEMENTI PRINCIPALI DEL SISTEMA ELETTRICO</b> .....	<b>3</b>
<b>CONSIGLI E VERIFICHE</b> .....	<b>3</b>
<b>PANNELLO COMANDO "PC-100"</b> .....	<b>4</b>
<b>PANNELLO COMANDO "PC-200"</b> .....	<b>5</b>
<b>QUADRO DISTRIBUZIONE "DS-300"</b> .....	<b>7</b>
<b>SCHEMA DI INSTALLAZIONE "PC-100"</b> .....	<b>31</b>
<b>SCHEMA ELETTRICO "PC-100"</b> .....	<b>32</b>
<b>SCHEMA DI INSTALLAZIONE "PC-200"</b> .....	<b>33</b>
<b>SCHEMA ELETTRICO "PC-200"</b> .....	<b>34</b>

**GB**

<b>MAIN PARTS OF THE ELECTRICAL SYSTEM</b> .....	<b>10</b>
<b>ADVICE AND CHECKS</b> .....	<b>10</b>
<b>CONTROL PANEL "PC-100"</b> .....	<b>11</b>
<b>CONTROL PANEL "PC-200"</b> .....	<b>12</b>
<b>DISTRIBUTION BOX "DS-300"</b> .....	<b>14</b>
<b>INSTALLATION "PC-100"</b> .....	<b>31</b>
<b>WIRING DIAGRAM "PC-100"</b> .....	<b>32</b>
<b>INSTALLATION "PC-200"</b> .....	<b>33</b>
<b>WIRING DIAGRAM "PC-200"</b> .....	<b>34</b>

**D**

<b>HAUPTELEMENTE DER ELEKTRISCHE ANLAGE</b> .....	<b>17</b>
<b>RATSCHLÄGE UND KONTROLLEN</b> .....	<b>17</b>
<b>KONTROLLPANEEL "PC-100"</b> .....	<b>18</b>
<b>KONTROLLPANEEL "PC-200"</b> .....	<b>19</b>
<b>VERTEILUNGSMODUL "DS-300"</b> .....	<b>21</b>
<b>EINBAUPLAN "PC-100"</b> .....	<b>31</b>
<b>ELEKTRISCHER PLAN "PC-100"</b> .....	<b>32</b>
<b>EINBAUPLAN "PC-200"</b> .....	<b>33</b>
<b>ELEKTRISCHER PLAN "PC-200"</b> .....	<b>34</b>

**F**

<b>ELEMENTS PRINCIPAUX DU SYSTEME ELECTRIQUE</b> .....	<b>24</b>
<b>CONSEILS ET CONTROLES</b> .....	<b>24</b>
<b>PANNEAU DE COMMANDE "PC-100"</b> .....	<b>25</b>
<b>PANNEAU DE COMMANDE "PC-200"</b> .....	<b>26</b>
<b>TABEAU DE DISTRIBUTION "DS-300"</b> .....	<b>28</b>
<b>SCHEMA D'INSTALLATION "PC-100"</b> .....	<b>31</b>
<b>SCHEMA ELECTRIQUE "PC-100"</b> .....	<b>32</b>
<b>SCHEMA D'INSTALLATION "PC-200"</b> .....	<b>33</b>
<b>SCHEMA ELECTRIQUE "PC-200"</b> .....	<b>34</b>

- ◆ CONTROL PANEL - mains' control, battery test, tank test, (PC-100 and PC-200) - temperature test and clock function (only for "PC-200).
- ◆ 12V DISTRIBUTION BOX "DS-300" - main relais, battery parallel relais (12V - 70A), fridge relais, pump relais, car battery recharging device, protection fuses.
- ◆ BATTERY CHARGER - buffer-system battery charger.
- ◆ ELECTRONIC TANK PROBE - it measures the content of the water tanks, visualization in "%". (only for "PC-200")
- ◆ 4-RODS TANKPROBE - it measures the content of the drink water tank, 4-levels visualization. (only for "PC-100")
- ◆ TANK PROBE WITH SCREWS "SS/P" - signalization of full waste water tank
- ◆ LEISURE BATTERY "B2" - it gives power to all the users
- ◆ CAR BATTERY "B1"
- ◆ ENGINE ALTERNATOR - it recharges in parallel both the car and the leisure battery
- ◆ 230V CUT-OUT board - it powers and protects all the 230V users
- ◆ "50A" CAR (B1) AND LEISURE (B2) BATTERY PROTECTION FUSES

## **ADVICE AND CHECKS**

### **IMPORTANT**

- ◆ Maintenance interventions on the electric implant may be carried out by specialized personnel.
- ◆ Before carrying out maintenances disconnect the battery and the alimentation line.

### **BATTERIES**

- ◆ Read with care the maintenances and instructions of use of the batteries.
- ◆ The acid kept in the batteries is poisoning and corrosive. Avoid any contact with skin and eyes.
- ◆ If the battery is completely discharged it needs recharging for almost 10 hours. If discharged for more than 8 weeks it may be damaged.
- ◆ Check periodically the level of the liquid of the battery (with acid); the GEL battery does not need any maintenance but a countinuous recharging.
- ◆ Check the correct tightening of the connection binding screw and brush off the oxyde.
- ◆ If the leisure battery is removed, isolate the positive pole (in order to avoid short-circuits during an accidental car engine starting).
- ◆ In case of a longer stop the services battery has to be connected or recharged regularly.

### **BATTERY CHARGER**

- ◆ The battery charger must be installed in a dry and ventilated place.
- ◆ The installation of this device must be carried out by specialized technicians.
- ◆ In case of battery charger's misuse, the guarantee falls off and the manufacturer declines all responsibility for damages to people and things.
- ◆ Do not carry out any maintenance when the battery charger is connected to the 230V power supply net.
- ◆ Do not cover air intakes and assure an appropriate ventilation.
- ◆ Before disconnecting the battery charger from 230V power supply, turn the security switch off.

### **TANK PROBES**

- ◆ Never let water in the tanks for long time, in order to avoid foulings, especially in the waste water tank.

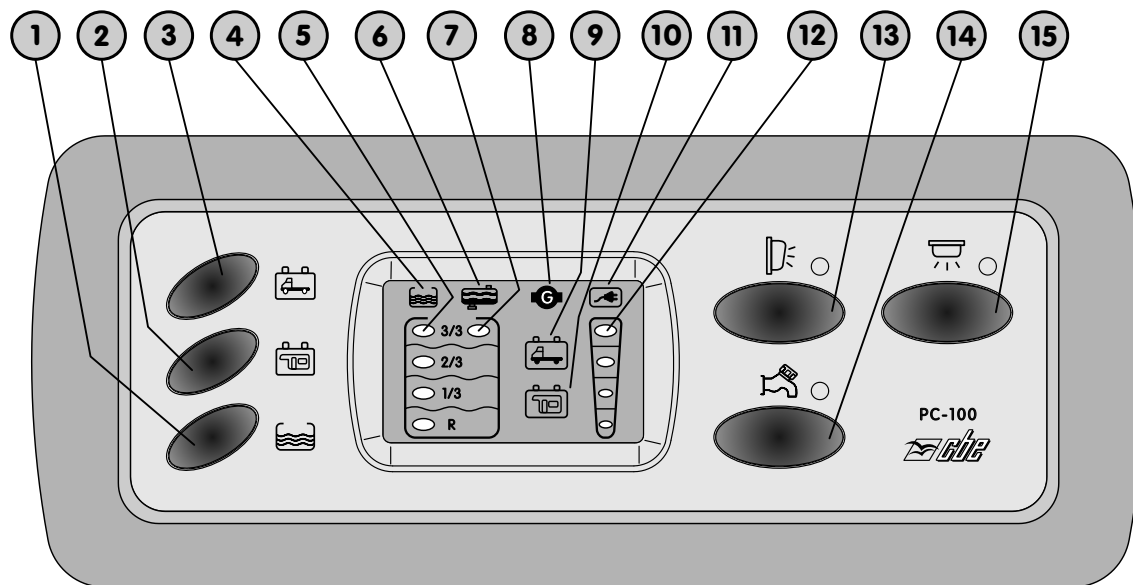
### **230V CUT-OUT BOX**

- ◆ Before taking away the cover, check if the 230V socket is disconnected.
- ◆ In order to avoid damages to the box, check the correct tightening of the connections.
- ◆ In order to cut power to the whole 230V system, please take care that the 230V main switch must be on the "0" (OFF) position.
- ◆ Connect and disconnect the external 230V net only when the main switch is off.
- ◆ In case of automatic switch break, find the damage before giving power again to the electrical system.

### **FUSES**

- ◆ Replace the fuses after finding out the real cause of the damage only.
- ◆ In case the fuses are replaced respect the value of the amperage established.

