Manual de Servicio

ID Documento: 57978634

DR 100e con columna giratoria

Tipo 6012/002/004

► Propósito de este documento

Este documento contiene la información relevante del servicio para DR 100e con columna giratoria.

► Cambios

Edición. Revisión	Fecha de Publicación	Cambios
1.1	08-2017	Versión digital implementada, subtipo 6012/004.

► Documentos de referencia

Documento	Referencia
Las referencias del documento se colocan en los capítulos.	

NOTA SOBRE EL CONTROL DEL DOCUMENTO:
La versión controlada de este documento está disponible en la Biblioteca de Agfa HealthCare. Ninguna copia impresa de este documento está controlada.

Copyright © 2017 Agfa HealthCare N.V.

► Fabricante:

Agfa HealthCare N.V.

Publicado por:

Agfa-Gevaert HealthCare GmbH
Tegernseer Landstraße 161
D - 81539 Múnich
Alemania

Copyright © 2017 Agfa HealthCare N.V.
Todos los derechos reservados.
Modificaciones técnicas reservadas.

Agfa y Agfa rhombus son marcas comerciales de Agfa-Gevaert N.V., Bélgica o sus filiales.

Las demás marcas comerciales mencionadas en este documento están respaldadas por Agfa HealthCare N.V., o por los respectivos propietarios y se utilizan de manera editorial sin ninguna intención de infracción.

Nada que esté contenido en este aviso legal, o en cualquier texto de este documento será interpretado como una concesión por implicación, impedimento, o de otra manera, cualquier licencia o derecho para usar alguna de las marcas registradas, marcas de servicio, nombres comerciales o logotipos que aparecen en este documento, sin previo consentimiento por escrito de su respectivo propietario.

ADVERTENCIA:

Las operaciones o actividades de servicio inapropiadas pueden causar daños o lesiones.

(1) Lea las “Instrucciones Genéricas de Seguridad” antes de intentar cualquier operación, reparación o tarea de mantenimiento en el equipo. Consulte la ID de Documento 11849633.

(2) Siga estrictamente todas las instrucciones de seguridad contenidas en las “Instrucciones de Seguridad Genéricas” y en el producto.

IMPORTANTE:

La instalación y servicio del (los) producto (s) descritos en este documento deben ser realizados por personal calificado que esté empleado por Agfa HealthCare N.V. o una de sus filiales, o por quien de otra manera esté autorizado por Agfa HealthCare N.V. o una de sus filiales para suministrar dichos servicios.

MANUAL TÉCNICO



DR 100e

con columna giratoria

INFORMACIÓN TÉCNICA 1
220111-22-01

INSTALACIÓN Y ACEPTACIÓN 2
220112-22-01

REEMPLAZOS 3
220113-22-01

AJUSTES 4
220114-22-01

LOCALIZACIÓN DE FALLAS 5
220115-22-01

INFORMACIÓN DE SERVICIO 6
220116-22-01

LISTA DE REPUESTOS 7
220117-22-01

ILUSTRACIONES ELÉCTRICAS 8
220118-22-01

MANTENIMIENTO PROGRAMADO 9
220119-22-01

GLOSARIO 10

Código de Manual: 220110-22-01
Fecha de Revisión: 06-2017

01 - Información Técnica

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO..... 8
1.1 Descripción..... 8
Monobloque de rayos X..... 8
Sistema de Imágenes..... 8
Detector..... 8
1.2 Accesorios..... 8
2 VISIÓN GENERAL..... 9
3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS..... 10
3.1 Especificaciones eléctricas..... 10
3.2 Información medioambiental..... 10
3.3 Filtración total del equipo..... 10
3.4 Especificaciones mecánicas..... 11
3.4.1 Dimensiones del equipo..... 12
3.5 Especificaciones de funcionamiento..... 14
3.6 Especificaciones radiológicas..... 14
3.6.1 Relación kV-mAs..... 15
Relación en el equipo digital..... 15
3.7 Grupo de rayos X..... 15
3.7.1 Monobloque..... 15
Monobloque modelo MHF2030 con ánodo giratorio..... 15
3.7.2 Tubo de rayos X..... 17
Inserto de rayos X con ánodo giratorio en el modelo X22 0.8/1.3..... 17
3.8 Colimador..... 18
3.9 Detector Inalámbrico de Panel Plano..... 18
3.10 Workstation NX..... 19
3.11 Opcional: Medidor de Producto Área - Dosis (DAP)..... 19
3.12 Opcional: Impresora térmica dosimétrica..... 19
3.13 Opcional: Control remoto para exposiciones..... 20
Transmisor..... 20
Receptor y Decodificador..... 20
3.14 Etiquetado..... 21
Etiquetas de la unidad..... 21
Etiquetado del colimador..... 24
Etiquetas de N/S..... 25

1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO

1.1 Descripción

El sistema DR 100e es un sistema de imágenes de rayos X móvil utilizado en hospitales, clínicas y consultorios médicos por físicos, radiógrafos y radiólogos para la generación de imágenes radiográficas de rayos X estáticas del esqueleto (incluyendo el cráneo, la columna vertebral y las extremidades), el tórax, abdomen y otras partes del cuerpo en pacientes adultos, pediátricos o neonatos.

Las aplicaciones se pueden realizar con el paciente sentado, de pie o acostado.

Este dispositivo no está diseñado para aplicaciones mamográficas.

Monobloque de rayos X

Modelo	Máx. kW	Máx. mA	Máx. kVp
MHF2030	32kW	450 mA	125kV

Sistema de Imágenes

NX 3.0.9000 es un sistema de adquisición de imágenes digitales en modo radiografía desde detector hasta el estado sólido. La estación de trabajo NX 3.0.9000 se utiliza para:

- Adquisición de imágen
- Identificación
- Procesamiento de imágenes (Procesamiento de Imágenes de Música)
- Transmisión de imágenes

Detector

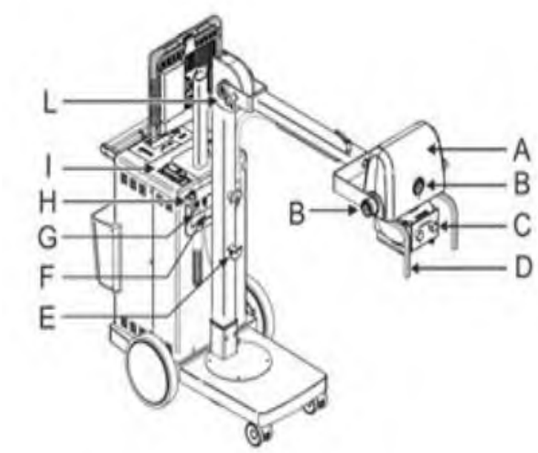
	Modelo	Tipo Número
Detector Inalámbrico de Panel Plano (FPD, por sus siglas en inglés)	DR 10s	6008/010
	DR 14s	6008/003 - versión CsI
	DR 14s	6008/009- Versión GOS
	DR 14e	6011/102 - versión GOS
	DR 14e	6011/101 - versión CsI
	DR 17e	6011/104 - Versión GOS
	DR 17e	6011/103 - versión CsI

1.2 Accesorios

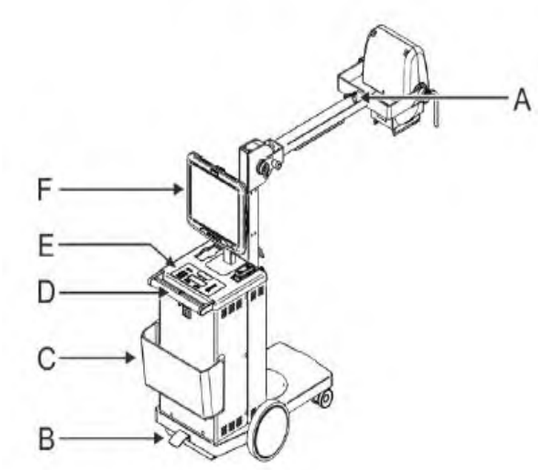
Los accesorios del DR 100e están relacionados en el Manual de Servicio del Sistema DR 100e.

Consulte la ID 59939620 del Documento.

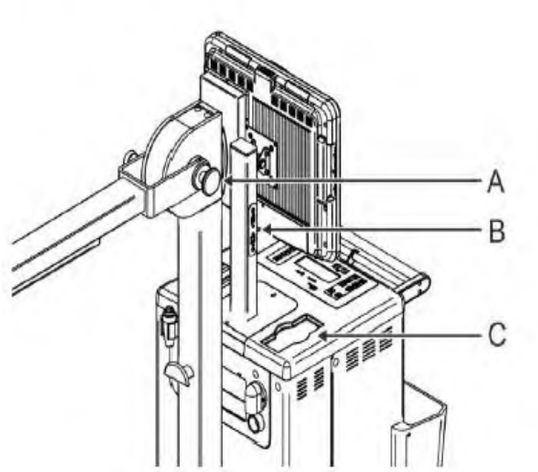
2 VISIÓN GENERAL



A - Monobloque
B - Goniómetro
C - Colimador
D - Manijas del Monobloque
E - Carrete del cable
F - Cable de red
G - Disyuntor/ Nodo equipotencial/Interfaz Potter
H - Interruptor manual de control de exposición
I - Control remoto de exposición (opcional)
L - Bloqueo de seguridad del movimiento del brazo



A - Bloqueo de rotación del monobloque
B - Pedal basculante
C - Soporte para detector
D - Manija de movimiento con freno de estacionamiento de hombre muerto
E - Panel de control
F - Estación de trabajo NX (para versiones digitales)



A - Percha para prendas de protección
B - Puertos USB y Ethernet en la estación de trabajo NX (solo para la versión Digital)
C - Bandeja

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.1 Especificaciones eléctricas

Descripción	Información
Suministro de energía	115 ÷ 230Vac ±10%, Monofásico estándar con conductor de puesta a tierra. Ajuste automático del equipo según tensión de red eléctrica.
Frecuencia	50/60 Hz ± 5 Hz
Corriente absorbida	10 A @ 115/230Vac
Compensación de línea	Automática
Resistencia de línea	<1 Ω @ 115/230Vac
Tomacorriente estándar	16 A @ 230Vac
Cable de suministro de energía	8 mts
Clase de aislamiento	Clase I con piezas aplicadas tipo B
Condiciones de uso	Funcionamiento continuo con carga intermitente
Clasificación de acuerdo a la filtración de líquidos	IPx0
Seguridad en presencia de gases anestésicos inflamables	El equipo no es tipo AP o APG

3.2 Información medioambiental

Factor Medioambiental	En uso normal	Almacenamiento y transporte
Temperatura	De 10 °C a 40 °C	De -25 °C a 60 °C
Humedad Relativa	De 30% al 75% sin condensación	de 10% a 90% sin condensación
Presión	De 700 hPa a 1060 hPa	De 500 hPa a 1060 hPa.

3.3 Filtración total del equipo

Descripción	Información	
Monobloque	1,1 mmAl @75kV	
Filtro fijo adicional	0	
Colimador	2 mmAl @75kV	
Filtración total del grupo Monobloque		**3.1 mmAl @75kV**
Filtración adicional del Medidor de DAP	0.3 mmAl @75kV	
Filtración total		**3.4 mmAl @75kV**

3.4 Especificaciones mecánicas

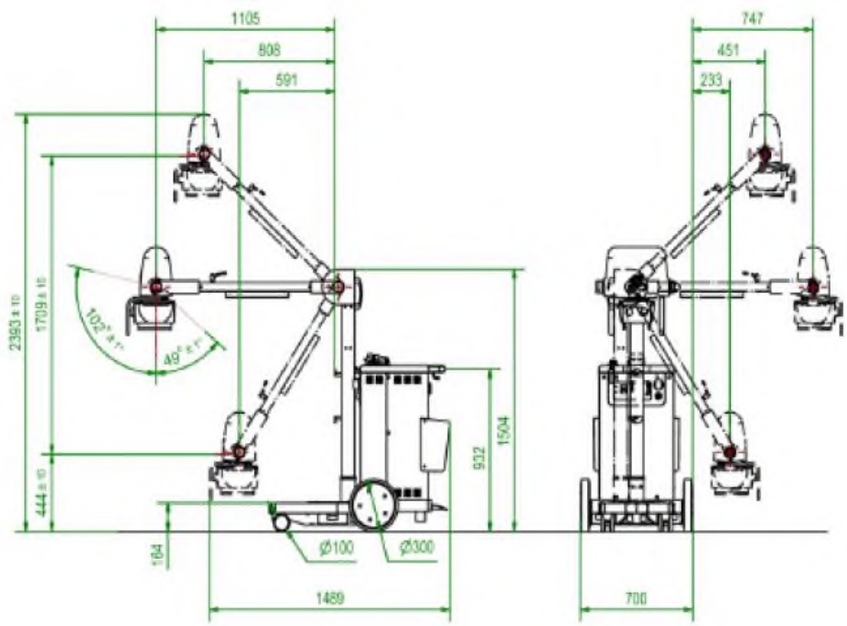
Descripción	Información
Anchura (en posición de transporte)	700 mm (27,56 pulg.)
Longitud (en posición de transporte)	1489 mm (58,62 pulg.)
Altura (en posición de transporte)	1504 mm (59,21 pulg.)
Altura de la manija de transporte	932 mm (36,69 pulg.)

