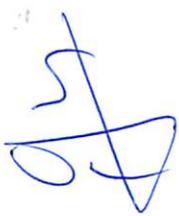


00000389

**- ANEXO 1L -**

**CONVERTIDOR ESTÁTICO SEPSA**





Vertical column of text, possibly a page number or header, located on the right side of the page. The text is extremely faint and illegible.

Small cluster of text or markings located at the bottom right of the page. The text is illegible.



00000390

Identif. E-T02545	Edición 01	Fecha 09.11.05
-------------------	------------	----------------

**ESPECIFICACION TECNICA**

**CONVERTIDOR ESTATICO 89kVA**  
1500Vcc, / 220Vca, 60Hz - 75Vcc

*[Handwritten red mark]*

*[Handwritten blue signature]*



Albatros, 7 y 9 (Pol. Ind. La Estación)  
Teléfs. 91 495 70 00  
Telefax 91 692 64 22  
28320 PINTO (Madrid)



ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ԿՐԹԱԿՈՒՆԵՑՈՒԹՅԱՆ ԵՎ  
ՏՐԱԿՏՈՐԻՆԳՆԵՐԻ ՄԻՆԻՍՏԵՐԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ԿՐԹԱԿՈՒՆԵՑՈՒԹՅԱՆ ԵՎ  
ՏՐԱԿՏՈՐԻՆԳՆԵՐԻ ՄԻՆԻՍՏԵՐԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ԿՐԹԱԿՈՒՆԵՑՈՒԹՅԱՆ ԵՎ  
ՏՐԱԿՏՈՐԻՆԳՆԵՐԻ ՄԻՆԻՍՏԵՐԱՆ

Handwritten mark or signature

Handwritten mark or signature

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ԿՐԹԱԿՈՒՆԵՑՈՒԹՅԱՆ ԵՎ  
ՏՐԱԿՏՈՐԻՆԳՆԵՐԻ ՄԻՆԻՍՏԵՐԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ԿՐԹԱԿՈՒՆԵՑՈՒԹՅԱՆ ԵՎ  
ՏՐԱԿՏՈՐԻՆԳՆԵՐԻ ՄԻՆԻՍՏԵՐԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ԿՐԹԱԿՈՒՆԵՑՈՒԹՅԱՆ ԵՎ  
ՏՐԱԿՏՈՐԻՆԳՆԵՐԻ ՄԻՆԻՍՏԵՐԱՆ

Handwritten mark or signature

00000380



### CONTROL DE EDICIONES Y MODIFICACIONES

EDICION	MODIFICACIONES
00	Edición base
01	Modificado punto 4.2

00000391

01	09.11.05				
		D. ARIAS	N. HERREROS	I. GONZALEZ	F. J. SANCHEZ
00	09.10.20	D. ARIAS	N. HERREROS	I. GONZALEZ	F. J. SANCHEZ
EDICION	FECHA	REALIZADO	REVISADO		APROBADO

Esta información es propiedad de **SEPSA Electrónica de Potencia, S.L.** Reservados todos los derechos

**INDICE****00000392**

<b>1.- OBJETO</b> .....	<b>1</b>
<b>2.- NORMAS CONSTRUCTIVAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA</b> .....	<b>1</b>
<b>3.- FUNCION DEL EQUIPO</b> .....	<b>1</b>
<b>4.- CARACTERISTICAS ELECTRICAS</b> .....	<b>2</b>
4.1 Entrada de corriente continua.....	2
4.2 Salida de corriente alterna.....	2
4.3 Salida en corriente continua.....	2
4.4 Entrada de alimentación para control.....	2
4.5 Características comunes.....	2
<b>5.- OTRAS CARACTERÍSTICAS</b> .....	<b>3</b>
5.1 Temperatura.....	3
5.2 Humedad.....	3
5.3 Polvo.....	3
5.4 Resistencia mecánica.....	3
5.5 Resistencia al fuego y emisión de humos.....	3
5.6 Nivel acústico de ruido.....	4
5.7 Grado de protección y Refrigeración.....	4
<b>6.- FIABILIDAD</b> .....	<b>4</b>
<b>7.- CONSTRUCCION ELECTRICA</b> .....	<b>4</b>
<b>8.- CONSTRUCCION MECANICA</b> .....	<b>6</b>
<b>9.- DIMENSIONES Y PESO</b> .....	<b>6</b>
<b>10.- DIAGRAMA DE BLOQUES</b> .....	<b>7</b>

**1.- OBJETO**
**00000393**

Esta especificación define las características de diseño, constructivas y de instalación de los Convertidores Estáticos de 89kVA.