## CONTROL PANEL "PC-100"

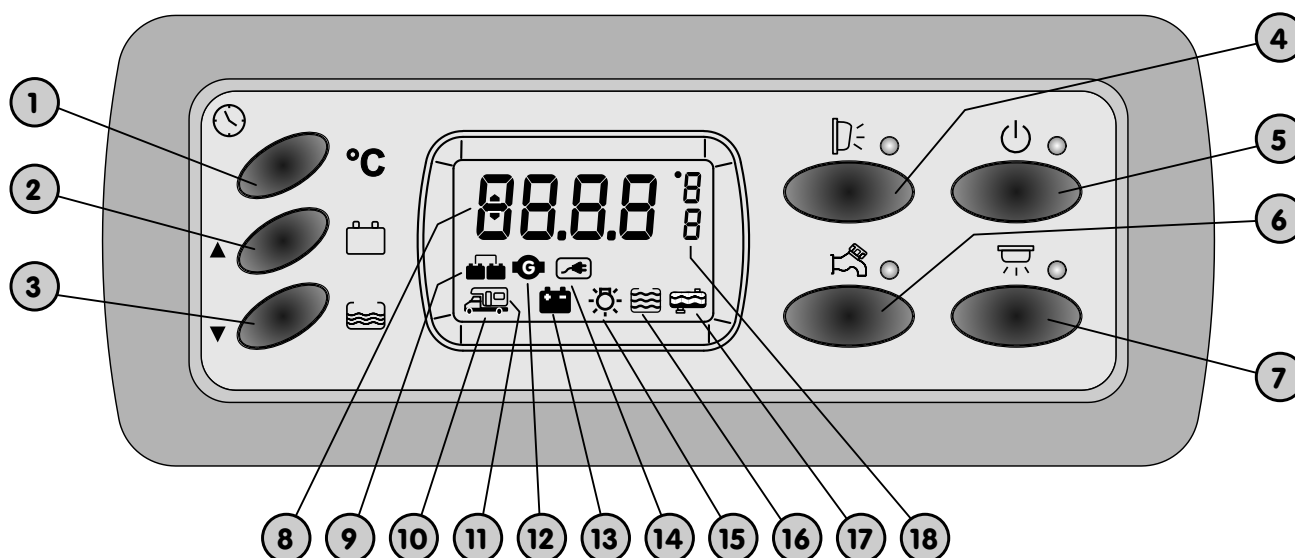


### CAPTIONS

- 1) Button to check the drink water tank.
- 2) Button to check the leisure battery (B2).
- 3) Button to check the car battery (B1).
- 4) Awning light switch, it switches automatically off when you start up the engine.
- 5) Leds to signal the drink water tank levels.
- 6) It shows the waste water tank test, the blinking indicates the full tank alarm.
- 7) Blinking led to signal the full waste water tank; the alarm is indicated also from the blinking of the led ref. 6.
- 8) It shows the car and leisure batteries recharging through engine alternator.
- 9) It shows the car battery (B1) test, the blinking indicates the discharged battery alarm.
- 10) It shows the leisure battery (B2) test, the blinking indicates the discharged battery alarm.
- 11) Led to signal 230V net on.
- 12) Led-Voltmeter to check the voltage of the car and leisure batteries.
- 13) Awning light switch; this ext. light switches automatically off when you start up the engine, depends on the main switch.
- 14) Waterpump switch; it controls the pump relais and depends on the main switch.
- 15) Mains' general switch, the blinking of the led indicates that the battery is discharged and the next intervention of the minimal voltage control.



## CONTROL PANEL "PC-200"



### CAPTIONS

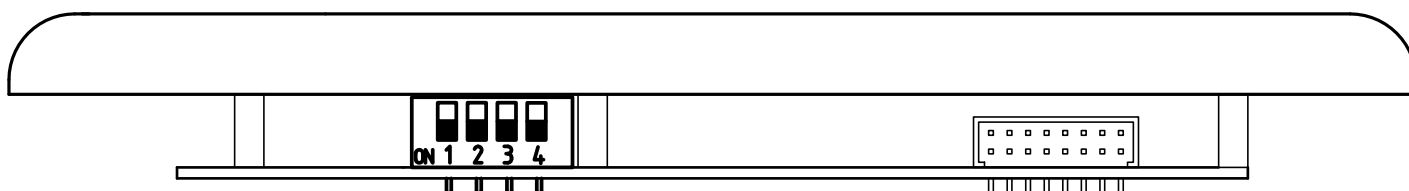
- 1) Test button to check both internal and external temperature and to set the clock.
- 2) Test button to check the voltage of the car battery(B1) and leisure (B2) battery and to set the clock.
- 3) Test button to check the level in % of the drink and waste water tank and to set the clock.
- 4) Awning light switch, it switches automatically off when you start up the engine.
- 5) Main switch (see minimal voltage control).
- 6) Water pump switch.
- 7) Lights main switch.
- 8) Digital displaying of the clock and the required test.
- 9) It shows the starting up of the battery parallel when the engine is started.
- 10) It shows the car (B1) battery test, the blinking means run-down battery alarm.
- 11) It shows the leisure (B2) battery test, the blinking means run-down battery alarm.
- 12) It shows the battery recharging through engine alternator.
- 13) It shows the test or alarm batteries together with the symbols 10 or 11.
- 14) It shows the connection to the 230V net.
- 15) It shows that the minimal voltage device has switched on.
- 16) It shows the drink water and auxiliary tank test, if blinking shows the alarm of empty drink water or auxiliary tank.
- 17) The blinking means full tank alarm.
- 18) It shows the unit of measure: U=Volt, °C and temperature reference I=int. temperature, E=ext. temperature.

**NOTE:** The watch is supplied from the leisure battery (B2).

Should B2 be disconnected, the watch is able to keep working, without visualization, for about 2 weeks.

### TANKS SETTING

NB: do not modify the dip-switches' position of the picture.



## FUNCTIONS

### MINIMAL VOLTAGE CONTROL

An electronic device switches all the 12V mains off, when the leisure battery reaches the minimal voltage level of 10V. It is possible to switch on again all the mains for 1 minute by switching off and then on again the main switch.

They are also automatically switched on again when the voltage is  $> 12V$ .

The fridge, the electrical step and the mains powered directly from B2 are excluded from this device.

### DRINK WATER TANK REFILLING (only for "PC-200")

This function is used during the drink water tank refilling and it shows the level reached by the water.

You switch on this function by visualizing the drink water tank and by keeping pushed the tank switch for more than 3 seconds.

When this function is on, you see getting lightened, in sequence, the horizontal segments of the number ref. 18 and the panel emits sounds in order to warn that the tank is getting filled:

1 short sound at 75%, 2 short sounds at 85% and 1 long sound at 95%.

### ELECTRONIC TANKPROBE (only for "PC-200")

The electronic tankprobe mod. "SPE" is a capacitive tankprobe. It is powered with 5V and a back-signal from 0 to 2,5V.

Each 8 seconds the microprocessor gives power to the tankprobe; it is also powered each time you push the tank-test button. This was studied in order to avoid useless consumption.

The tank probe has been already programmed by CBE, but it is still possible to check the correct working of the tankprobe and its setting by following these instructions:

- activate the function "DRINK WATER TANK REFILLING"
- in this way the tankprobe gets a continue power supply of 5V, so that you can control with a voltmeter the back-signal of 2,5V and you can also adjust, by using the tankprobe's trimmer, possible small variations. (i.e. tank 100 L : value "0 V" = 0 %, value "2,5 V" = 100 %).
- switch the main switch off and then on again.

### TEMPERATURE (only for "PC-200")

- Internal and external temperatures are measured through sensors which are placed inside and outside of the vehicle.

- The measuring precision is  $\pm 1^{\circ}C$ .

### CLOCK (only for "PC-200")

When one switches on the panel, the time gets displayed; after every test-function the time gets displayed again.

In order to set the clock, keep pushing for 2 secs the test button ref. 1 while the time gets displayed. The hours' digits start blinking and by pushing the test buttons ref. 2 e ref. 3 one can modify their value.

By pushing the test button ref. 1 again, one can start setting the minutes' digits.

By pushing the test button ref. 1 for the third time, one confirms the clock setting.

### SETUP (only for "PC-200")

To enter the programmation menu turn on the control panel with the switch ref. 5 while keeping pushed the buttons ref. 2 and 3.

The programmation is sequential: to shift to the next parameter push the button ref. 1.

1. Voltmeter B1. With the buttons ref. 2 and 3 one can modify the displayed value in 0,2V steps

2. Voltmeter B2. With the buttons ref. 2 and 3 one can modify the displayed value in 0,1V steps

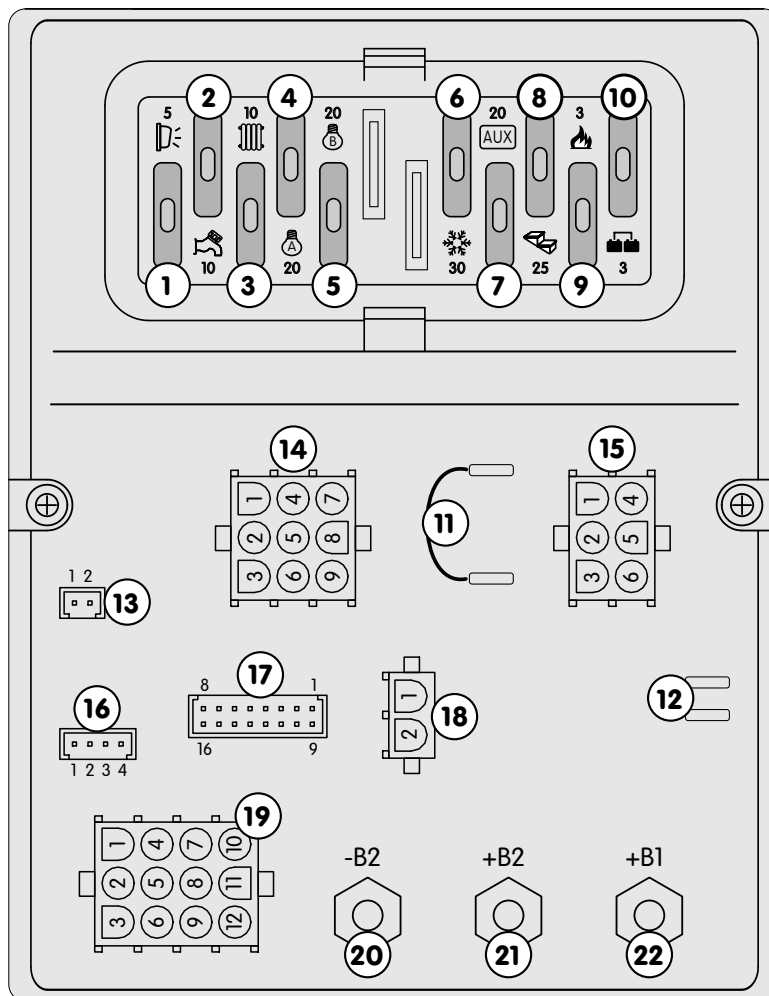
3. Amperemeter B2 (N.C).