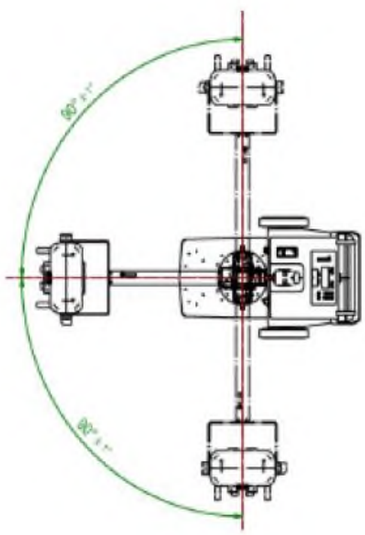
Descripción	Información
Distancia foco-piso (eje Z)	444 ÷ 2153 mm (17,48 ÷ 84,76 pulg.)
Altura máxima	2393 mm (94,21 pulg.)
Altura máx. de la pata delantera de la unidad	164 mm (6,46 pulg.)
Extensión lateral máxima del brazo	747 mm (29,41 pulg.)
Rotación del brazo alrededor del eje Y (giro β).	± 90°
Rotación del Monobloque alrededor del eje del brazo (giro α).	± 180°
Rotación del Monobloque alrededor de su eje (giro γ).	151° (+102° ÷ -49° con el brazo en posición horizontal)
Movimiento	Manual con freno de estacionamiento de hombre muerto. Manija (si la hay) y pedal para la superación de obstáculos.
Diámetro de las ruedas	Traseras: rueda Ø300mm (11,81 pulg.) ancho 45 mm (1,77 pulg.) Delanteras: rueda doble giratoria Ø100 mm (3,94 pulg.) ancho 20 mm (0,79 pulg.)

3.4.1 Dimensiones del equipo

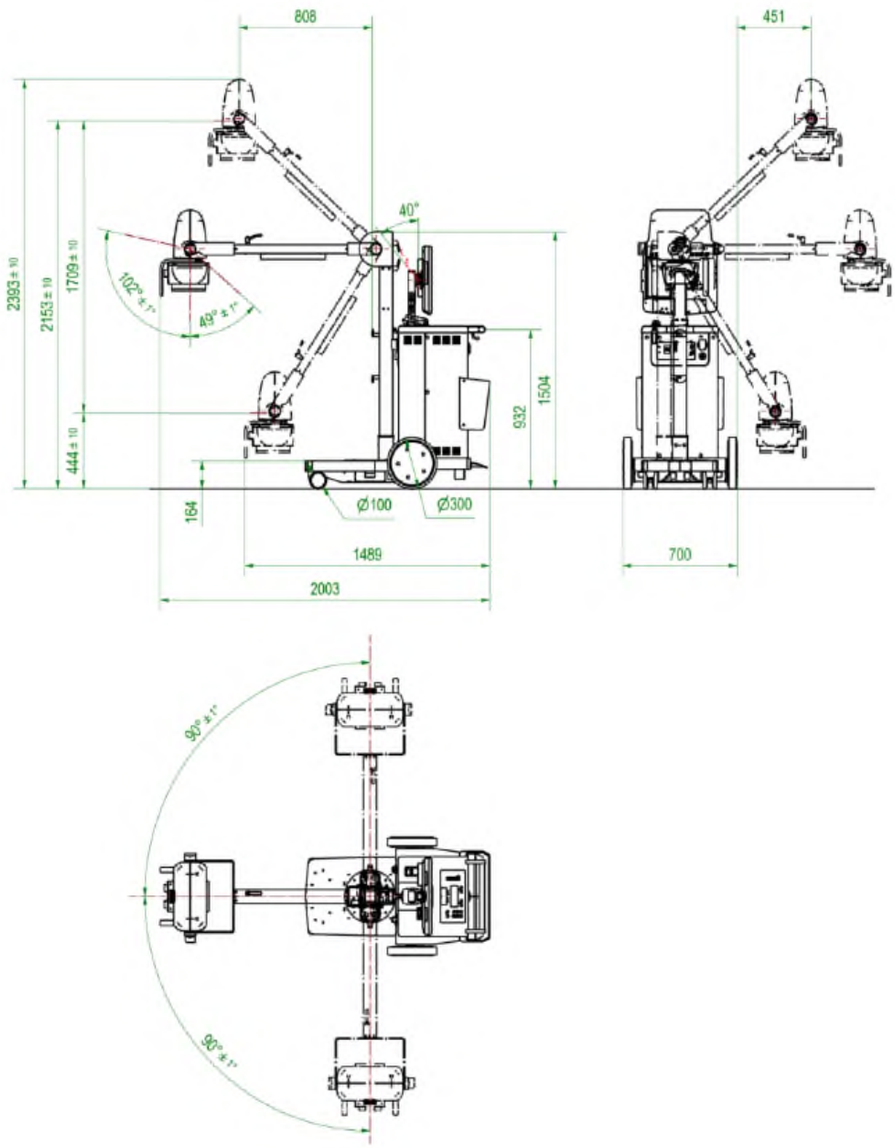
Descripción	Información
Peso	240 kg (529,11 lb) kg sin panel FPD

Dimensiones DR 100e análogo





Dimensiones DR 100e digital



Todas las dimensiones están en mm. Tolerancias lineales ±5 mm, angulares ±1°.

3.5 Especificaciones de funcionamiento

Descripción	Información
Interfaz del usuario	Teclado con pantalla LCD alfanumérica de 4 líneas x 20 caracteres para todos los parámetros operativos y mensajes de posibles condiciones anómalas.
	Programa de servicio para el manejo de los errores y fallas.
Idiomas disponibles	Italiano, Inglés, Francés, Alemán, Español, Portugués.
Interruptor manual de rayos X	Control local de botones pulsadores con cable extendible. Control remoto sin cables (opcional).
Características de seguridad	Disyuntor para sobrecargas de la red eléctrica Corriente de filamento Temperatura de monobloque Sobrecarga Falla máxima de kV o HV Verificación de los datos almacenados Prueba automática del microcontrolador
Modo Anatómico Programado (APR)	Almacenamiento de 36 exámenes (6 grupos anatómicos, cada uno de 6 exámenes)
Coeficiente de uso (ciclo de operación)	Tonelada:Toff = 1:40 Ejemplo 1: Ton = 0,002s - Toff = 0,08s Ejemplo 2: Ton = 5s Toff = 200s

3.6 Especificaciones radiológicas

Descripción	Información
Potencia nominal (IEC 60601-1)	32kW @ 100kV, 320mA, 100ms
Valores de kV	40 ÷ 125 kV en pasos de 1kV
Precisiónde kV	±5% (IEC 60601-2-54)
Valores de mA @115/230Vac	50 ÷ 400 mA
Precisión de mA @ 115/230 Vac	±10% (IEC 60601-2-54)
Valores mAs @115/230Vac	0,1 – 110 mAs (220 mAs con 2 bancos de condensadores)
Precisión de mAs	±10% (IEC 60601-2-54)
Tiempos de exposición @115/230Vac	0,001 ÷ 2,2 s de acuerdo a los mAs
Precisión de tiempo	±10% (IEC 60601-2-54)



NOTA
En DR los mAs y los tiempos de exposición están limitados respectivamente a 110 mAs y 1s por las características del panel FPD.

3.6.1 Relación kV-mAs

Relación en el equipo digital

De kV	A kV	mAs (*)	mAs (**)
---	40	0.1 ÷ 110	0.1 ÷ 220
41	45	0.1 ÷ 100	0.1 ÷ 200
46	52	0.1 ÷ 90	0.1 ÷ 180
53	62	0.1 ÷ 80	0.1 ÷ 160
63	72	0.1 ÷ 71	0.1 ÷ 140
73	92	0.1 ÷ 56	0.1 ÷ 110
93	112	0.1 ÷ 50	0.1 ÷ 100
113	125	0.1 ÷ 45	0.1 ÷ 90

(*) DR 100e con 1 grupo condensador
(**) DR 100e con 2 grupos de condensadores

3.7 Grupo de rayos X

3.7.1 Monobloque

Monobloque modelo MHF2030 con ánodo giratorio

Generador HV	
Estructura termoestañada	
Potencia máxima (100kV - 320mA)	32 kW
Voltaje máximo para el tubo	125 kV
Corriente máxima para el tubo	450 mA
Ondulación a la máxima potencia	< 1%
Tiempo de aumento a la máxima potencia.	< 2 ms

Rendimiento del Monobloque
Según las curvas de carga del tubo de rayos X

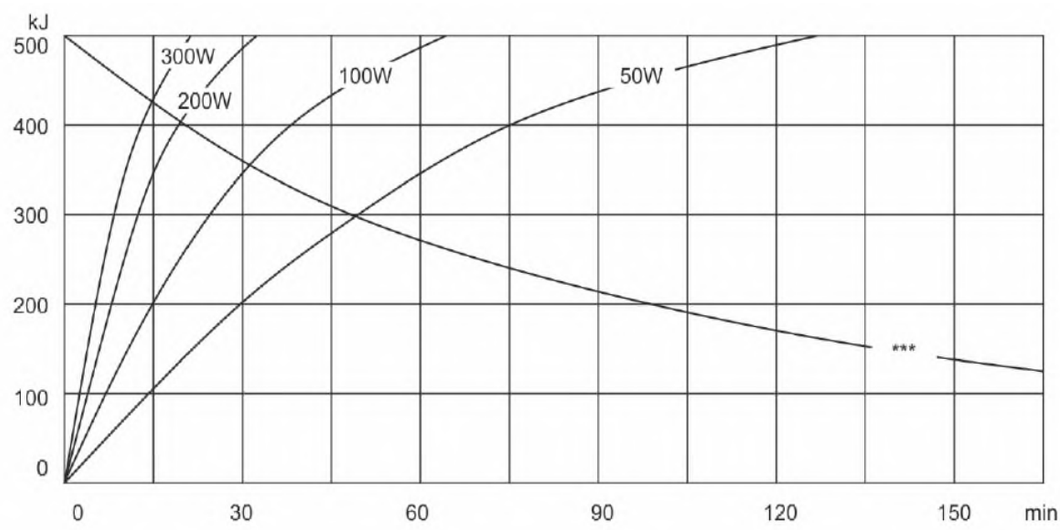
Descripción de la cubierta	
Filtración inherente mínima@ 75kV	1,1 mm A1
Dimensiones (L x P x H)	320 x 140 x 241 mm
Peso	19,4 kg

Características térmicas	
Capacidad térmica	500 kJ
Seguridad térmica	60 °C ±5 °C
Interruptor térmico	Normalmente cerrado
Capacidad del tanque de expansión	0,16 dm^3
Disipación térmica continua	55 W
Temperatura máxima de la cubierta	60 °C

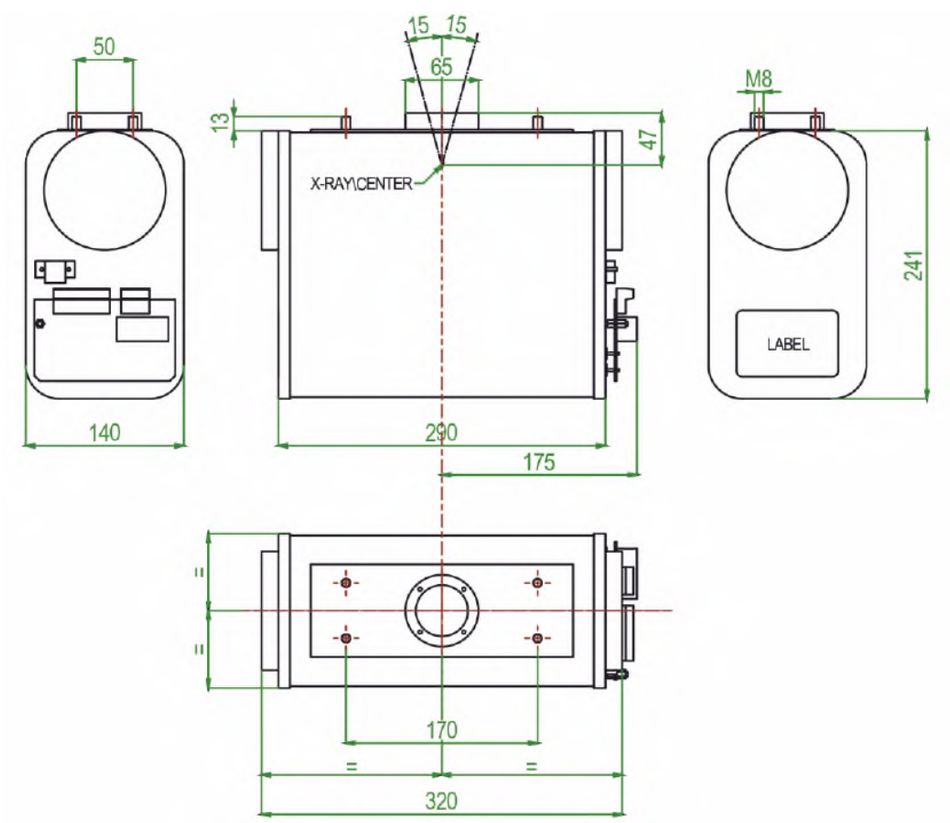
Suministro de energía del filamento	
Suministro de energía	20 kHz
Corriente de entrada máx. SF	540 mA
Corriente de entrada máx. LF	540 mA
Relación de transformación en corriente	1:10

Suministro de energía del transformador HV	
Frecuencia de funcionamiento	20 kHz
Voltaje de entrada máximo	550 ÷ 650 V
Corriente de entrada máxima	60 A

Fuga de radiación
Inferior a 1 mGY en una hora (125kV - 0,45 mA) en modo fluoroscopia según la norma aplicable IEC 601-1-3 par. 29.204



Curvas de calentamiento (50W, 100W, 200W, 300W). *** Curva de enfriamiento.