Tren	Constructor	Ferrocarril
Linea 12	ALSTOM - BRASIL	STC (Sistema de Transporte Colectivo)

El diseño y fabricación de los equipos se realiza bajo la norma de calidad ISO 9001, siendo SEPSA una empresa Registrada.

**2.- NORMAS CONSTRUCTIVAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

PrEN 45545	Railway applications – Fire protection on railway vehicles.
EN 50121-3-2	Railway applications. Electromagnetic compatibility. Part 3-2: requirement for rolling stock apparatus
EN 50124-1	Railway applications. Insulation coordination. Part 1. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment.
EN 50125-1	Railway applications. Environmental conditions for equipment. Part 1: Equipment on board Rolling Stock.
EN 50155	Railway applications. Electronic Equipment used on rolling stock..
EN 50126	Railway applications. The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS).
EN 50207	Railway applications. Electronic power converters for rolling stock.
IEC 60146	Semiconductor convertors
IEC 60310	Traction transformers and inductors
IEC 60411	Single phase traction power convertors.
IEC 60529	Classification of degrees of protection provided by enclosures
IEC 60571	Electronic equipment used on rail vehicles
IEC 61287	Electronic power converters installed on rolling stock
IEC 61373	Railway applications. Rolling stock equipment. Shock and vibration test.
IEEE Std 1476	Standard for Passenger Train Auxiliary Power Systems Interfaces.
MIL-HDBK-217	Reliability Prediction of Electronic Equipment.
MIL-HDBK-472	Maintainability Prediction.
NF F 16101	Comportement au feu. Choix des matériaux.
NF F 16102	Comportement au feu. Choix des matériaux, applications aux équipements électriques.
49CFR238.103	Passenger Equipment Safety Standards. Fire Safety
UTE C 80-810	Recueil de données de fiabilité des composants électroniques.

**3.- FUNCION DEL EQUIPO**

La función del equipo consiste en suministrar energía en BT para los servicios auxiliares del Coche tomando la energía desde la línea de AT procedente de la línea de calefacción.

El equipo alimentará a los servicios tanto de corriente alterna como de corriente continua y carga de batería.

Las salidas están aisladas galvánicamente de la línea de entrada.

Содержание: 1. Общие сведения о предприятии. 2. Анализ деятельности.

1. Общие сведения

1.1. Назначение документа. 1.2. Структура документа. 1.3. Составляющие документа.

2. АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Общие сведения

2.1.1. Анализ деятельности за период. 2.1.2. Анализ деятельности за квартал.

2.2. Анализ деятельности за период

2.2.1. Анализ деятельности за период. 2.2.2. Анализ деятельности за квартал.

2.3. Анализ деятельности за квартал

2.3.1. Анализ деятельности за квартал. 2.3.2. Анализ деятельности за месяц.

2.4. Анализ деятельности за месяц

2.4.1. Анализ деятельности за месяц. 2.4.2. Анализ деятельности за неделю.

2.5. Анализ деятельности за неделю

2.5.1. Анализ деятельности за неделю. 2.5.2. Анализ деятельности за день.

3. ЗАДАЧИ СОВЕТНИКА И СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА

3.1. Общие сведения

3.1.1. Анализ деятельности за период. 3.1.2. Анализ деятельности за квартал.

Показатель	Условные единицы	Среднегодовая величина
Выпуск продукции	тысячи тонн	1000

3.2. Анализ деятельности за период

3.2.1. Анализ деятельности за период. 3.2.2. Анализ деятельности за квартал.