4. Internal temperature. With the buttons ref. 2 and 3 one can modify the displayed value in 0,5°C steps

5. External temperature. With the buttons ref. 2 and 3 one can modify the displayed value in 0,5°C steps

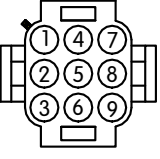
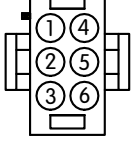

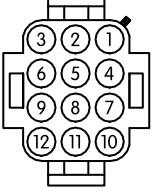

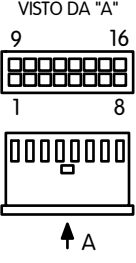

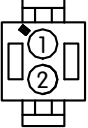

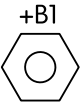
Pushing again the button ref. 1 you exit the programmation menu.

## "DS-300" DISTRIBUTION BOX



- 1) 5A fuse to give power to the awning light, it depends on the main switch and it switches automatically off when the engine is started.
- 2) 10A fuse to give power to the water pump, it depends on the main switch.
- 3) 10A fuse to give power to the heating/boiler, it depends on the lights main switch.
- 4) 20A fuse to give power to the lights group "A", it depends on the main switch.
- 5) 20A fuse to give power to the lights group "B", it depends on the main switch.
- 6) 30A fuse to give power to 12V AES or 3-way function fridge. The 3-way function fridge switches automatically off when the engine is off.
- 7) 20A fuse for the auxiliary power supply (solar regulator), which is directly connected to the leisure (B2) battery.
- 8) 25A fuse for the electrical step power supply, connected directly to the leisure (B2) battery.
- 9) 3A fuse for the gas power supply (fridge, kitchen, boiler valve, etc.), Connected directly to the leisure (B2) battery.
- 10) 3A fuse for OUT D+ simulated exit protection.
- 11) AES fridge connection; It is a bridge, which excludes the 3 way function fridge and is used to connect the AES fridge directly to the B2.
- 12) Simulated output D+ alternator to control the electrical step, AES refrigerator, electrical draining valve, coming-back of the electrical antenna.

# CONNECTIONS

<b>14 WHITE</b> 	<b>MAINS</b> 1) + output heating, it depends on the main switch ON/OFF. 2) + output water pump - toilet, it depends on the pump switch. 3) + output awning light, it depends on the awning switch. 4-5-6) + output lights group "A", it depends on the lights switch. 7-8-9) + output lights group "B", it depends on the lights switch.	<b>FUSE (rif.)</b> 3 2 1 4 5
<b>15 WHITE</b> 	<b>MAINS</b> 1) + output aux (solar regulator), direct B2. 2-3) + output "3 way function / AES refrigerator" 4) + output electric step (direct B2). 5-6) + output gas mains' supply (fridge, kitchen, boiler valve).	<b>FUSE (rif.)</b> 7 6 8 9
<b>13 BLACK</b> 	<b>WASTE WATER TANK</b> To connect to the waste water tank probe.	<b>19 WHITE</b>  <b>MASSSES</b> To connect to the mains' masses.
<b>16 BLACK</b> 	<b>DRINK WATER TANK</b> To connect to the drink water tank probe.	
<b>17 BLACK</b> VISTO DA "A" 	<b>CONTROL PANEL</b> To connect to the 16 poles connector of the control panel.	<b>20</b>  <b>MASSSES</b> To connect to the negative pole of the services battery or to the chassis of the vehicle.
<b>18 WHITE</b> 	<b>SIGNALS</b> 1) + input signal contact key engine starting. 2) + input signal "S" net coming from the CBE battery charger	<b>21</b>  <b>SERVICES BATTERY</b> To connect to the positive pole of the services battery.
<b>22</b>  <b>CAR BATTERY</b> To connect to the positive pole of the car battery.		

## **FUNCTIONS**

### **CAR BATTERY (B1) RECHARGING**

When the battery charger is charging, an electronic device allows a recharging (max 2A) of the car battery (B1), the system gives priority to the leisure battery (B2).

### **LEISURE BATTERY (B2) RECHARGING**

a) by alternator: through the separating relais, when the engine is started. The +KEY engine starting controls electronically a small relais which controls the other relais: parallel, fridge, awning light, etc.

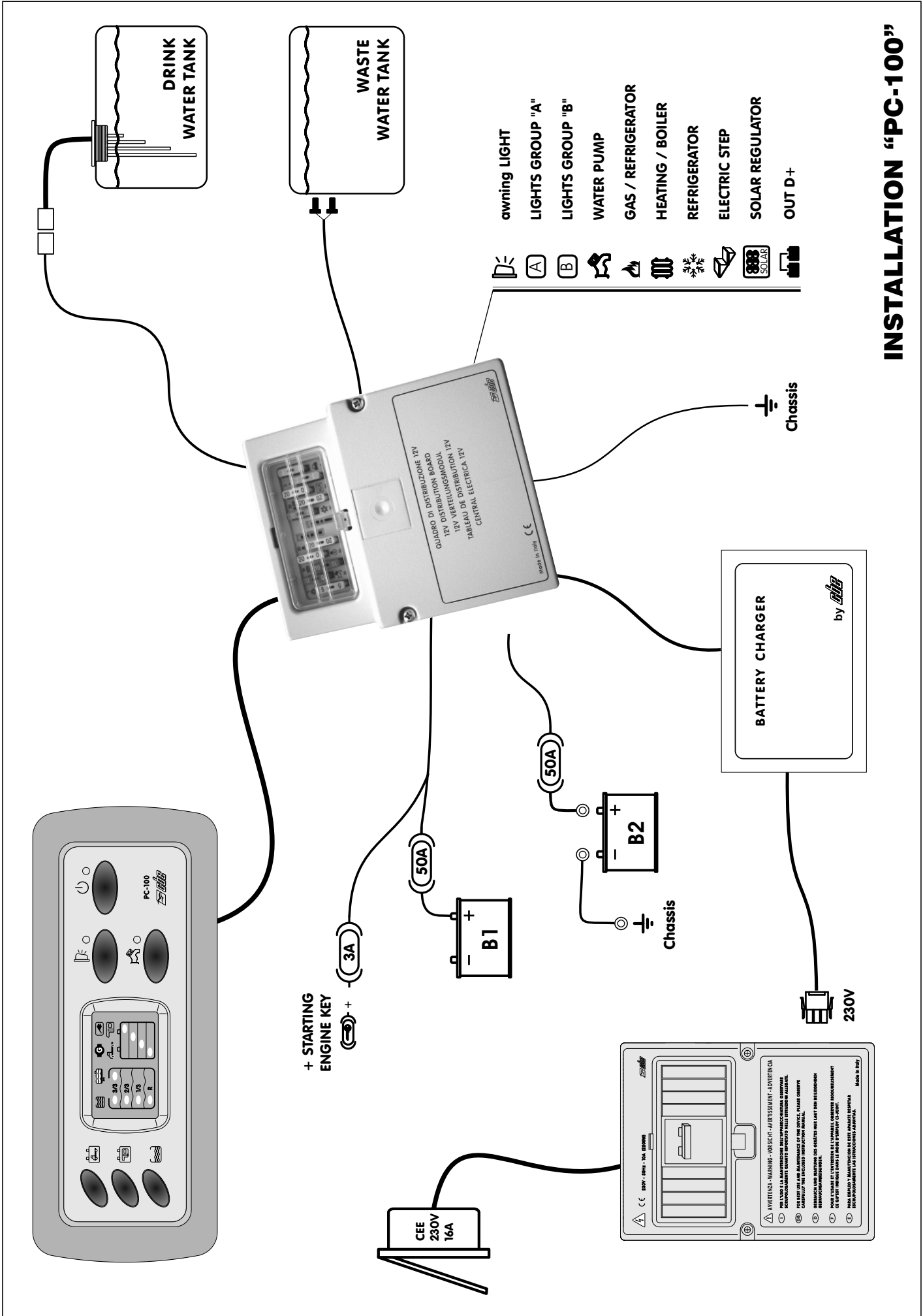
b) by 230V net: buffer system through battery charger (see "*battery charger*").

c) by solar panel: through a solar regulator.