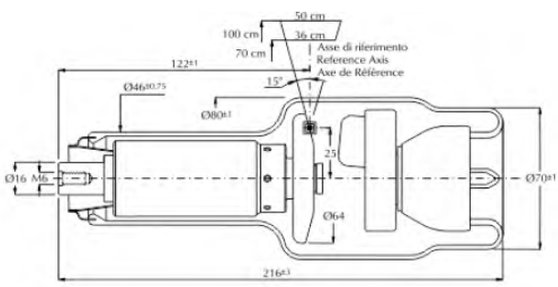


Todas las dimensiones están en mm

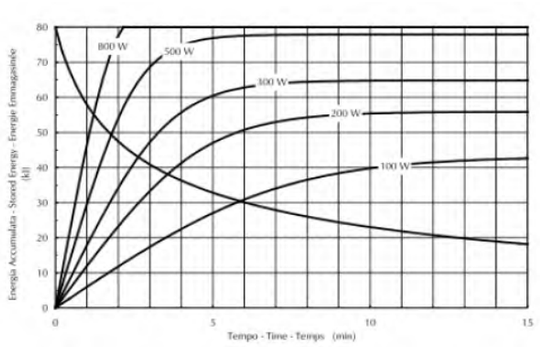
3.7.2 Tubo de rayos X

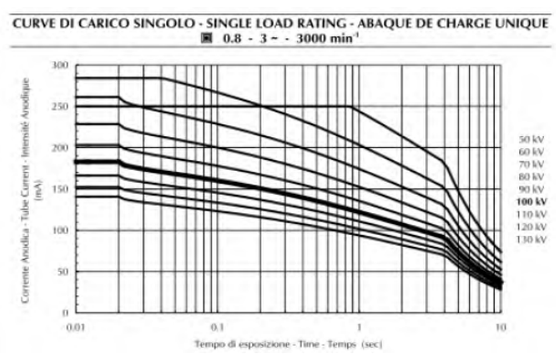
Inserto de rayos X con ánodo giratorio en el modelo X22 0.8/1.3

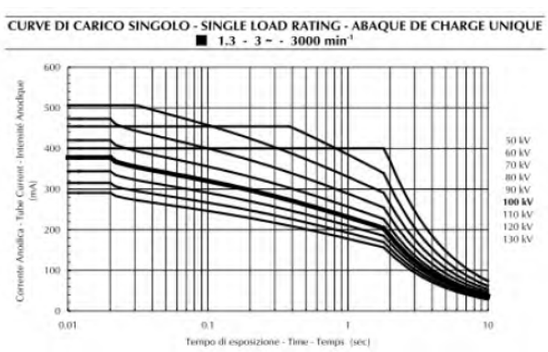
Descripción	Información
Tubo de rayos X	X22
Velocidad de rotación	3000 min^{-1}
Voltaje nominal Alto	130 kVp
Dimensión de enfoque nominal (IEC 60336)	0,8 mm para enfoque pequeño 1,3 mm para enfoque grande
Potencia anódica nominal (IEC 60613)	16 kW para enfoque pequeño 32 kW para enfoque grande
Material anódico	RT (Seguimiento de enfoque: (Tungsteno-Renio) TZM (Masa del ánodo: molibdeno + titanio + circonio)
Diámetro anódico	64 mm (2,52 pulg.)
Ángulo anódico	15°
Capacidad térmica del ánodo	80 kJ (107kHU)
Disipación continua máxima del ánodo	300 W
Filtración inherente mínima (IEC 522)	0,7 mmA1 eq.
Material del tubo	vidrio



Curvas de calentamiento y enfriamiento del ánodo







3.8 Colimador

Descripción	Información
Modelo	R108 F
Colimación	Manual con fuente de luz interna, multicapas, campo cuadrado.
Plano del ensamblaje desde el foco	80 mm (3.14")
Cobertura del campo a 100 cm FFD (SID)	mín 0 x 0 cm, máx 43 x 43 cm
Fuente de iluminación	Conjunto de luces LED de alto brillo
Tiempo de iluminación de la lámpara	30 s.
Intensidad de luz (IEC 60601-2-54)	> 160 lux
Radio de contraste mínimo (IEC 60601-2-54)	4: 1
Medición de la distancia de enfoque	Cinta métrica retráctil (extensión máxima de 3 mts)
Filtración inherente	2 mm equivalente a A1/75 kV
filtración adicional	Sección Manual 0 mm de A1 1 mm A1 + 0,1 mm Cu 1 mm A1 + 0,2 mm Cu 2 mm A1
Rotación	± 120°
Peso	5,5 Kg
	Campo de luz láser para determinar la distancia de enfoque a 1 m.

3.9 Detector Inalámbrico de Panel Plano

NOTA
Consulte en:

- Manual de Servicio de los Detectores DR 10s/DR 14s, ID de Documento 53659727
- Manual de Servicio de los Detectores DR 14e/DR 17e, ID de Documento 58669036

3.10 Workstation NX

NOTA
Consulte en el Manual de Servicio de NX, ID de Documento 57082877

Especificaciones del hardware de la estación de trabajo NX (CP Todo en uno)

Arbor M1920 19” Fanless Intel® Medical Station	
Tamaño	19“ color LCD Panel TFT
Resolución Máxima	1280 x 1024 (SXGA) con 16,2 millones de colores
CPU	Procesador Intel® Core™ I7-2610UE de 1.5 GHz
Sistema Operativo	Win7 Pro
Memoria	Módulo de memoria SO-DIMM DDR3 de 4 GB
Interfaz de Red	2 conectores x RJ45 para GbE LAN con aislamiento de 4KV. Red Inalámbrica 802.11a/b/g/n
Unidad de disco duro	320 GB SATA HDD
Puertos seriales	2 puertos x RS-232 con aislamiento de 4KV 1 x RS-232/422/485 con aislamiento de 4KV
Puertos USB	4 puertos x USB 2.0; 1 puerto x USB 2.0 con aislamiento 4KV (12 MB/Bits) (en la parte superior)

3.11 Opcional: Medidor DAP

Descripción	Información
Modelo	Diamentor CI-P
Tipo	Dispositivo para la medición del producto de área de dosis en el diagnóstico por rayos X, de acuerdo con el estándar IEC 60580.
Principio de medición	Medición de radiación con cámara de ionización
Cantidad medida	Producto de área de dosis.
Resolución digital	0,01 µGym^2
Error máximo de linealidad	< 2.5%
Rango nominal de tasa de producto dosis-área	(0,01 ÷ 2500) µGym^2 / s
Filtración equivalente de la cámara @ 75kV	0.3 mm A1
Campo máximo de medición	118 x 118 mm
Dimensiones (W x D x H)	152 x 234 x 23 mm
Peso	455 g

3.12 Opcional: Impresora térmica dosimétrica

Descripción	Información
Tipo	Impresora portátil
Modelo	Impresión personalizada
Método de impresión	Línea de impresión térmica
Resolución	203 dpi
Velocidad de impresión	50 mm/seg (depende del tipo de impresión y de la temperatura ambiental.)
Ancho del papel (mm)	58 mm
Dimensiones del rollo (mm)	57.5 ± 1

Descripción	Información
Área de impresión	48 mm
Interfaz	RS-232
Suministro de Energía	9/50 Vdc / 0,6 A
Temperatura de operación	0 ÷ 50 °C
Humedad de almacenamiento	10 ÷ 85 %, no debe haber condensación
Dimensiones (WxDxH)	146 x 88 x 65 mm
Peso	340 grs
Seguridad	EN60950

3.13 Opcional: Control remoto para exposiciones

Descripción	Información
Tipo	Dispositivo de control de rayos X por infrarrojos

Transmisor

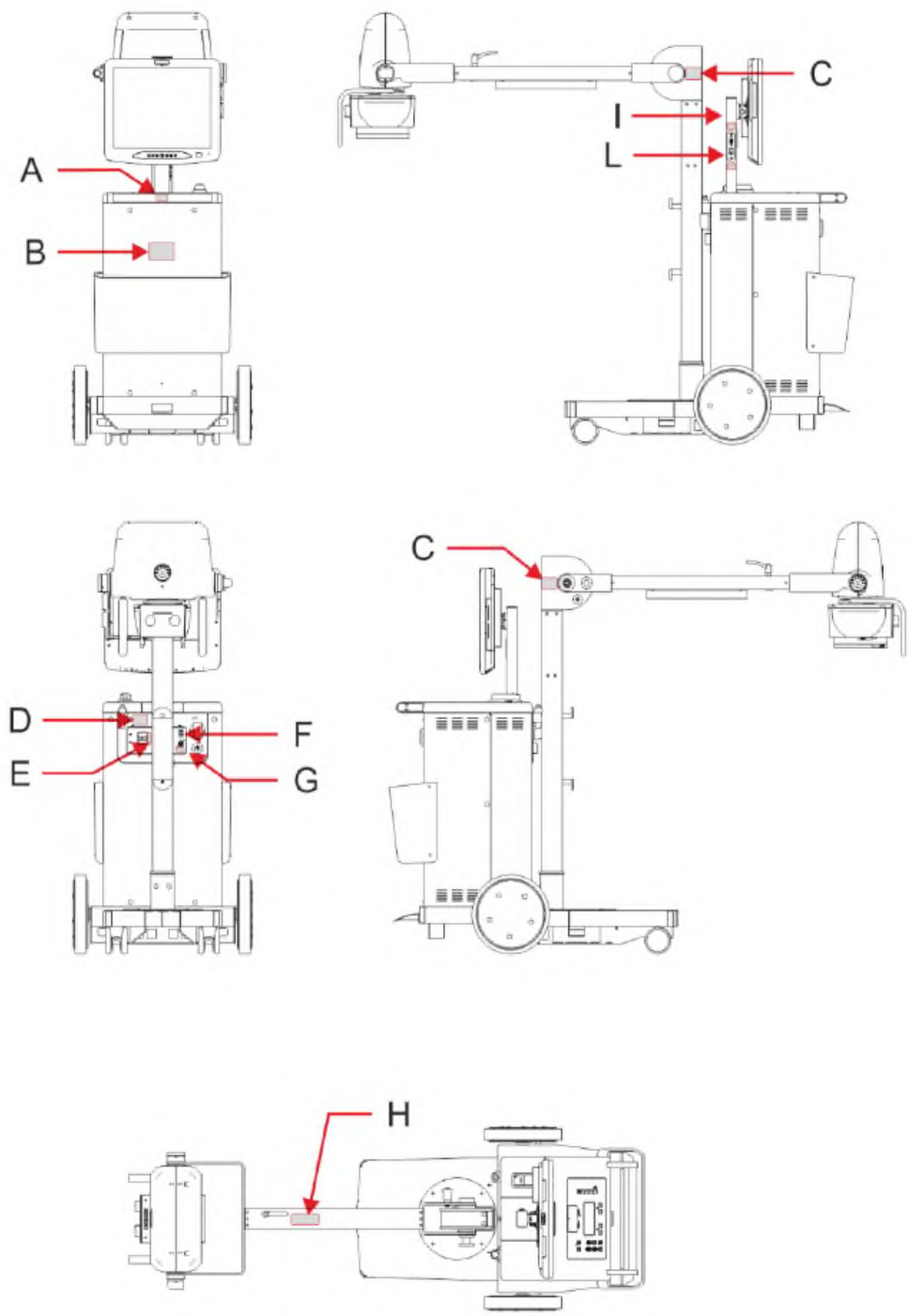
Descripción	Información
Construcción	Caja de ABS con superficies mates, antifuego duradero, alta resistencia al mal uso o caídas, resistencia al agua, aceites, ácidos orgánicos y alcohol.
Tecnología	Luz infrarroja (940 nm) con cargador de 38 kHz. Opera a través de vidrio o vidrio emplomado. No opera a través de puertas o paredes.
Firma de identificación	Controles con codificación de seguridad patentada a 11 bits, no estándar. No compatible con receptores comerciales
Suministro de energía	2 pilas alcalinas "AA" (LR6) - 1,5 V / 2500 mAh. Autonomía > 25.000 exposiciones.
Distancia operativa	10 mts (33 pies)
Ángulo operativo	180°
Investigación antipérdida a distancia	Repetición de una serie de pitidos si el transmisor, después del uso, no se ha vuelto a colocar durante dos minutos en su base de apoyo.
Indicadores luminosos	El LED amarillo indica que la transmisión está activa y el LED rojo indica el estado de las baterías: - 1 flash/seg → reemplazo recomendado - Reemplazo necesario de 2 flash/seg.