4. ОБЩИЕ

00000333



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

№ документа	00000333
Дата документа	1990.03.31

**4.- CARACTERISTICAS ELECTRICAS****00000394**

Ver diagrama de bloques

**4.1 Entrada de corriente continua**

Tensión nominal	: 1500Vcc
Rango de tensión de funcionamiento	: de 900Vcc a 2100Vcc
Rango de tensión cumpliendo espec.	: de 1000Vcc a 1800Vcc
Corriente de entrada en condiciones nominales	: 57A
Sobretensión máxima	: 6kV, 0.5ms IEC 61287-1
Impedancia de entrada	: 7Ω a 60Hz
Frecuencia de resonancia del filtro de entrada	: ≤ 30Hz
Rigidez dieléctrica del circuito de entrada respecto a masa y resto de circuitos	: 3.8kV, 50/60 Hz, 1min

**4.2 Salida de corriente alterna**

Tensión	: 220Vca ± 5 %
Frecuencia	: 60Hz ± 1 %
Número de fases	: 3+N
Distorsión armónica	: < 10 %
Potencia nominal	: 70kVA, 59.5kW
Potencia transitoria	: 120kVA, factor de potencia <0.5, 10s
Protegida al cortocircuito	: Sí
Rigidez dieléctrica de esta salida respecto a masa y resto de circuitos	: 2.5kV, 50/60Hz, 1min

**4.3 Salida en corriente continua**

Tensión de flotación	: 75Vcc
Estabilidad de la tensión	: ± 2 %
Ajuste de la tensión	: 70 a 80Vcc
Tensión de rizado	: 1% rms
Limitación de corriente máxima	: 253A
Potencia permanente	: 19kW
Potencia permanente	: 35.5kW
Protegida al cortocircuito	: Sí
Rigidez dieléctrica de la salida respecto a masa y resto de circuitos	: 1.5kV, 50/60 Hz, 1min

**4.4 Entrada de alimentación para control**

Tensión nominal	: 75Vcc
Rango de tensión	: de 50Vcc a 95Vcc
Consumo	: <100W

**4.5 Características comunes**

Rendimiento energético	: 90% desde el 50% al 100% de carga.
Tiempo de arranque después de una desconexión transitoria de la tensión de entrada	: < 4 s

**5.- OTRAS CARACTERÍSTICAS****00000395****5.1 Temperatura**

Temperatura del ambiente interior desde -20 °C hasta 75°C

Temperatura del ambiente exterior para funcionamiento a plena potencia desde -20°C hasta 40°C.

El equipo puede funcionar a potencia reducida con temperaturas ambientes más elevadas.

**5.2 Humedad**

Humedad relativa : 35% al 100%

**5.3 Polvo**

El tipo de polvo que puede soportar el convertidor durante el funcionamiento es el siguiente:

**• Granulometría**

inferior a 200µm	100% en peso
inferior a 80µm	90 ÷ 100% en peso
inferior a 20µm	40 ÷ 90% en peso

**• Composición**

Composición variable con posible presencia de partículas metálicas.

**5.4 Resistencia mecánica**

El convertidor soporta las siguientes aceleraciones y vibraciones senoidales propias del servicio ferroviario (IEC 61287-1).

- Aceleración longitudinal : 5 g - 10 ms
- Aceleración vertical : 3 g - 10 ms
- Aceleración transversal : 3 g - 10 ms
- Vibraciones senoidales :

frecuencia 1Hz ÷ 10Hz	amplitud = 25/f mm
frecuencia 10Hz ÷ 100Hz	amplitud = 250/f <sup>2</sup> mm

**5.5 Resistencia al fuego y emisión de humos**

El equipo cumple con las normas NF F 16101 y NF F 16102 grado A1 (Trenes para servicio bajo túnel).

**00000396****5.6 Nivel acústico de ruido**

El nivel de ruido medio, en todas direcciones, a un metro de distancia del convertidor y en condiciones nominales de funcionamiento, es inferior a 72dB (curva A).

**5.7 Grado de protección y Refrigeración**

La parte electrónica del equipo está contenida en una caja estanca con grado de protección IP 65 según norma IEC 60529. Los semiconductores están montados sobre disipadores puestos a masa.

Los elementos magnéticos están situados en un compartimento con ventilación natural, con un grado de protección IP 24, según norma IEC 60529. Estos elementos están preparados para funcionar con agua y polvo.