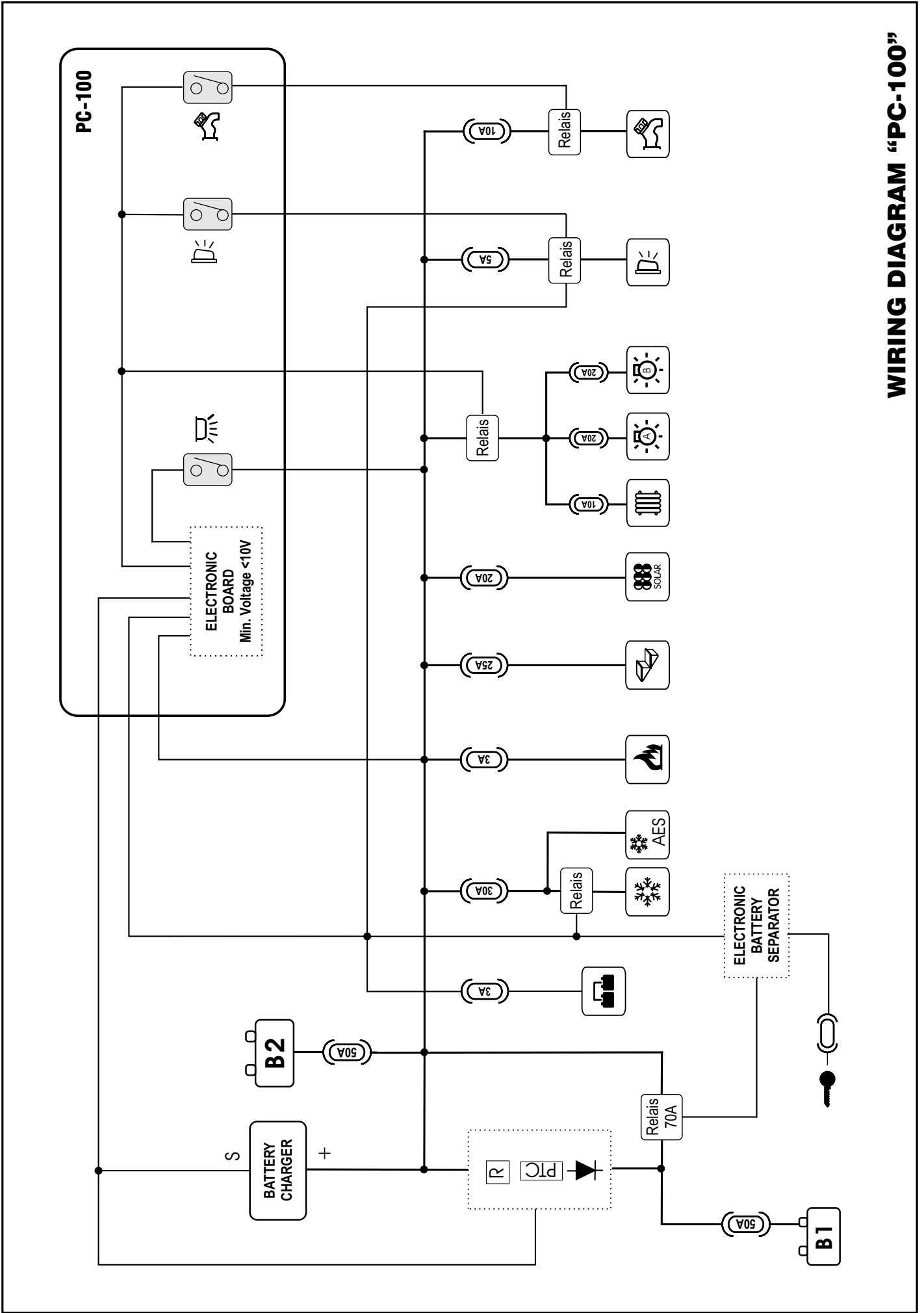
### **ELECTRONIC BATTERY SEPARATOR**

An electronic device, which is controlled by the + Key engine starting, switches on the battery parallel when the alternator voltage is under 13,3V and switches it off when the engine starting key is off or the voltage is under 12V.

This device controls also the awning light's relais, which works only when the engine is off.