Receptor y Decodificador

Descripción	Información
Construcción	Plexiglass®
Suministro de energía	12... 24 Vdc – 50 mA
Consumo	1.2 W
Firma de identificación	Controles con codificación de seguridad patentada a 11 bits, no estándar. No compatible con transmisores comerciales.
Comandos hacia el generador	Tensión de alimentación Vcc – 1 V (11 … 23 Vdc) 100 mA máximo por canal.

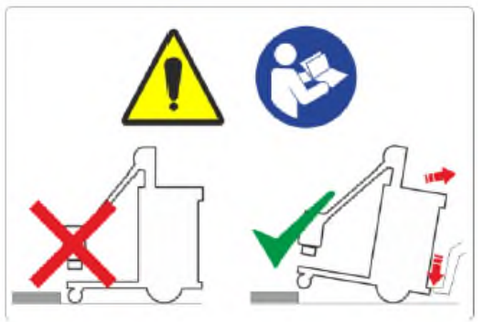
3.14 Etiquetado

Etiquetas de la unidad

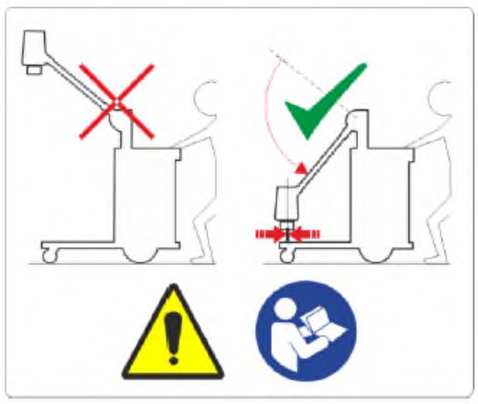




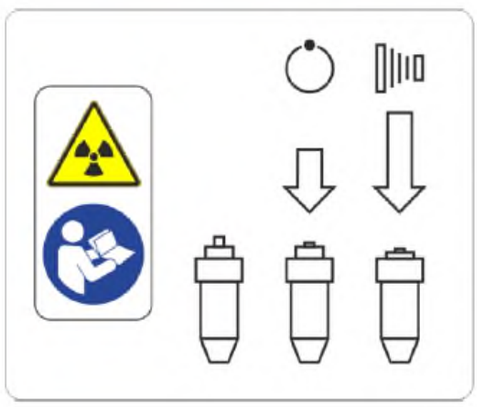
Pos. **A** - Etiqueta de información para la operación de la manija de transporte



Pos. **B** - Etiqueta de información para la superación de obstáculos



Pos. **C** - Etiqueta de información para la posición de transporte del equipo



Pos. **D** - Etiqueta de Información para el interruptor manual de rayos X



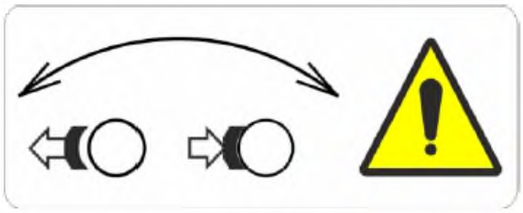
Pos.**E** - Etiqueta de posición de ON/OFF del interruptor del disyuntor



Pos. **F** - Etiqueta de nodo equipotencial



Pos. **G** - Etiqueta de conexiones Potter



Pos. **H** - Etiqueta informativa del bloqueo de giro Monobloc.

Al girar la perilla en el sentido de las agujas del reloj, la rotación se detiene.



Pos. **I** - Etiqueta de conexión USB (solo para DR 100e versión digital)



Pos. **L** - Etiqueta de conexión LAN (solo para DR 100e versión digital)

Etiquetado del colimador



(A) Aberturas de luz láser

(B) Etiquetas de advertencia

Evite la exposición
Las radiaciones se emiten desde esta abertura.



(A)  Símbolo de radiación con láser

(B) Etiqueta de advertencia:

Radiación con LED
Grupo de riesgo 2 IEC 62471:2006
PRECAUCIÓN: No mire fijamente la fuente de luz en funcionamiento.
Puede ser dañino para los ojos.

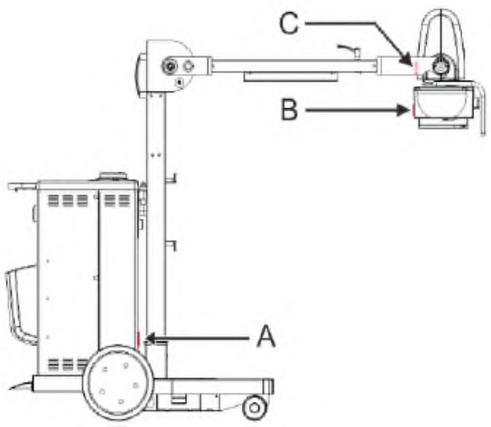


(A)  Símbolo de radiación con láser

(B) Etiqueta de advertencia:

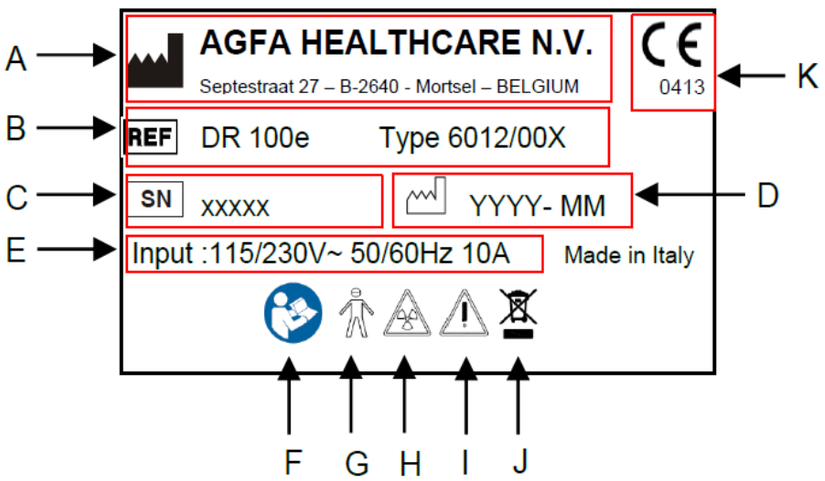
Radiación con luz láser
No mire fijamente hacia el rayo de luz
Producto LÁSER Clase 2
IEC 60825-1:2007
Po ≤ 1 mW; λ = 645 ±10nm

Etiquetas de N/S



A - Número de serie de equipo
B - Número de serie del colimador
C - Número de serie del monobloque

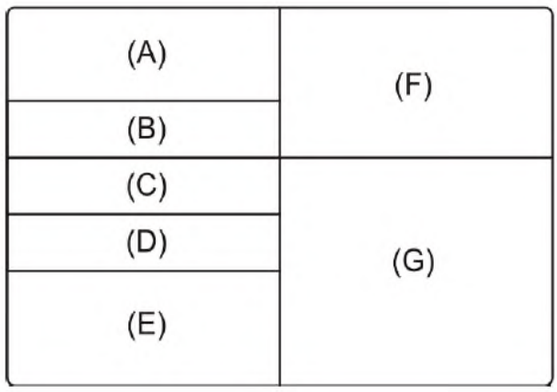
A - Número de serie del equipo



Leyenda del número de registro del equipo:

A - Nombre y dirección del Distribuidor y del Fabricante
B - Modelo del equipo
C - Número de serie del equipo
D - Fecha de fabricación
E - Información sobre la electricidad
F - Consulte la documentación adjunta
G - Clasificación del equipo
H - Radiación ionizante
I - Símbolo de advertencia
J - WEEE
K - Certificación CE

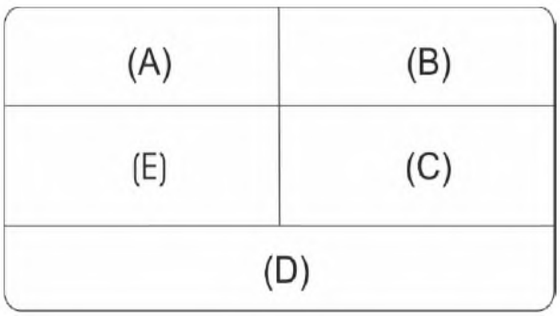
B - Número de serie del colimador



Leyenda del número de registro del grupo de rayos X:

A - Tipo de Monobloque
B - Número de serie del monobloque
C - Tipo de tubo de rayos X
D - Número de serie del tubo de rayos X
E - Dimensiones del foco
F - Datos eléctricos
G - Datos de filtración

C - Número de serie del monobloque



Leyenda del número de registro del colimador:

A - Logotipo del fabricante
B - Nombre y dirección del fabricante, fecha de fabricación.
C - Datos radiológicos
D - CE, RAEE, IEC
E - Tipo y número de serie del colimador

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

02 - Instalación

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

1 INFORMACIÓN PRELIMINAR..... 32
2 REVISIÓN DE LOS INDICADORES DE CHOQUE Y VUELCO..... 33
3 EMPAQUE..... 34
Dimensiones del empaque para el equipo digital..... 34
4 DESEMPAQUE..... 35
4.1 Desempaque del equipo..... 35
4.2 Ensamblaje de NX Workstation..... 37
4.3 Desempaque del Detector..... 38
5 VERIFICACIÓN DE LA INTEGRIDAD DEL EQUIPO..... 39
6 SUMINISTRO DE ENERGÍA Y PUESTA EN MARCHA..... 40
6.1 Operaciones preliminares..... 40
7 INSTALACIÓN DEL DETECTOR..... 40
8 PRUEBAS FUNCIONALES..... 41
8.1 Verificación de los movimientos..... 41
8.2 Conexiones y ENCENDIDO..... 41
8.3 Configuración de la información radiológica..... 41
8.4 Verificación del colimador..... 41
9 CONFIGURACIÓN..... 42
9.1 Curado del tubo de rayos X..... 42
9.2 Configuración de las opciones..... 42
9.3 Configuración de la estación de trabajo NX..... 42
9.4 Configuración del punto de Acceso..... 42
9.5 Configuración del Detector..... 42
9.6 Tareas adicionales..... 42

1 INFORMACIÓN PRELIMINAR

Este equipo ha sido fabricado y verificado en fábrica mediante los siguientes métodos de producción y prueba, los cuales cumplen con los Estándares Internacionales más recientes y con la Directiva 93/42 CE de Dispositivos Médicos y sus versiones revisadas.

Durante la prueba, un Informe de la Prueba que incluye la siguiente información:

- Prueba de precisión de los datos radiológicos (kV - mA - ms)
- Prueba de conformidad del campo de luz - campo de rayos X
- Prueba de precisión eléctrica (resistencia de PE y corrientes filtradas)

se ha diligenciado con los resultados de las medidas obtenidas.

Este informe de la prueba hace parte de la entrega.

Con el fin de garantizar que durante el transporte desde la fábrica hasta el usuario, el equipo no se haya dañado y sea todavía eficiente, se deben realizar pruebas y verificaciones funcionales durante la fase de instalación del equipo, la cual se define en la herramienta de Prueba de Calidad del Servicio (SQT, por sus siglas en inglés), consulte el Manual de Servicio del Sistema DR 100e, ID de Documento 59939620.