**6.- FIABILIDAD**

El tiempo medio entre fallos (MTBF) será de 30000 horas, basado en la norma MIL-HDBK-217, en la IEEE 500, en CNET y en la experiencia de los equipos en servicio.

El tiempo medio de reparación (MTTR) será de 2 horas.

**7.- CONSTRUCCION ELECTRICA**

Ver Diagrama de Bloques

- **Fusible de entrada** **160A , 1500V**

Un fusible protege al equipo cuando las demás protecciones fallan o en caso de fallo del circuito de entrada.

- **Contactor de entrada** **250A , 1500V**

En el polo activo de la entrada se dispone de un contactor de 1 polo.

- **Circuito de precarga**

Está basado en un tiristor y una resistencia en paralelo. Sirve para reducir la corriente de conexión del equipo, limitándola a un valor inferior máximo de consumo permanente.

00000397

- **Filtro de entrada** **1500Vcc**

Consta de una inductancia serie, y un condensador paralelo. Las funciones del filtro son:

- Reducir el rizado de tensión que hay en su entrada.
- Presentar una impedancia elevada para limitar los armónicos en la corriente de entrada.
- Proteger contra sobretensiones y caídas bruscas de tensión.

- **Inversor modulado** **1500Vcc / 700Vca, 60Hz**

A la salida del filtro se dispone de un inversor con semiconductores IGBT con modulación senoidal.

Este circuito transforma la corriente continua no estabilizada en corriente alterna trifásica.

Mediante una modulación del mismo, se eliminan los armónicos de bajas frecuencias.

Así mismo, mediante la modulación se regula la tensión de salida.

- **Transformador de aislamiento** **700Vca / 220Vca - 75Vca**

Un transformador con 2 secundarios adecua el nivel de tensión entre su entrada y sus salidas.

Así mismo, proporcionan el aislamiento eléctrico necesario entre los distintos circuitos.

- **Filtro de corriente alterna** **220Vca**

Sirve para reducir los armónicos de frecuencias elevadas producidas por el inversor, y obtener la distorsión armónica especificada.

Consta de una bobina serie y unos condensadores en paralelo. La bobina serie está integrada en el transformador.

- **Cargador de baterías** **75Vca / 75Vcc**

Se alimenta desde un devanado específico del transformador. Su misión es proporcionar una tensión continua estable y regulada.

Está basado en un rectificador controlado y un filtro de salida.

- **Circuito de control**

Está basado en un  $\mu$ P de 16 bits. Este circuito se encarga de medir las tensiones de entrada, tensiones de salida, corriente de salida, así como una serie de variables internas del convertidor y genera todas las órdenes de mando, tanto a los semiconductores como a los elementos electromecánicos.

Se dispone igualmente de una serie de detectores de avería. En caso de avería los bit de estado son almacenados en una memoria EEPROM, para posteriormente poder ser analizados mediante un ordenador portátil y facilitar el mantenimiento del equipo.

Se dispone igualmente de una línea serie MVB-Clase 1 para comunicarse con el ordenador de a bordo durante el funcionamiento del sistema.

**8.- CONSTRUCCION MECANICA****00000398**

El equipo está contenido en una caja, formado por subconjuntos fácilmente desmontables y con funciones eléctricas definidas, con objeto de facilitar la mantenibilidad del equipo.

La caja del convertidor es una estructura de tubos y chapa de acero (laminada en caliente) / acero inoxidable soldada y posteriormente pintada.

Las tapas están fabricadas con chapa de acero (laminada en caliente) / acero inoxidable.

Los soportes interiores y bastidores están fabricados en acero / acero inoxidable o bien en fibra de vidrio poliéster cuando es necesario el aislamiento eléctrico.

Los semiconductores principales están montados sobre disipadores de aluminio.

Los transformadores e inductancias de elevado peso están montados sobre amortiguadores para reducir los esfuerzos mecánicos debidos a las vibraciones propias del ferrocarril.

El convertidor debe montarse rígidamente (sin amortiguadores) al vehículo.

**9.- DIMENSIONES Y PESO**

El equipo está previsto para ser montado bajo bastidor.

LARGO	PROFUNDO	ALTO	PESO
2000mm	1200mm	600mm	1250kg

Las dimensiones exactas así como los puntos de fijación se definirán a lo largo del proyecto.