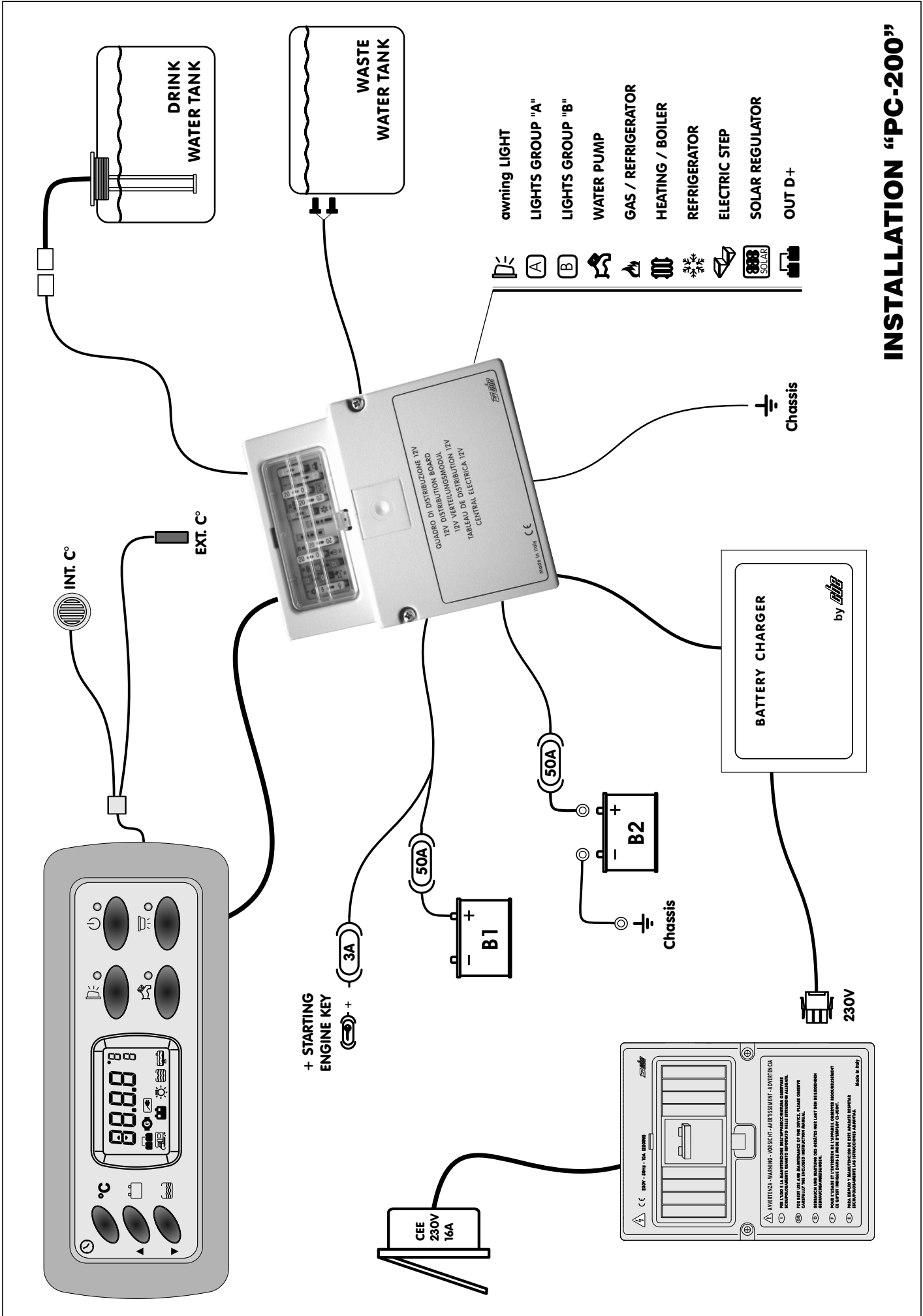


# INSTALLATION "PC-100"

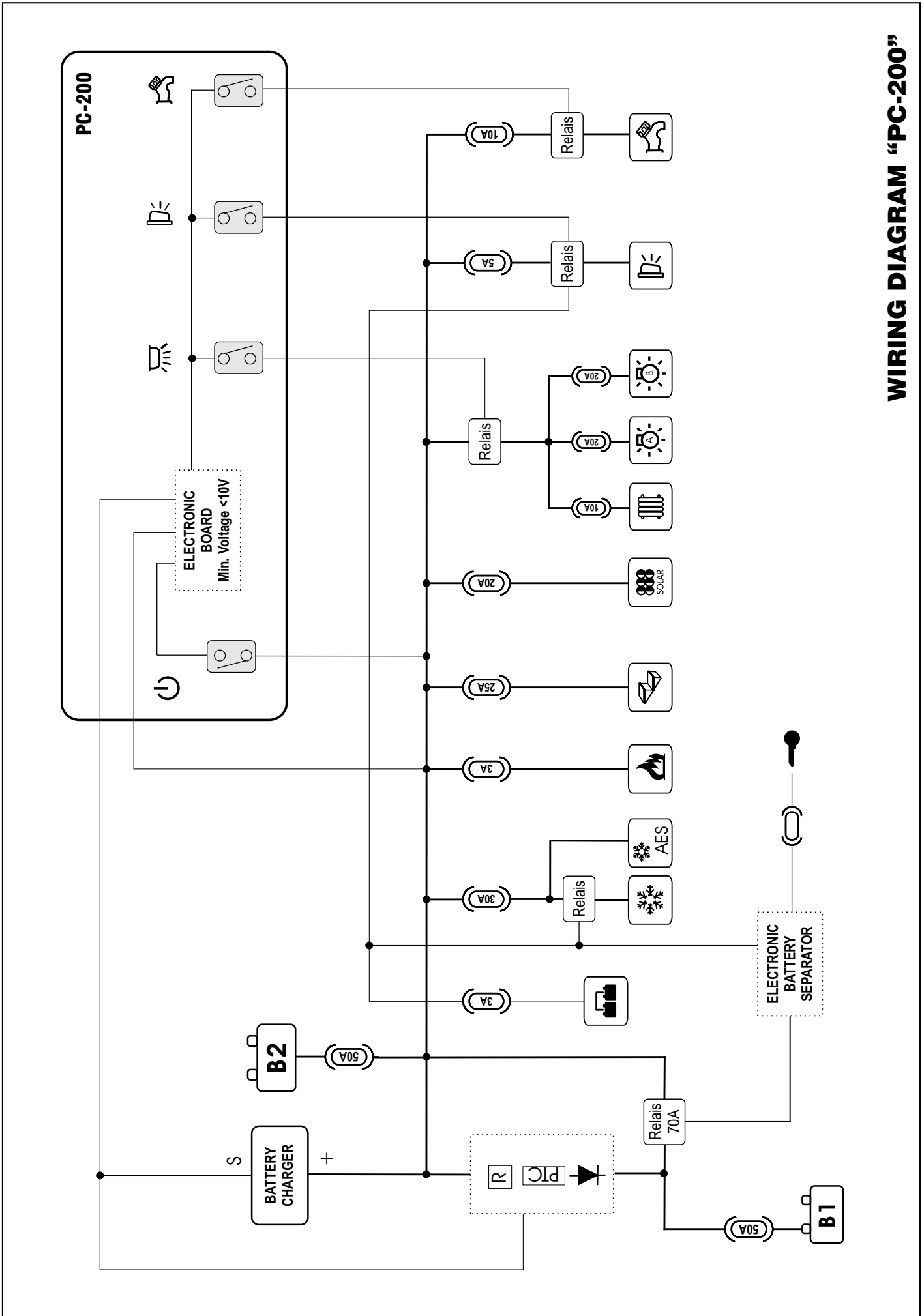


**WIRING DIAGRAM "PC-100"**





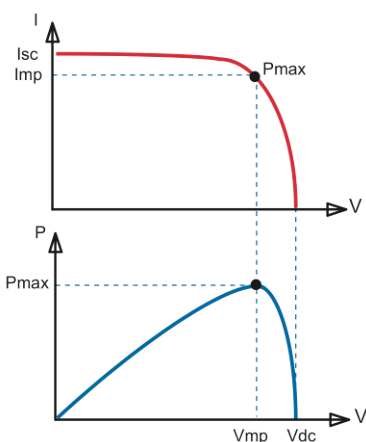
# INSTALLATION "PC-200"



**WIRING DIAGRAM "PC-200"**

# BlueSolar and SmartSolar MPPT Charge Controllers Overview

www.victronenergy.com



## Maximum Power Point Tracking (MPPT)

### Upper curve:

Output current (I) of a solar panel as function of output voltage (V). The Maximum Power Point (MPP) is the point Pmax along the curve where the product  $I \times V$  reaches its peak.

### Lower curve:

Output power  $P = I \times V$  as function of output voltage. When using a PWM (not MPPT) controller the output voltage of the solar panel will be nearly equal to the voltage of the battery, and will be lower than  $V_{mp}$ .



MPPT Control



SmartSolar Control



VictronConnect Application

## Feature highlights common to all models

- Ultra-fast Maximum Power Point Tracking (MPPT).
- Advanced Maximum Power Point Detection in case of partial shading conditions.
- Outstanding conversion efficiency.
- Natural convection cooling.
- Automatic battery voltage recognition.
- Flexible charge algorithm.
- Over temperature protection and power derating when temperature is high.

## Sizing options:

- Suitable for a variety of battery voltages. Most models connect to 12, 24, and 48V batteries, some only connect to 12 and 24V batteries, or only to 48V batteries.
- Charge currents rating from 10A all the way up to 100A.
- Maximum PV array Voc voltages ranging from 75V up to 250V.
- Multiple chargers can be used in parallel, for large systems we recommend to use the models with a VE.Can communication port.

## PV terminal options:

- TR - one positive and one negative screw terminal.
- MC4 - 3 pairs of paralleled MC4 connectors.

## Bluetooth options:

- SmartSolar models have Bluetooth.
- BlueSolar models do not have Bluetooth. They can be retrofitted to have Bluetooth by connecting the VE.Direct Bluetooth Smart dongle. Advantage: the product is not Bluetooth accessible when the dongle is not connected. Note that on the SmartSolar models, Bluetooth can be disabled.

## Display options:

- VictronConnect Application. Connects via Bluetooth or via the VE.Direct - USB interface
- MPPT Control. Connects to all models via a VE.Direct cable
- SmartSolar Control Display. Plugs directly into the housing of the larger models
- GX device
- VRM website (GX monitoring device needed)

## Communication ports:

- VE.Direct - all models
- VE.Direct and VE.Can - limited models. VE.Can is especially suitable for systems with multiple solar chargers. All units are simply "daisy chained" to each other with a single RJ45 cable between each unit and also between the last unit in the chain and the a GX monitoring device.

## Temperature sensor options:

- Internally (all models).
- Externally via the Smart Battery Sense (only SmartSolar models).

## Load output options:

- Physical output - On the 10, 15 and 20A models.
- Virtual output - via VE.Direct TX digital output cable and the BatteryProtect or a solid-state relay.

## Remotely enabling and disabling the charger:

- All larger units feature the Victron standard remote on/off terminals. All models that don't feature an onboard Remote on/off terminal can be remotely controlled by using the [VE.Direct non inverting remote on/off cable - ASS030550310](#). Note that this prohibits using the VE.Direct port for anything else.

## Firmware update options:

- Local updates via the VictronConnect Application (via Bluetooth or USB-VE.Direct interface)
- Remote updates via VRM website and a GX device

## Optional accessories:

- VictronConnect Application (free download)
- Wire boxes, to cover and protect the terminals. See table on page 2 for wire box types
- Control and display panels: MPPT control or SmartSolar control)
- GX monitoring device (CCGX, Venus GX, Octo GX or Cerbo GX)
- Data cables: VE.Direct cable, RJ45 Cable (VE.Can models only), USB-VE.Direct interface
- External control cables: TX cable, non-inverting cable
- Bluetooth dongle (for non-smart models)

## More information:

- To access the above-mentioned documents or information: press the search button on our website and enter the appropriate search word.
- For connection to a Color Control GX or other GX device see: <https://www.victronenergy.com/live/venus-os:start>.

BlueSolar Charge Controller	Load output	Battery voltage	Optional display	Bluetooth	Com. port	Remote on-off	Programmable relay	Wire Box
75/10	15A	12/24V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	S 75-10/15
75/15	15A	12/24V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	S 75-10/15
100/15	15A	12/24V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	S 100-15
100/20 (up to 48V)	20A/20A/1A	12/24/36/48V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	S 100-20
100/30	No	12/24V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	M
100/50	No	12/24V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	M
150/35	No	12/24/36/48V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	M
150/45	No	12/24/36/48V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	M
150/45-Tr	No	12/24/36/48V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	L
150/45-MC4	No	12/24/36/48V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	L
150/60-Tr	No	12/24/36/48V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	L
150/60-MC4	No	12/24/36/48V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	L
150/70-Tr	No	12/24/36/48V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	L
150/70-MC4	No	12/24/36/48V	MPPT control	Optional dongle	VE.Direct	No	No	L
150/100-Tr VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Optional dongle	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	XL
250/70-Tr VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Optional dongle	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	L
250/100-Tr VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Optional dongle	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	XL
SmartSolar Charge Controller	Load output	Battery voltage	Optional display	Bluetooth	Com. port	Remote on-off	Programmable relay	Wire Box
75/10	15A	12/24V	MPPT control	Built-in	VE.Direct	No	No	S 75-10/15
75/15	15A	12/24V	MPPT control	Built-in	VE.Direct	No	No	S 75-10/15
100/15	15A	12/24V	MPPT control	Built-in	VE.Direct	No	No	S 100-15
100/20 (up to 48V)	20A/20A/1A	12/24/36/48V	MPPT control	Built-in	VE.Direct	No	No	S 100-20
100/30	No	12/24V	MPPT control	Built-in	VE.Direct	No	No	M
100/50	No	12/24V	MPPT control	Built-in	VE.Direct	No	No	M
150/35	No	12/24/36/48V	MPPT control	Built-in	VE.Direct	No	No	M
150/45	No	12/24/36/48V	MPPT control	Built-in	VE.Direct	No	No	M
150/45-Tr	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct	Yes	Yes	L
150/45-MC4	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct	Yes	Yes	L
150/60-Tr	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct	Yes	Yes	L
150/60-MC4	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct	Yes	Yes	L
150/70-Tr	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct	Yes	Yes	L
150/70-MC4	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct	Yes	Yes	L
150/70-Tr VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	L
150/70-MC4 VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	L
150/85-Tr VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	XL
150/85-MC4 VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	XL
150/100-Tr VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	XL
150/100-MC4 VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	XL
250/60-Tr	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct	Yes	Yes	L
250/60-MC4	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct	Yes	Yes	L
250/70-Tr	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct	Yes	Yes	L
250/70-MC4	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct	Yes	Yes	L
250/70-Tr VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	L
250/70-MC4 VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	L
250/85-Tr VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	XL
250/85-MC4 VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	XL
250/100-Tr VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	XL
250/100-MC4 VE.Can	No	12/24/36/48V	MPPT ctrl & SmartSolar ctrl	Built-in	VE.Direct & VE.Can	Yes	Yes	XL