NOTA:
Para la prueba de Aceptación, consulte**:**

- Herramienta de Prueba de Calidad del Servicio (SQT) para los detectores utilizados, ID de Documento 55022710
- Prueba de Aceptación de NX en el Manual de Servicio de NX, ID de Documento 57082877



HERRAMIENTAS:
Herramientas métricas estándar (destornilladores, llaves inglesas, etc.)

2 REVISIÓN DE LOS INDICADORES DE CHOQUE Y VUELCO

Daños en el contenido de los empaques.
Verifique el indicador de choque y vuelco colocado en cada empaque.
► En caso de que el indicador esté en rojo, siga las instrucciones que se muestran en el indicador y póngase en contacto con el Fabricante.



Indicador de choque



Indicador de vuelco



Posición de los indicadores

Los indicadores de choque (A) se colocan en la esquina inferior derecha de las dos partes largas del empaque.

El indicador de vuelco (B) se coloca en la esquina superior derecha de uno de los lados cortos del empaque.

Antes de proceder con el desempaque del equipo, verifique los indicadores de choque y vuelco colocados en cada uno de los paquetes del embalaje.
En caso de que uno de los indicadores esté en rojo:

- No rechace la entrega.
- Escriba en la nota de entrega que el indicador marca en rojo y verifique si el contenido del empaque está dañado.
- En caso de que el contenido esté dañado, déjelo en el empaque original y solicite una inspección al transportista dentro de los tres días siguientes a la entrega.
- Póngase en contacto inmediatamente con el Fabricante

3 EMPAQUE

Empaques y dimensiones

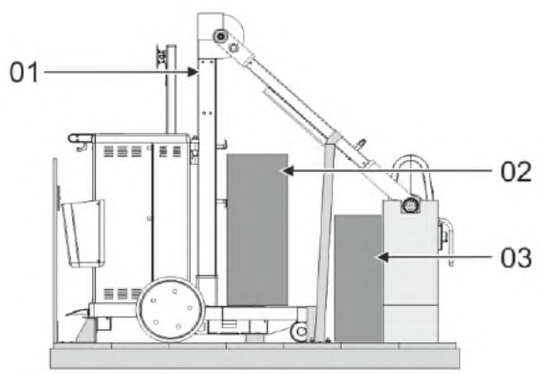


El empaque consiste en un palet con una caja de cartón o unacaja de madera.

La caja está asegurada a la base del palet con tornillos autorroscantes para madera TCEI 4,8x32, que se pueden aflojar utilizando un atornillador eléctrico con punta hexagonal macho de 5 mm.

Alternativamente, está disponible una caja de madera.

Los dos lados que forman las esquinas en la parte superior izquierda están asegurados a la plataforma de carga y entre estos mediante clavos, mientras que los lados restantes y la tapa están asegurados con tres tornillos autorroscantes para cada lado y cada esquina de la caja.



No. Empaque	Contenido
Empaque 01	Equipo
Empaque 02	Caja del Sistema de Imágenes Digitales (DIS)
Empaque 02	Caja del Detector

Dimensiones del empaque para el equipo digital

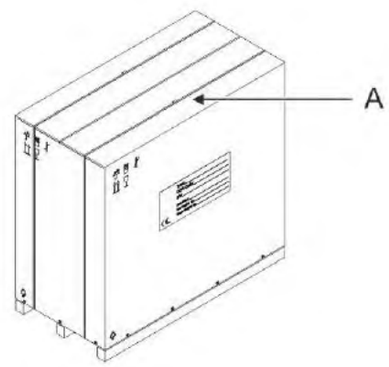
Dimensiones	Caja de cartón	Caja de madera
Dimensiones (L x W x H en cms)	179 x 89 x 166	
Peso bruto	330 kg	
Peso neto	260 kg	

4 DESEMPAQUE

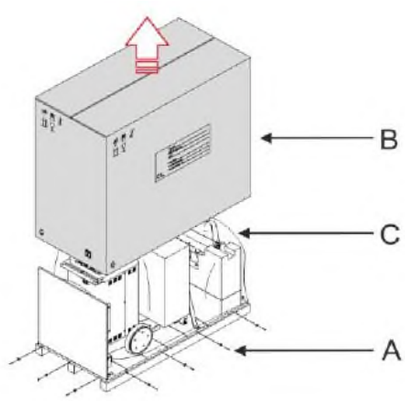
Riesgo de lesiones o daños.
Desempeño no profesional de tareas de desempaque e instalación.
► Solo el personal de servicio informado y calificado está autorizado para instalar y poner en marcha el equipo.
► El instalador es responsable por la instalación, si no se realiza correctamente.

4.1 Desempaque del equipo

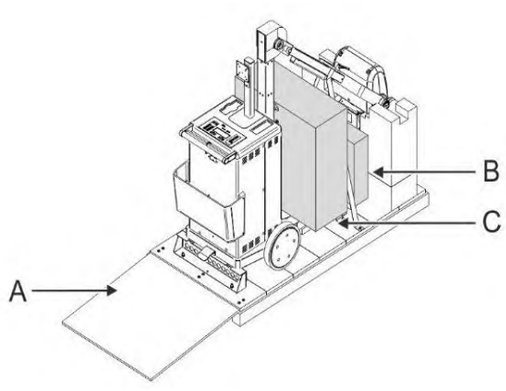
NOTA
En el empaque hay un deslizante para facilitar el descenso del equipo desde la plataforma de carga.



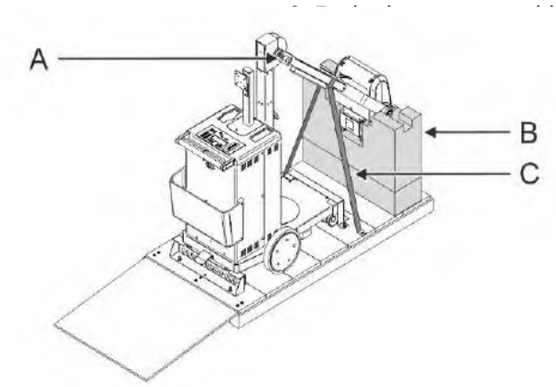
1. Corte y retire las bridas de plástico (A).



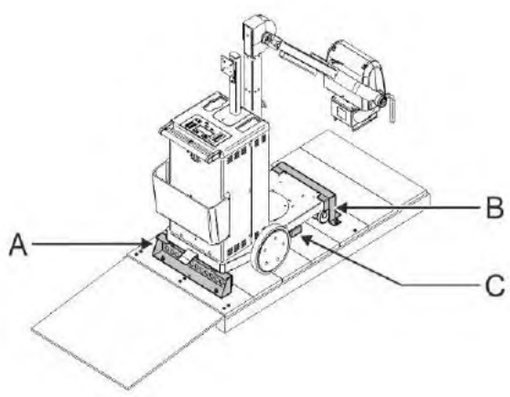
2. Retire todos los tornillos (A).
3. Retire la cubierta del empaque (B) y la bolsa de polietileno que protege el equipo (C).



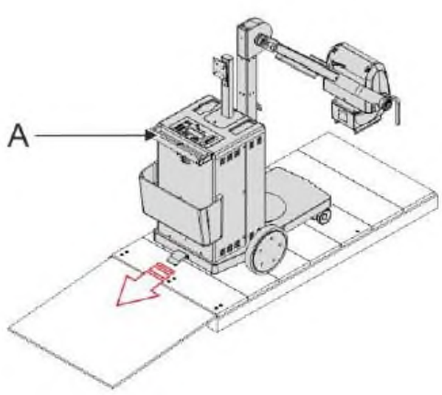
4. Baje el deslizador (A).
5. Si está presente, retire la caja (B) y (C).



6. Retire la correa que bloquea el brazo (C) y muévalo en posición horizontal.
7. Retire el soporte del Monobloque (B).
8. Mueva el brazo a la posición baja y asegure el bloqueo de seguridad (A).



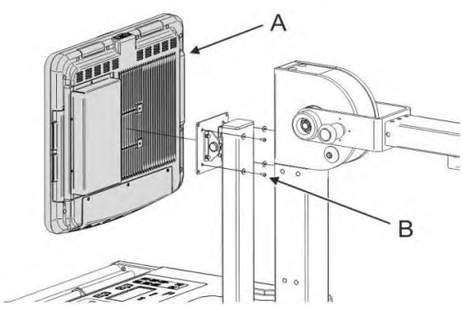
9. Retire los soportes de fijación delanteros (B) y traseros (A).
10. Retire la cuña de madera colocada debajo de la pata delantera (C).



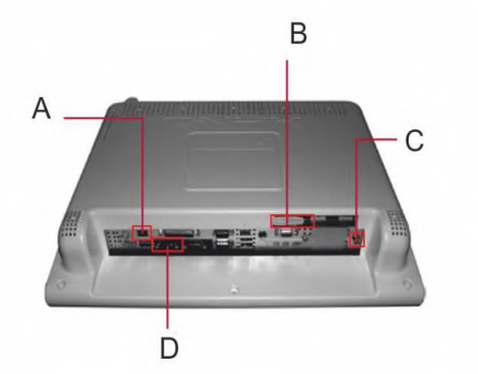
11. Desbloquee el freno de estacionamiento manteniendo presionada la manija (A) y, prestando atención, baje el equipo desde la plataforma de carga.

4.2 Ensamblaje de la estación de trabajo NX

Para realizar únicamente con la versión Digital.



1. Desmonte la PC de la estación de trabajo NX, póngala en un estante y límpiela de los residuos del empaque.
2. Fije la PC de la estación de trabajo NX con cuatro tornillos, arandela plana y extensor (A).



3. Conecte los cables:

(A) Cable Ethernet LAN 2
(B) Cable SCSI SCS1
(C) Entrada de CC de la fuente de alimentación
(D) Cable RS232 ISO/COM 1

4.3 Desempaque del Detector

Para realizar únicamente con la versión Digital.

Consulte en:

- Manual de Servicio de DR 10s / DR 14s, ID de Documento 53659727 53659727
- Manual de Servicio de DR 14e / DR 17e, ID de Documento 58669036
- Detectores DR: Proceso de Reparación, ID de Documento 56762931

5 VERIFICACIÓN DE LA INTEGRIDAD DEL EQUIPO

Proceda con una verificación visual de la integridad de las siguientes partes:

- Etiquetas de registro y advertencia.
- Pintura.
- Teclado.
- Colimador y Monobloque
- Manija de movimiento.
- Control de emisión de rayos X y su cable.
- Cable de suministro de energía.
- Cable para la conexión del generador-Monobloque-colimador
- Detector y estación de trabajo NX con monitor (si está presente)

6 SUMINISTRO DE ENERGÍA Y PUESTA EN MARCHA

6.1 Operaciones preliminares

Este equipo ha sido diseñado para adaptarse automáticamente al voltaje de la red eléctrica y su funcionamiento no varía en función del voltaje de suministro (115 ÷ 230Vac ±10%).

Solo el tiempo de inicio del ánodo giratorio y, por lo tanto, el tiempo de preparación dependen del voltaje (0,8 s @230Vac - 1,6s @115Vac). Estos tiempos se seleccionan automáticamente desde la unidad.

Antes de conectar el equipo a la red eléctrica, verifique las siguientes condiciones:

1. Voltaje de red eléctrica de 115V o 230V (±10%) monofásica
2. Frecuencia de red eléctrica de 50Hz o 60Hz
3. Potencia disponible de 3kW (16A máx.)
4. Enchufe de red con conexión a tierra



Antes de conectar el enchufe de la red a la toma de corriente, asegúrese de que esté provisto de conexión a tierra.

7 INSTALACIÓN DEL DETECTOR

Para realizar únicamente para la versión Digital.

Instale los detectores como se describe en el Manual de Servicio del Detector.

8 PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD

8.1 Verificación de los movimientos

1. Realice las operaciones descritas en:

   - Manual del Usuario → Flujo de trabajo Básico → Movimiento de la unidad
   - Manual del Usuario → Flujo de trabajo Básico → Posicionamiento

2. Verifique la funcionalidad de los bloqueos de seguridad.
3. Verifique la funcionalidad de los frenos de estacionamiento.
4. Verificar la funcionalidad del colimador y los movimientos del Monobloque.
5. Verificar las indicaciones goniométricas adecuadas en ambos movimientos del Monobloque.
6. Mueva el equipo en todas las direcciones posibles y verifique que el movimiento sea suave y silencioso.
7. Verifique que durante los movimientos, los cables no estén demasiado estirados o demasiado doblados.

8.2 Conexiones y ENCENDIDO

Realice las operaciones descritas en:

Manual del usuario → Flujo de trabajo Básico → Puesta en marcha del Dispositivo

8.3 Configuración de la información radiológica

1. Verifique la funcionalidad de las teclas de aumento/disminución de kV y mAs.

2. Realice una preparación (presione el control de exposición con cable en el primer clic). Verifique que el ánodo esté girando.

3. Una vez que se suelte el control de exposición, el ánodo se frenará (si la función de FRENO DEL MOTOR DE PUESTA EN MARCHA está activa, consulte el Capítulo 6, Información de Servicio, Configuración, página 178).

8.4 Verificación del colimador

1. Verifique la rotación apropiada del colimador (±120° desde la posición central).

2. Presione el botón de ENCENDIDO de las bombillas del colimador. Verifique que la bombilla se ENCIENDA y permanezca ENCENDIDA durante 30 seg.

3. Verifique la apertura correcta de los obturadores del colimador.

9 Configuración

9.1 Curado del tubo de rayos X

NOTA
Si durante la fase de Puesta en marcha se visualiza el mensaje "CURADO DE TUBO", significa que el equipo no se ha utilizado durante más de 3 meses.

En este caso es necesario realizar el curado del tubo de rayos X con el programa CURADO DE TUBO.

Realice las operaciones descritas en:

Capítulo 6, Información de Servicio, Curado de Tubo, página 180.

9.2 Configuración de las opciones

9.3 Configuración de la estación de trabajo NX

Consulte el Manual de Servicio de NX, ID de Documento 57082877

9.4 Configuración del punto de Acceso

Consulte el Manual de Servicio de redes inalámbricas para DR, ID de Documento 58221971

9.5 Configuración del Detector

Consulte el Manual de Servicio del Detector DR, el Manual de Servicio de DR 10s / DR 14s, ID de Documento 53659727 y el Manual de Servicio de DR 14e / DR 17e, ID de Documento 58669036.

9.6 Tareas adicionales

Para todas las demás tareas adicionales, como las Pruebas de Calidad del Servicio, consulte el Manual de Servicio del Sistema DR100e, ID de Documento 59939620.

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

03 - Reemplazos

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

1 INTRODUCCIÓN……..... 49
2 PROCEDIMIENTO DE DESCARGA DEL GRUPO DE CONDENSADORES ANTES DEL REEMPLAZO DE LOS COMPONENTES……. 50
3 REMOCIÓN DE LAS CUBIERTAS……... 51
3.1 Remoción de la tapa delantera y trasera…..……..... 51
3.1.1 Preparación.....……..... 51
3.1.2 Procedimiento.....……..... 52
Remoción de la tapa trasera…….....……... 52
Remoción de la tapa trasera…….....……... 52
4 POSICIÓN DE LAS TARJETAS Y LOS COMPONENTES.....……..... 54
5 REEMPLAZO DE LAS PIEZAS ELÉCTRICAS....……..... 55
5.1 Reemplazo del fusible de protección del inversor……..... 55
5.2 Reemplazo de los fusibles de cerámica 25A……..... 56
5.3 Reemplazo del inversor…….....…… 57
5.4 Reemplazo de los grupos de condensadores……..... 59
Desmontaje del grupo de condensadores (versión del equipo con un grupo de condensadores)..... 59
Desmontaje del grupo de condensadores (versión del equipo con dos grupo de condensadores)..... 60
5.5 Reemplazo de la versión de firmware……..... 61
5.5.1 Herramienta requerida…….....……... 61
5.5.2 Procedimiento..... 62
5.6 Reemplazo de la luz LED..... 63
6 REEMPLAZO DE LAS TARJETAS ELECTRÓNICAS..... 64
6.1 Reemplazo de la tarjeta B1 - Tarjeta del Teclado..... 64
6.2 Reemplazo de la tarjeta B2 - tarjeta MPU..... 66
Herramienta requerida ……..... 68
6.3 Reemplazo de la tarjeta B3 - Tarjeta del Motor de Arranque.…..... 69
6.4 Reemplazo de la tarjeta B4 - Tarjeta del Cargador…..…… 71
6.5 Reemplazo de la tarjeta B7 - Placa de Filamento…..…… 73
6.6 Reemplazo de la tarjeta B8 - Conexiones Externas..... 74
6.7 Reemplazo de la fuente de alimentación de AC/DC S1..... 75
6.8 Reemplazo de la fuente de alimentación de DC/DC S2..... 76
6.9 Reemplazo del Punto de Acceso……..... 77
6.10 Reemplazo del PC de NX workstation.....……... 78
7 REEMPLAZO DE LAS PIEZAS MECÁNICAS…….....……..... **79**
7.1 Reemplazo de las manijas del Monobloque..……..... 79
7.2 Reemplazo del bloqueo de rotación del Monobloque.……..... 79
7.3 Reemplazo de las ruedas traseras. ……..... 80
7.4 Reemplazo de las ruedas delanteras. ……..... 81
7.5 Reemplazo de la tapa del Monobloque..……..... 82
7.6 Reemplazo de los goniómetros……..... 83
7.6.1 Goniómetro delantero..... 83
7.6.2 Goniómetro lateral..... 83
7.7 Reemplazo del Monobloque..... 84
7.7.1 Preparación..... 84

7.7.2 Preparación para el funcionamiento..... 87
7.8 Reemplazo del colimador..... 87

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

1 INTRODUCCIÓN



Cortocircuitos o daños en los sistemas electrónicos.
Penetración de piezas pequeñas en el interior del equipo.
► No permita que caigan tuercas y tornillos en el interior del equipo.
► Después de las intervenciones técnicas y antes del reensamblaje de las cubiertas, limpie apropiadamente dentro del equipo.

Este capítulo describe los procedimientos requeridos para:

- El procedimiento de descarga del grupo de condensadores.
- La remoción de las cubiertas
- El reemplazo de las piezas eléctricas y electrónicas
- El reemplazo de las piezas mecánicas
- La siguiente fase de reensamblaje del equipo.

Cuando un conector se separa de su propia tarjeta, asegúrese de que esté identificado correctamente; de lo contrario, coloque una etiqueta temporal con la descripción de la tarjeta y del conector (por ejemplo, "B2-CM15").

Cuando se haya reemplazado un componente mecánico o eléctrico, realice las pruebas de funcionamiento del equipo como está descrito en el Capítulo 2. Instalación, pagina 41 ff.

El equipo cumple con los estándares de seguridad eléctrica y los estándares EMC y, en condiciones normales, no existe ningún riesgo de falla causada por interferencias electromagnéticas. Por esta razón, cuando se reemplaza una tarjeta o se trabaja dentro del equipo, al final de la intervención, es necesario restaurar toda la seguridad eléctrica de los dispositivos (conexiones a tierra, protecciones de cables, inductancias, etc.), eventualmente retirados.

Durante el uso normal o las intervenciones de servicio, las partes pintadas pueden dañarse. Para retocar piezas pequeñas, hay disponible como repuesto un kit de pintura para retoques.

Utilice únicamente pinturas originales incluidas en el kit de pintura de retoque.



Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.

Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.



NOTA
A continuación se detallan las operaciones para el reemplazo de componentes y accesorios que componen la versión más completa del equipo.

2 PROCEDIMIENTO DE DESCARGA DEL GRUPO DE CONDENSADORES ANTES DEL REEMPLAZO DE LOS COMPONENTES

Peligro de descarga eléctrica
Presencia de voltajes peligrosos dentro del equipo.
Realice siempre el *Procedimiento de descarga del grupo de Condensadores* antes de reemplazar cualquier componente.

1. Inicie el Modo de Servicio y abra el menú de DIAGNÓSTICO.

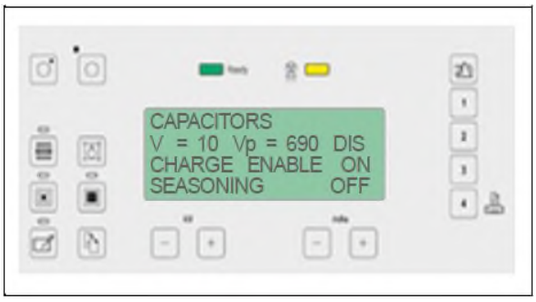
Consulte el Capítulo 6, Información de Servicio, Modo de Servicio, página 175.

2. Presione el botón F2 para activar la descarga de los condensadores.



Una vez que se presiona la tecla F2, no es posible detener la descarga del grupo de condensadores.

3. APAGUE el equipo, cuando el voltaje del grupo de condensadores que aparece en la pantalla, sea inferior a 15Vcc.



4. Desconecte el equipo de la red eléctrica.

5. Mueva el equipo a un lugar adecuado para operar (piso plano, espacio libre).

6. Espere al menos cinco minutos antes de retirar las cubiertas.

3 REMOCIÓN DE LAS CUBIERTAS



Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.



NOTA
No todas las operaciones de servicio requieren el desensamblaje de todas las cubiertas.
Todas las cubiertas están aseguradas al chasis del equipo mediante tornillos, no hale ni quiebre las cubiertas.
Utilice las herramientas adecuadas, de lo contrario la cabeza de los tornillos podría dañarse.

3.1 Remoción de las cubiertas delantera y trasera

3.1.1 Preparación

Antes de quitar las cubiertas, tenga en cuenta estas precauciones:

Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.



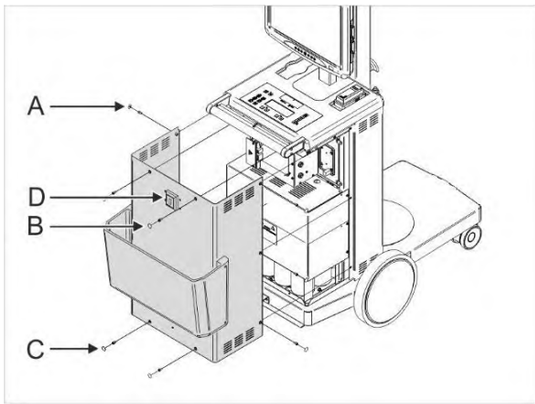
NOTA
Para ingresar los componentes internos de la parte trasera del equipo, es posible desmontar la única tapa trasera, mientras que para ingresar los componentes de la parte delantera, es necesario desmontar ambas tapas.



NOTA
Las tapas están conectadas a tierra mediante un cable con conector Faston. Consulte las siguientes instrucciones para la remoción.

3.1.2 Procedimiento

Remoción de la cubierta trasera



1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.

2. Retire los tapones de presión que protegen los tornillos de fijación de las cubiertas utilizando un cúter o un destornillador de corte.

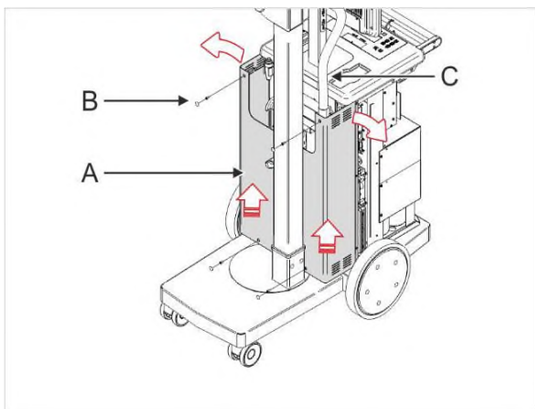
3. Retire los seis tornillos de fijación lateral (A), tres por cada lado.

4. Retire los dos tornillos superiores (B) y los dos tornillos inferiores (C).

5. Retire la cubierta trasera.


En presencia del control remoto de exposiciones (D, opcional), preste atención al cable de conexión del receptor.

Remoción de la cubierta trasera



La remoción de la cubierta delantera solo es posible retirando también la cubierta trasera.

1. Retire los dos tornillos superiores y los dos inferiores (B).

2. Retire la cubierta delantera (A) llevándola hacia arriba y al mismo tiempo agrandando un poco sus lados para facilitar la extracción. Preste atención a la posición del cable de revestimiento del Monobloque (C) para que no impida la extracción.

3. Para el reensamblaje, realice las operaciones descritas anteriormente en orden inverso.



Las cubiertas están conectadas a tierra mediante un cable con conector Faston.

El cable a tierra es suficientemente largo de manera que permite colocar la cubierta en el piso sin desconexión del cable.

Realización de la prueba eléctrica de acuerdo con los reglamentos nacionales después del trabajo de reparación:

ADVERTENCIA

Las conexiones a tierra inadecuadas o con fugas de corriente demasiado altas pueden provocar descargas eléctricas.