Color Control GX



Venus GX



Cerbo GX



Smart Battery Sense



VE.Direct Bluetooth Smart Dongle



VE.Direct to USB interface

# SmartSolar Charge Controllers MPPT 100/30 & 100/50

www.victronenergy.com



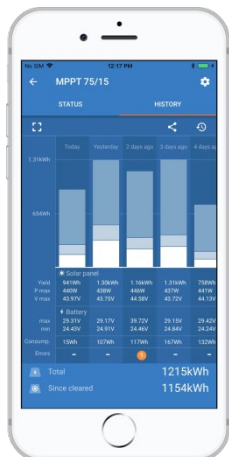
SmartSolar Charge Controller  
MPPT 100/50



Bluetooth sensing  
Smart Battery Sense



Bluetooth sensing  
BMV-712 Smart Battery Monitor



### Bluetooth Smart built-in

The wireless solution to set-up, monitor, update and synchronise SmartSolar Charge Controllers.

### VE.Direct

For a wired data connection to a Color Control GX, other GX products, PC or other devices

### Ultrafast Maximum Power Point Tracking (MPPT)

Especially in case of a clouded sky, when light intensity is changing continuously, an ultra-fast MPPT controller will improve energy harvest by up to 30% compared to PWM charge controllers and by up to 10% compared to slower MPPT controllers.

### Advanced Maximum Power Point Detection in case of partial shading conditions

If partial shading occurs, two or more maximum power points may be present on the power-voltage curve. Conventional MPPTs tend to lock to a local MPP, which may not be the optimum MPP. The innovative BlueSolar algorithm will always maximize energy harvest by locking to the optimum MPP.

### Outstanding conversion efficiency

No cooling fan. Maximum efficiency exceeds 98%.  
The full output current up to 40°C (104°F).

### Flexible charge algorithm

Fully programmable charge algorithm (see the software page on our website), and eight pre-programmed algorithms, selectable with a rotary switch (see manual for details).

### Extensive electronic protection

Over-temperature protection and power derating when temperature is high.  
PV short circuit and PV reverse polarity protection.  
PV reverse current protection.

### Internal temperature sensor

Compensates absorption and float charge voltage for temperature.

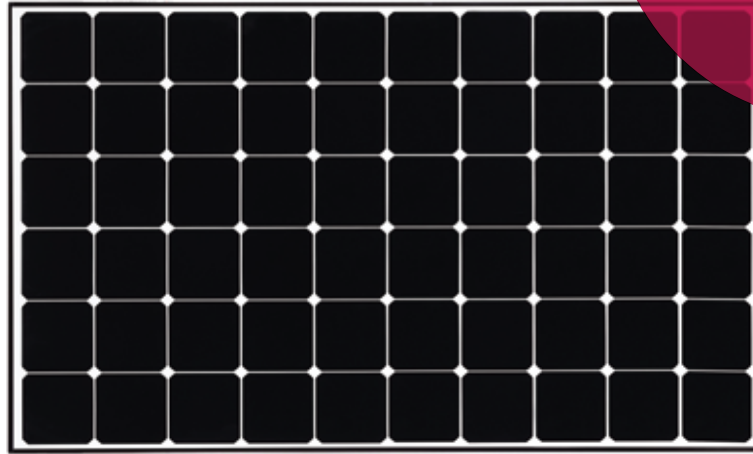
### Optional external battery voltage and temperature sensing via Bluetooth

A Smart Battery Sense or a BMV-712 Smart Battery Monitor can be used to communicate battery voltage and temperature to one or more SmartSolar Charge Controllers.

### Fully discharged battery recovery function

Will initiate charging even if the battery has been discharged to zero volts.  
Will reconnect to a fully discharged Li-ion battery with integrated disconnect function.

SmartSolar Charge Controller	MPPT 100/30	MPPT 100/50
Battery voltage	12/24V Auto Select	
Rated charge current	30A	50A
Nominal PV power, 12V 1a,b)	440W	700W
Nominal PV power, 24V 1a,b)	880W	1400W
Maximum PV open circuit voltage	100V	100V
Max. PV short circuit current 2)	35A	60A
Maximum efficiency	98%	98%
Self-consumption	12V: 30 mA 24V: 20 mA	
Charge voltage 'absorption'	Default setting: 14,4V / 28,8V (adjustable)	
Charge voltage 'float'	Default setting: 13,8V / 27,6V (adjustable)	
Charge algorithm	multi-stage adaptive	
Temperature compensation	-16 mV / °C resp. -32 mV / °C	
Protection	PV reverse polarity Output short circuit Over temperature	
Operating temperature	-30 to +60°C (full rated output up to 40°C)	
Humidity	95%, non-condensing	
Data communication port	VE.Direct See the data communication white paper on our website	
<b>ENCLOSURE</b>		
Colour	Blue (RAL 5012)	
Power terminals	16 mm <sup>2</sup> / AWG6	
Protection category	IP43 (electronic components), IP22 (connection area)	
Weight	1,3 kg	
Dimensions (h x w x d)	130 x 186 x 70 mm	
<b>STANDARDS</b>		
Safety	EN/IEC 62109-1, UL 1741, CSA C22.2	
1a) If more PV power is connected, the controller will limit input power. 1b) The PV voltage must exceed Vbat + 5V for the controller to start. Thereafter the minimum PV voltage is Vbat + 1V.		
2) A PV array with a higher short circuit current may damage the controller.		



# LG NeON<sup>®</sup> R

LG355Q1C-A5

## 60 cell

The LG NeON<sup>®</sup> R is a high-power luxury solar panel featuring newly developed Back Contact Technology<sup>™</sup>. The advanced cell structure locates all of the module's electrodes on the back side of the panel, minimizing power loss and boosting efficiency.



### Enhanced Warranties

LG offers a 25-year product warranty for LG NeON<sup>®</sup> R, including labor, in addition to an enhanced performance warranty. After 25 years, LG NeON<sup>®</sup> R is guaranteed to produce at least 88.4% of its initial power output.



### High Power Output

The LG NeON<sup>®</sup> R has been designed to significantly enhance its output, making it efficient even in limited spaces.



### Roof Aesthetics

LG NeON<sup>®</sup> R has been designed with aesthetics in mind: the lack of any electrodes on the front creates an improved, modern aesthetic.



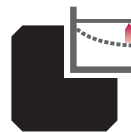
### Outstanding Durability

With its newly reinforced frame design, LG NeON<sup>®</sup> R can endure a front load up to 6000 Pa, and a rear load up to 5400 Pa.



### Improved Performance on Sunny Days

LG NeON<sup>®</sup> R now performs better on sunny days, thanks to its improved temperature coefficient.



### Near Zero LID (Light Induced Degradation)

The n-type cells used in LG NeON<sup>®</sup> R have almost no boron. This leads to less LID right after installation.

#### About LG Electronics

LG Electronics is a global player who has been committed to expanding its capacity, based on solar energy business as its future growth engine. We embarked on a solar energy source research program in 1985, supported by LG Group's rich experience in semi-conductor, LCD, chemistry, and materials industry. We successfully released first Mono X<sup>®</sup> series to the market in 2010, which were exported to 32 countries in the following 2 years, thereafter. In 2013, NeONTM (previously known as Mono X<sup>®</sup> NeON) & 2015 NeON2 with CELLO technology won "Intersolar Award", which proved LG is the leader of innovation in the industry.