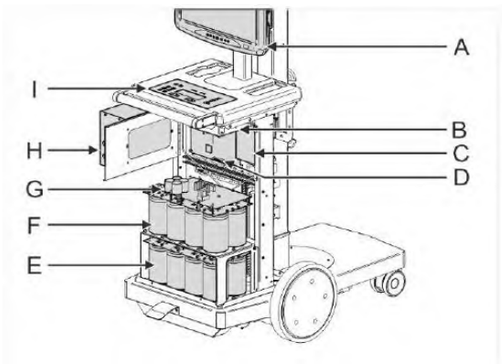
- Después de cualquier trabajo de reparación que pueda influir en la seguridad eléctrica del producto, por favor informe a la organización responsable* sobre la necesidad de la prueba de electricidad de acuerdo con los reglamentos nacionales.
  Si no existen reglamentos nacionales específicos: se recomienda realizar la prueba eléctrica de acuerdo a IEC 62353.
- Asegúrese de que todas las conexiones a tierra estén presentes.

* Organización Responsable:

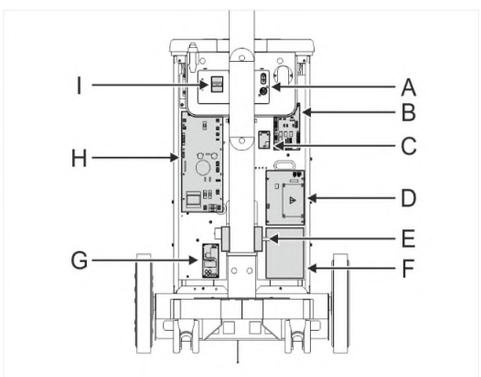
Entidad responsable del uso y mantenimiento de un equipo médico o un sistema de equipo médico. La entidad responsable puede ser, por ejemplo, un hospital o un clínico individual.

Consulte la Biblioteca de Agfa HealthCare para ver los documentos de la prueba IEC 62353 específicos del sistema.

4 POSICIÓN DE LOS TABLEROS Y LOS COMPONENTES



A - Estación de trabajo NX
B - No presente
C - Fuente de alimentación S2 CC/CC
D - Tarjeta B2 - CPU
E - Grupo de condensadores
F - Grupo de condensadores
G - B4 - Tarjeta del Cargador
H - inversor
I - Grupo de teclado de control



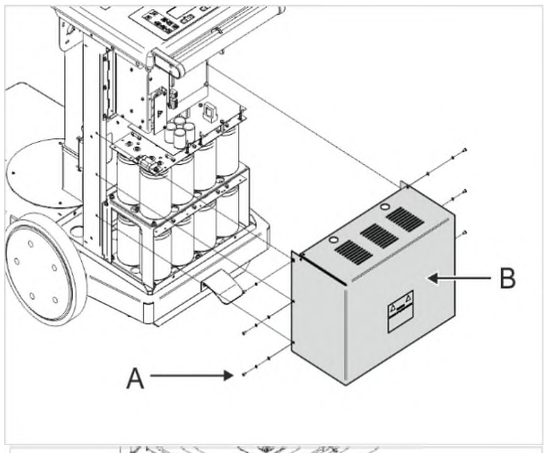
A - Nodo equipotencial y Potter Bucky
B - Tarjeta B8 - Conexiones externas
C - Tarjeta B12 - Tarjeta de conector de impresora
D - Tarjeta B7 - Filamento
E – Fuente de alimentación de la estación de trabajo NX
F – Punto de acceso
G - Fuente de alimentación S1 CA/CC
H - B3 - Tarjeta del motor de arranque
I - Interruptor del disyuntor SWL1

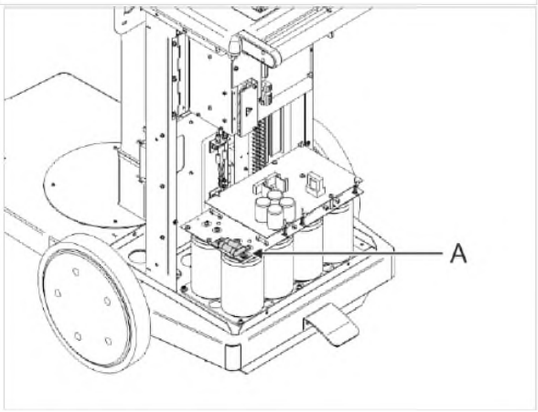
5 REEMPLAZO DE PIEZAS ELÉCTRICAS

5.1 Reemplazo del fusible de protección del inversor

Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.

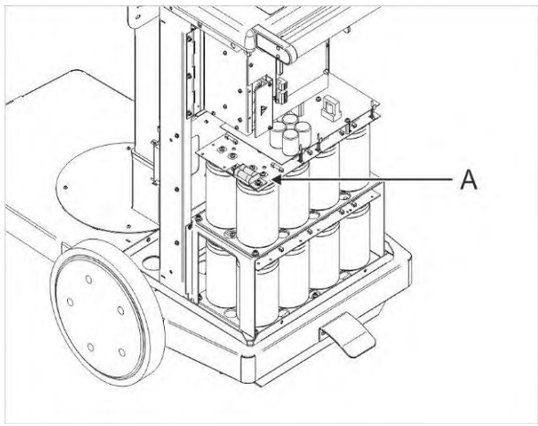
Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.





Posición del fusible - Versión del equipo con un grupo de condensadores.

1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desmonte la cubierta trasera (consulte el Capítulo 3, Extracción de la cubierta delantera y trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Desmonte la protección de plexiglás del grupo de condensadores (B) quitando los tornillos (A).
5. Retire los dos tornillos de cruz que fijan el fusible (A) y reemplácelo por uno nuevo.
6. Retire los dos tornillos de ranura cruzada que fijan el fusible (A) y reemplácelo por uno nuevo.



Posición del fusible - Versión del equipo con dos grupos de condensadores.

7. Para el ensamblaje, realice las operaciones descritas anteriormente en orden inverso.
8. Verificación: Encienda el dispositivo y espere hasta que se encienda el LED verde "Ready".

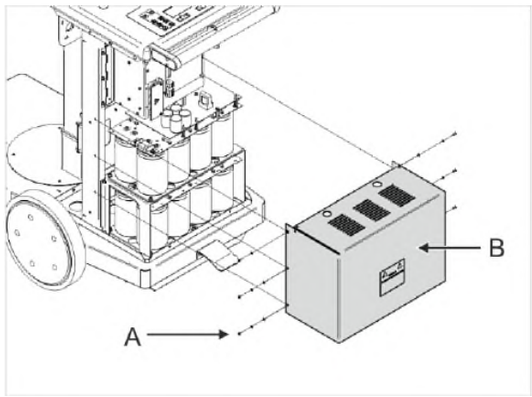
5.2 Reemplazo de los fusibles cerámicos 25A

Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.

Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.

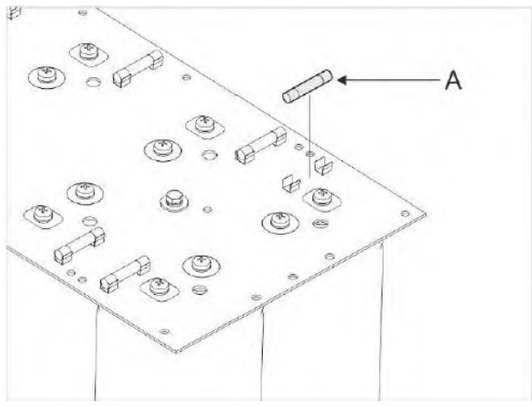
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.

NOTA
El procedimiento que se describe a continuación es válido tanto para equipos con un grupo de condensadores como para equipos con dos grupos de condensadores.



El fusible que se muestra para ser reemplazado es solo un ejemplo.

1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desensamble la cubierta trasera (consulte el Capítulo 3, Remoción de las cubiertas delantera y trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Desmonte la protección de plexiglás del grupo de condensadores (B) quitando los tornillos (A).

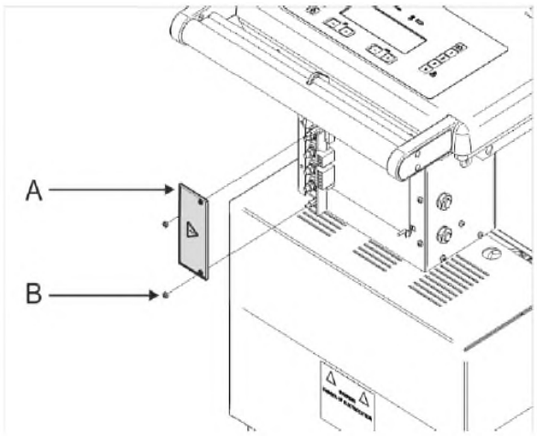


5. Los fusibles cerámicos de 25A están presentes debajo de la tarjeta B4 del Cargador en el primer grupo de condensadores y en el segundo grupo de condensadores (cuando está presente).
6. Retire el fusible (A) y su protección plástica y reemplácelo por uno nuevo.
7. Para el ensamblaje, realice las operaciones descrito anteriormente en orden inverso.
8. Verificación: Encienda el dispositivo y espere hasta que se encienda el LED verde “Ready”.

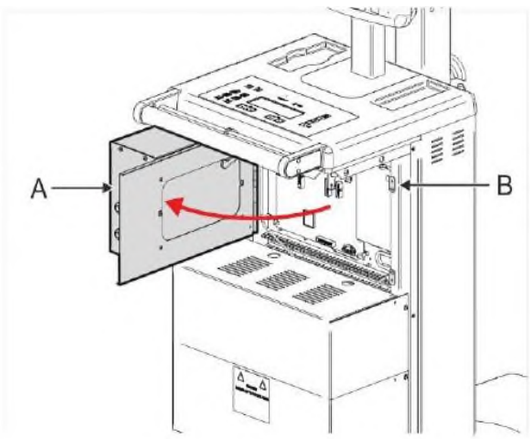
5.3 Reemplazo del inversor

Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.

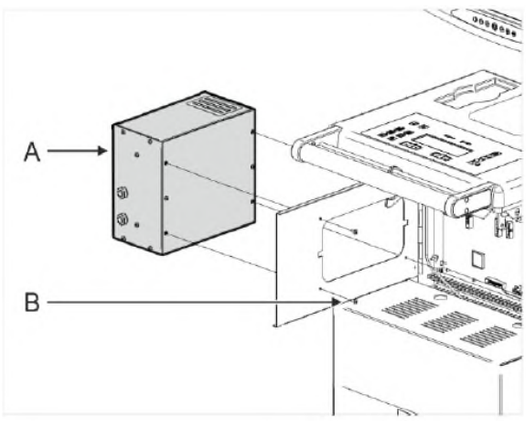
Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.



1. Realizar el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desmonte la cubierta trasera (consulte el Capítulo 3, Remoción de las cubiertas delantera y trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Desmonte la protección de plexiglás del inversor (A).
5. Desconecte los cables de la caja de conexiones de la fuente de alimentación del inversor.
6. Desconecte del tablero de control todos los conectores, prestando atención en la identificación de estos para un reposicionamiento más fácil.



7. Abra los dos bloqueos de cierre (B) y abra el soporte del inversor (A).



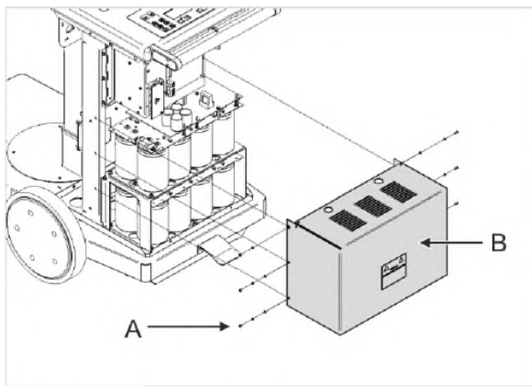
8. Desmonte el inversor (A) del soporte quitando los tornillos de fijación (B).
9. Vuelva a ensamblar el nuevo inversor, realice las operaciones descritas anteriormente en orden inverso.
10. Después del reemplazo del inversor, realice algunas exposiciones de control con diferentes kV, mAs y parámetros de enfoque para asegurar el correcto funcionamiento del equipo.

Consulte el Manual del Usuario del equipo para obtener información sobre la configuración de los parámetros de exposición a rayos X.

5.4 Reemplazo de los grupos de condensadores

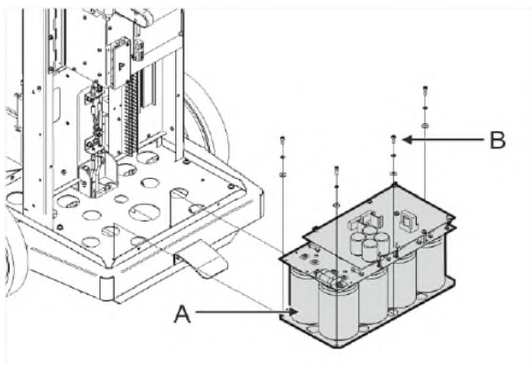
Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.

Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.