### Mechanical Properties

Cells	6 x 10
Cell Vendor	LG
Cell Type	Monocrystalline / N-type
Cell Dimensions	161.7 x 161.7 mm / 6 inches
Dimensions (L x W x H)	1700 x 1016 x 40 mm 66.93 x 40.0 x 1.57 inch
Front Load	6,000Pa / 125 psf
Rear Load	5,400Pa / 113 psf
Weight	18.5 kg / 40.79 lb
Connector Type	MC4
Junction Box	IP68 with 3 Bypass Diodes
Length of Cables	1000 mm x 2 ea
Glass	Tempered Glass with AR Coating
Frame	Anodized Aluminium

### Certifications and Warranty

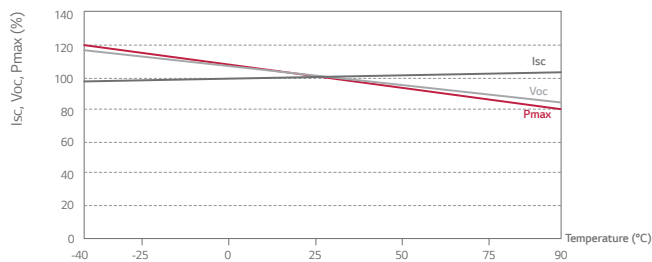
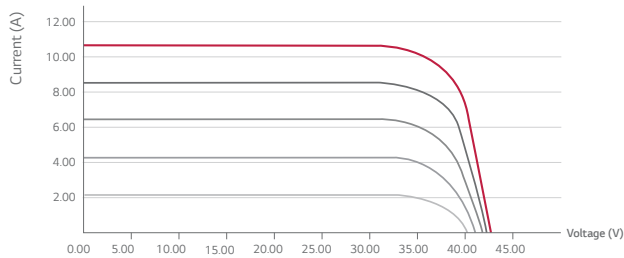
Certifications	IEC 61215, IEC 61730-1/-2 UL 1703 IEC 61701 (Salt mist corrosion test) IEC 62716 (Ammonia corrosion test) ISO 9001
Module Fire Performance (USA)	Type 1
Fire Resistance Class (CANADA)	Class C (ULC / ORD C1703)
Product Warranty	25 years
Output Warranty of Pmax	Linear warranty**

\*\*1) 1st year : 98%, 2) After 1st year : 0.4% annual degradation, 3) 25 years : 88.4%

### Temperature Characteristics

NOCT	44 ± 3 °C
Pmpp	-0.30 %/°C
Voc	-0.24 %/°C
Isc	0.04 %/°C

### Characteristic Curves



### Electrical Properties (STC \*)

Module	355
Maximum Power (Pmax)	355
MPP Voltage (Vmpp)	36.3
MPP Current (Impp)	9.79
Open Circuit Voltage (Voc)	42.7
Short Circuit Current (Isc)	10.78
Module Efficiency	20.6
Operating Temperature	-40 ~ +90
Maximum System Voltage	1000
Maximum Series Fuse Rating	20
Power Tolerance (%)	0 ~ +3

\* STC (Standard Test Condition): Irradiance 1,000 W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 25 °C, AM 1.5

\* The nameplate power output is measured and determined by LG Electronics at its sole and absolute discretion.

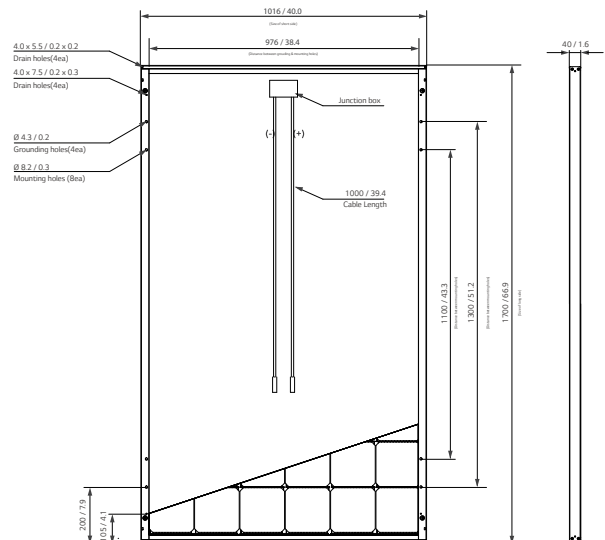
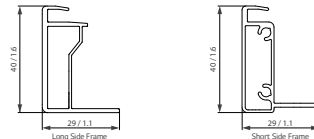
\* The typical change in module efficiency at 200 W/m<sup>2</sup> in relation to 1000 W/m<sup>2</sup> is -2.0%.

### Electrical Properties (NOCT\*)

Module	355
Maximum Power (Pmax)	267
MPP Voltage (Vmpp)	36.2
MPP Current (Impp)	7.39
Open Circuit Voltage (Voc)	40.2
Short Circuit Current (Isc)	8.68

\* NOCT (Nominal Operating Cell Temperature): Irradiance 800 W/m<sup>2</sup>, ambient temperature 20 °C, wind speed 1 m/s

### Dimensions (mm/in)



\* The distance between the center of the mounting/grounding holes.



North America Solar Business Team  
LG Electronics U.S.A. Inc  
1000 Sylvan Ave, Englewood Cliffs, NJ 07632

Contact: lg.solar@lge.com  
www.lgsolarusa.com

Product specifications are subject to change without notice.  
DS-T1-72-W-G-P-EN-60630

Copyright © 2017 LG Electronics. All rights reserved.  
01/01/2017

Innovation for a Better Life





## VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN – TIPO PISTÓN

### OBJETO

El objeto de este dispositivo es regular a voluntad del usuario la presión de una instalación a la salida de la propia válvula. Favorece que todos los dispositivos y equipos instalados posteriormente (aguas abajo) trabajen con una presión constante, evitando golpes de ariete y optimizando la vida útil de los mismos.

### APLICACIONES

Las aplicaciones más comunes son: fontanería en general, calefacción, redes de aguas y fluidos en general que no sean corrosivos. Todos los fluidos deben estar exentos de cal y de partículas sólidas. Esta válvula reguladora de presión es un dispositivo especial para conseguir el ajuste de la presión de salida deseada. Mediante la tuerca de ajuste (6) se puede regular la presión de salida. Es ampliamente utilizada en edificios altos, en redes de suministro de aguas municipales, minas, garajes subterráneos, etc... para garantizar que toda el agua que se consume a distintos niveles dentro del sistema de suministro, puedan obtener la presión de agua deseada.

### TEMPERATURA MÁXIMA DE TRABAJO

Debido a la calidad de los materiales utilizados para la fabricación de esta válvula reguladora de presión, el rango de temperatura de trabajo es desde 0°C hasta una máxima de 80°C. No obstante, para prolongar la vida útil de la misma se aconseja que ésta trabaje normalmente a en un rango de temperatura no superior a 50°C.

### RANGO PRESIONES DE TRABAJO

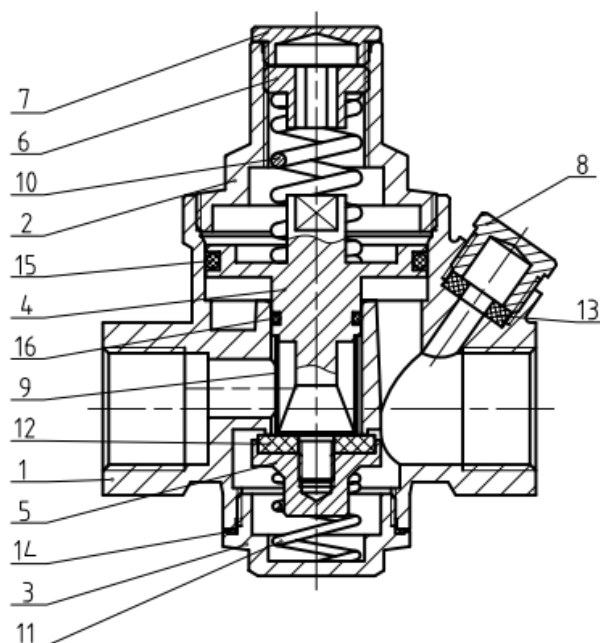
La presión nominal máxima de entrada es de 16Bar.

Se puede ajustar la presión de salida desde 2 Bar a 8 Bar. Se recomienda no exceder la presión de salida máxima de 8 Bar para no dañar las partes internas de la válvula reguladora, si bien que con una presión de salida hasta 4 Bar, la válvula funciona de una forma más estable. Con presiones de salida superiores hasta 8 Bar, esta válvula puede ser un poco inestable. Se recomienda también trabajar con una presión de entrada máxima de 10Bar para alargarle la vida útil.

Esta válvula se suministra con el ajuste de la presión de salida a 3Bar. Cuando la presión de entrada aumenta o disminuye, la presión de salida se mantiene al valor que se ha ajustado, con una tolerancia de  $\pm 1$ Bar, aún y no habiendo consumo en la salida, siempre y cuando el valor de la presión de entrada sea igual o superior al valor ajustado de la salida.

### MATERIALES

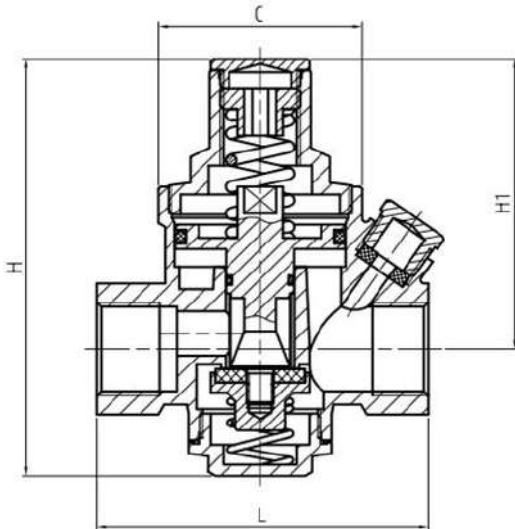
Los materiales utilizados para la construcción de esta válvula reguladora se describen a continuación:



- |                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| 1. Cuerpo .....                    | latón         |
| 2. Tapa superior .....             | latón         |
| 3. Tapa inferior .....             | latón         |
| 4. Núcleo o Pistón .....           | latón         |
| 5. Tapa interior .....             | latón         |
| 6. Tuerca de ajuste .....          | latón         |
| 7. Tapa tuerca de ajuste .....     | latón         |
| 8. Tapón orificio manómetro .....  | latón         |
| 9. Filtro .....                    | Inox AISI304  |
| 10. Muelle del eje .....           | Acero Cincado |
| 11. Muelle inferior .....          | Inox AISI304  |
| 12. Junta interior .....           | NBR           |
| 13. Junta orificio manómetro ..... | NBR           |
| 14. Junta inferior .....           | PTFE (teflón) |
| 15. Junta tórica superior .....    | NBR           |
| 16. Junta tórica inferior .....    | NBR           |

## VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN – TIPO PISTÓN

### MEDIDAS DISPONIBLES



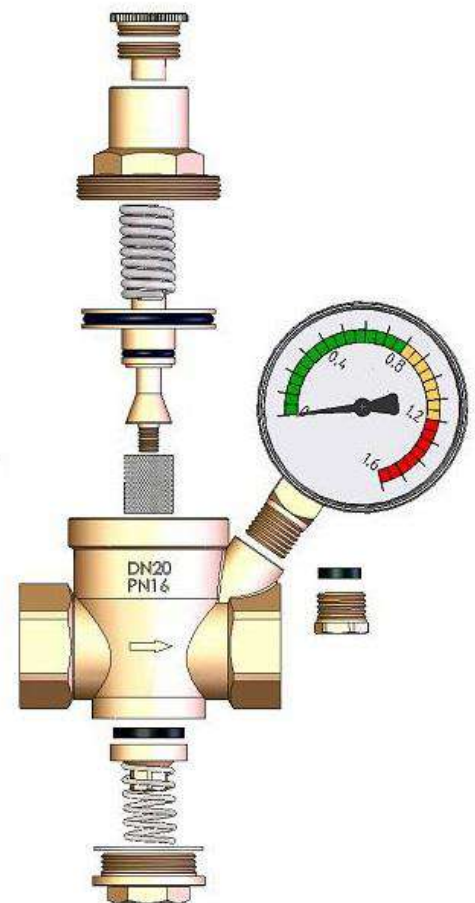
CÓDIGO	ROSCA	L	H	H1	C	TAMIZ
5850120000	1/2"	67,0	90,0	61,0	41,5	18
5850340000	3/4"	70,0	91,0	61,0	41,5	18
5850100000	1"	75,0	96,0	64,	45,0	18
5850114000	1"1/4	82,5	106,0	72,0	49,0	18
5850112000	1"1/2	96,0	137,0	94,0	61,0	18
5850200000	2"	105,0	145,0	98,5	67,0	18
5850212000	2"1/2	109,0	156,0	119,0	70,0	18
5850300000	3"	125,0	165,0	122,0	84,0	18

Las medidas del tamiz se expresan en orificios por pulgada cuadrada

Vista del detalle de despiece de los componentes de la válvula reguladora de presión.

Esta válvula reguladora de presión consta de una salida con rosca a 1/4" preparada para acoplarle un manómetro, en caso deseado. Asegurarse que la escala del manómetro es la adecuada para el rango de presiones deseado.

No se suministra el manómetro de forma estandarizada. En el caso de desear que la válvula reguladora de presión se suministre con un manómetro, debe de indicarse expresamente, detallando el rango de presiones deseado.



## VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN – TIPO PISTÓN

### INSTRUCCIONES DE MONTAJE

Esta válvula reductora de presión debe ser instalada y regulada por un instalador cualificado. Durante el montaje, deben de usarse herramientas adecuadas, para no dañar ni la válvula ni su conexionado. Para un correcto funcionamiento, se debe de respetar la dirección del flujo marcada con una flecha sobre el cuerpo de la válvula reguladora de presión. Se aconseja hacer un barrido a toda la instalación antes de conectar esta válvula.

Asegurarse de que no existe ningún tipo de fuga entre la válvula reguladora de presión y su conexionado a la tubería. Verificar que el conexionado a la tubería esté exento de tensiones, tanto a la tracción, compresión, torsión o flexión.

Escoger la medida óptima de la válvula reguladora de presión, acorde al dimensionado de la tubería de la instalación, a su caudal y a la presión de trabajo deseada.

Asegurarse de que el medio o el fluido a regular es compatible con los materiales, características de esta válvula y de su temperatura de trabajo.

Para ajustar la presión de salida, primero quitar la tapa de la tuerca de ajuste (7) y usar una herramienta adecuada para actuar sobre la tuerca de ajuste de presión (6) hasta conseguir la presión de salida deseada. Cuando se enrosca la tuerca de ajuste (sentido horario), la presión de salida incrementa. Cuando se desenrosca la tuerca de ajuste (sentido anti horario), la presión de salida disminuye.

Es aconsejable hacer un mantenimiento periódico para asegurarse de que el filtro interno trabaja normalmente y no está obstruido.

### Ejemplos de opciones de instalación de la Válvula Reguladora de Presión:



Para edificios igual o inferior a 5 plantas, la válvula reguladora de presión se puede instalar en la tubería de entrada principal o acometida. Esto genera un diferencial de presiones en cada una de las plantas. Si tomamos como ejemplo que cada planta es de 3m de altura, a medida que se suben plantas se reduce la presión en 0,3Bar.



Para edificios de más de 5 plantas, la válvula reguladora de presión se debería de instalar en la acometida de cada vivienda o cada planta, con el fin de asegurar que todas las plantas tienen igual presión de entrada. Se aconseja también en este caso, instalar una válvula reguladora de presión de mayor tamaño en la acometida del edificio.

NOTA: Estos dos ejemplos no intentan ser ningún manual de instalación y/o distribución de las válvulas reguladoras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alberto577. (18 de febrero de 2020). Proyecto camper (Fiat Ducato L2H2). *FurgoVW*.

<https://www.furgovw.org/foro/index.php?topic=363774.15>

Anónimo. (s.f.). El primer camión del mundo fue construido por Gottlieb Daimler en 1896.

*Ikonos Press*. <http://fuerzasmilitares.es/el-primer-camion-del-mundo-fue-construido-por-gottlieb-daimler-en-1896>

Anónimo. (s.f.). El nacimiento de un mito: Volkswagen Bulli, origen de las camper. *Luxe*

*Caravaning*. <https://www.luxecaravaning.com/blog/el-nacimiento-de-un-mito-volkswagen-bulli-origen-de-las-camper/>

Blázquez Morales, L. F. (s.f.). Daimler Gottlieb. *Galerías temáticas, museo virtual*.

[http://historico.oepm.es/museovirtual/galerias\\_tematicas.php?tipo=INVENTOR&xml=Daimler,%20Gottlieb.xml](http://historico.oepm.es/museovirtual/galerias_tematicas.php?tipo=INVENTOR&xml=Daimler,%20Gottlieb.xml)

Fiat. (s.f.). El motor perfecto para cada camper. *Fiat*.

<https://www.fiatcamper.com/es/producto/motores>

Pedroche, A. (27 de septiembre de 2016). Mercedes Benz cumple 120 años. *Camión*

*actualidad*. <https://www.camionactualidad.es/noticias-camiones/fabricantes-camiones-vehiculo-industrial/item/4412-mercedes-benz-cumple-120-anos>

Real Decreto 866/2010, de 2 de julio, por el que se regula la tramitación de las reformas de

vehículos. (2010). *Boletín Oficial del Estado*, 170, sec. I, 14 de julio de 2010, 61860-

61869. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/07/02/866>

Real Decreto 842/2002, de 18 de septiembre de 2002, por el que se aprueba el Reglamento

electrotécnico para baja tensión. (2002). *Boletín Oficial del Estado*, 224, sec. I, 18 de

septiembre de 2002, 33084-33086. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2002/08/02/842>

Sanz Bartolomé, E. (21 de enero de 2021). 29 de enero o el día en el que Karl Benz creó el primer coche de combustión interna. *Periodismo del motor*.

<https://periodismodelmotor.com/29-enero-benz-patent-motorwagen/289137/>

Todo Campers. (s.f.) Ventana corredera. [https://todocampers.com/15105-large\\_default/ventana-corredera-ducato-boxer-jumper.jpg](https://todocampers.com/15105-large_default/ventana-corredera-ducato-boxer-jumper.jpg)

Toofoo. (26 de enero de 2016). Instalación claraboya detallada\_ Mini Heiki (VW T4). *FurgoVW*. <https://www.furgovw.org/foro/index.php?topic=304619.0>

Tu tienda camper. (enero de 2021). Kaiflex autoadhesivo, el mejor aislante para tu camper. *Tu tienda camper*. [https://tutiendacamper.com/blog/1\\_kaiflex-autoadhesivo-el-mejor-aislante-para-tu-camper.html](https://tutiendacamper.com/blog/1_kaiflex-autoadhesivo-el-mejor-aislante-para-tu-camper.html)

UltimateSpecs. (s.f.). Fiat Ducato L3H2 33 2.3 Multijet 120 Ficha técnica. <https://www.ultimatespecs.com/es/car-specs/Fiat/118360/Fiat-Ducato-L3H2-33-23-MultiJet-120.html>

Uro-Camper. (8 de septiembre de 2016). Aislamiento extremo de una Sprinter 4x4. *FurgoVW*. <https://www.furgovw.org/foro/index.php?topic=324460.0>

Yllera, G. (15 de mayo de 2017). Volkswagen California, historia de un mito de las carreteras. *Coches.com*. <https://noticias.coches.com/noticias-motor/volkswagen-california-historia/253999>