1. Realizar el procedimiento de descarga del grupo de condensadores , consulte la página 50.
2. Desmonte la cubierta trasera (consulte el Capítulo 3, Remoción de las cubiertas delantera y trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Desmonte la protección de plexiglás del grupo de condensadores (B) quitando los tornillos (A).

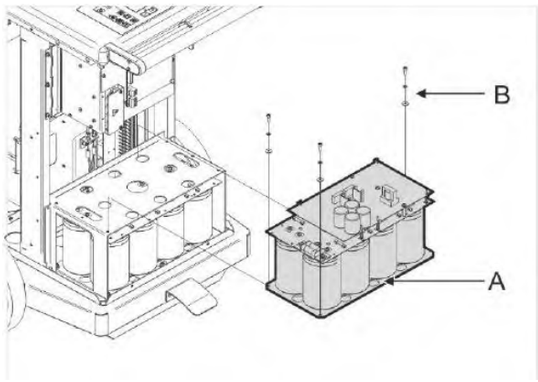
Desensamblaje del grupo de condensadores (versión del equipo con un grupo de condensadores)



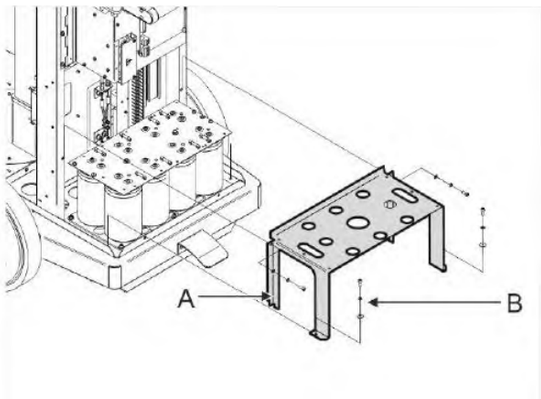
1. Retire el fusible de protección del inversor y la tarjeta “B4 del Cargador”.
2. Desconecte todos los cables del grupo.
3. Retire las tuercas M5 con arandelas (B) que están colocadas en el lado derecho y en el lado izquierdo del grupo.
4. Retire el grupo de condensadores (A).
5. Para el reensamblaje, realice las operaciones descritas anteriormente en sentido inverso.
6. Después de la sustitución del grupo de condensadores, realice algunas exposiciones de control con diferentes kV, mAs y parámetros de enfoque para asegurar el correcto funcionamiento del equipo.

Consulte el Manual del Usuario para obtener información sobre el uso y los parámetros de exposición a rayos X del equipo.

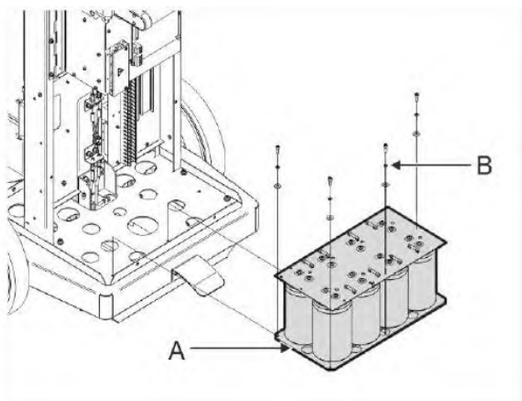
Desensamblaje del grupo de condensadores (versión del equipo con dos grupos de condensadores)



1. Desmonte el fusible de protección del inversor y la tarjeta “B4 del Cargador”.
2. Desconecte todos los cables del grupo.
3. Retire las tuercas M5 con arandelas (B) que están colocadas en el lado derecho y en el lado izquierdo del grupo.
4. Retire el grupo superior de condensadores (A).



5. Desmonte la estructura de soporte del grupo (A) quitando todos los tornillos (B).



6. Desconecte los cables del grupo.
7. Retire las tuercas M5 con arandelas (B) que están colocadas en el lado derecho y en el lado izquierdo del grupo.
8. Retire el grupo inferior de condensadores (A).
9. Para el reensamble, realice las operaciones descritas anteriormente en sentido inverso.
10. Después de la sustitución del grupo de condensadores, realice algunas exposiciones de control con diferentes kV, mAs y parámetros de enfoque para asegurar el correcto funcionamiento del equipo.

Consulte el Manual del Usuario para obtener información sobre el uso y los parámetros de exposición de rayos X del equipo.

5.5 Reemplazo de la versión de firmware



Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.



Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.



Debido a la distancia mínima entre los pines MPU, en caso de que no se inserten con especial atención, es posible que se produzcan cortocircuitos entre los pines.



NOTA
Con el reemplazo del componente IC22 la información relativa a la configuración y las calibraciones relacionadas con el equipo no se pierden.



NOTA
El reemplazo del firmware del equipo se debe realizar en caso de actualización de la versión del software.

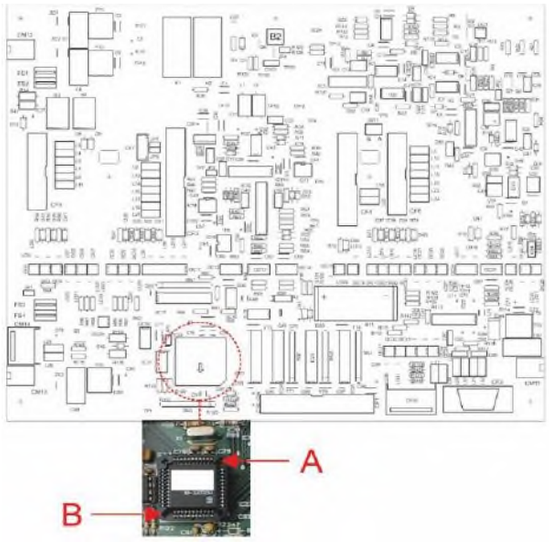
En caso de reemplazo de la tarjeta B2, retire el componente IC22 presente en la tarjeta anterior e insértelo en la nueva.

5.5.1 Herramienta requerida



Herramienta de Extracción de PLCC - Herramienta para extraer componentes de PLCC de los enchufes PLCC para evitar daños a los componentes.

5.5.2 Procedimiento



1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desmonte la cubierta trasera (consulte el Capítulo 3. Remoción de las cubiertas delantera y trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Abra la entrada del soporte del inversor.
5. Identifique el componente IC22 (“MPU”) en la esquina izquierda en la parte inferior de la tarjeta B2.
6. Introduzca la herramienta adecuada EXTRACTOR PLCC en los puntos “A” y “B” y retire con precaución el MPU que debe ser reemplazado.
7. Inserte el nuevo MPU prestando atención a su polarización (pin 1 hacia abajo).



8. Verifique que el MPU esté insertado completamente, de manera adecuada.
9. ENCIENDA el equipo y verifique que el procedimiento de ENCENDIDO se haya realizado correctamente.
10. Verifique que la pantalla muestre el nombre correcto del equipo y que aparezcan versiones iguales a las que se encuentran en la etiqueta de MPU.

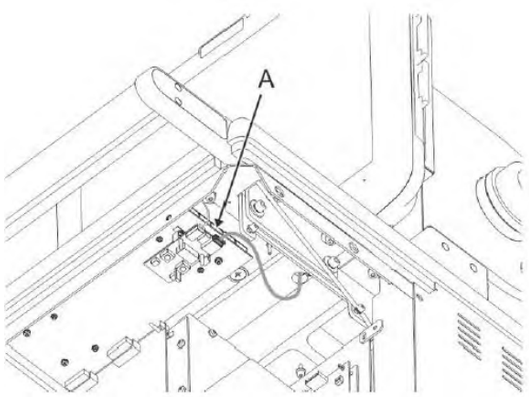
El código de versión de los Equipos Móviles de Rayos X consta de 3 campos. Cada campo consta de caracteres alfanuméricos y están separados por un punto.

V.XX.xx	Código de descripción
V.	Se actualiza en caso de modificaciones que conciernen a las funciones del equipo, pero que pierden la intercambiabilidad hacia abajo.
XX.	Se actualiza en caso de modificaciones que conciernen a las funciones del equipo, pero que mantienen la intercambiabilidad hacia abajo.
xx	Se actualiza en caso de modificaciones del software que no conciernen a las funciones del equipo.

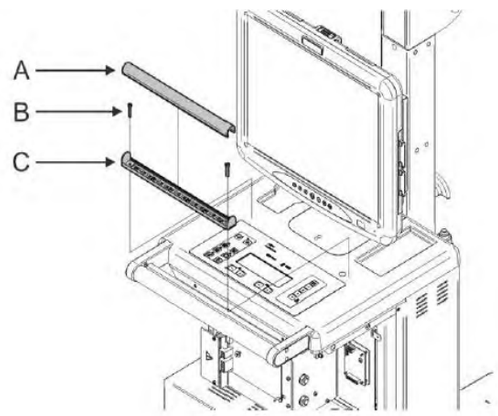
5.6 Reemplazo de la bombilla LED

Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Espere por lo menos cinco minutos antes de la remoción de las cubiertas.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.

Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.



1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desmonte la cubierta trasera (consulte el Capítulo 3, Remoción de la cubierta delantera y de la cubierta trasera, página 51).
3. Desconecte el cable de la bombilla (A) del Conector B14-CM2.



4. Retire con cuidado la cubierta de la bombilla (A).
5. Desmonte el soporte de la bombilla (C) quitando los dos tornillos (B) prestando atención al cable.
6. Reensamble la nueva bombilla LED.
7. Para el reensamble, realice las operaciones descritas anteriormente en orden inverso.
8. Después del reemplazo, realice algunas exposiciones de control para asegurar el correcto funcionamiento de la bombilla LED.

6 REEMPLAZO DE LAS TARJETAS ELECTRÓNICAS

En caso de falla o mal funcionamiento, se sugiere reemplazar y no reparar las tarjetas. Las nuevas tarjetas serán suministradas ya probadas y ajustadas.

La mayor parte de las tarjetas se fijan con espaciadores autoacoplables para una sustitución más rápida.

Cuando un cable se desconecte de un conector relacionado con una placa, asegúrese de que esté bien identificado, de lo contrario coloque una etiqueta temporal que indique el número de tarjeta y el número de conector (por ejemplo, “B2-CM15”).

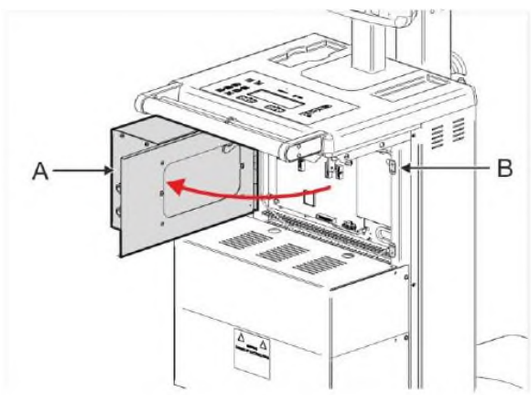
6.1 Reemplazo de la tarjeta B1 - Tarjeta del Teclado



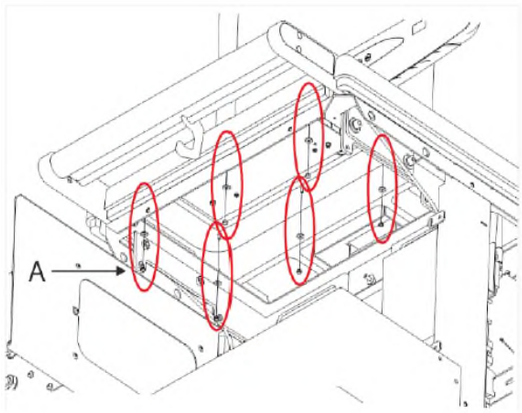
Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.



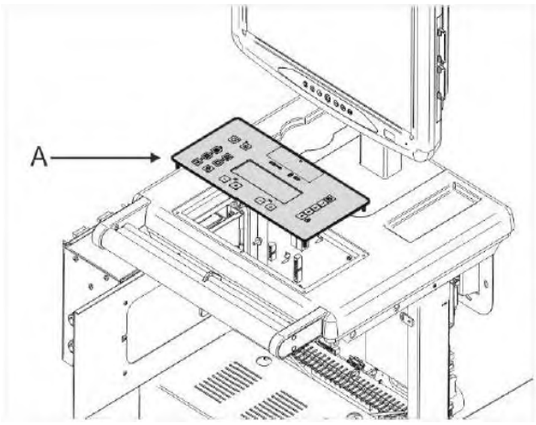
Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.



1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desmonte la cubierta trasera (consulte el Capítulo 3, Remoción de la cubierta delantera y de la cubierta trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Abra los dos bloqueos de cierre (B) y abra el soporte del inversor (A).



5. Desconecte de la tarjeta de control todos los conectores, prestando atención para identificarlos para un reposicionamiento más fácil.
6. Retire los seis pernos (A) con arandelas.

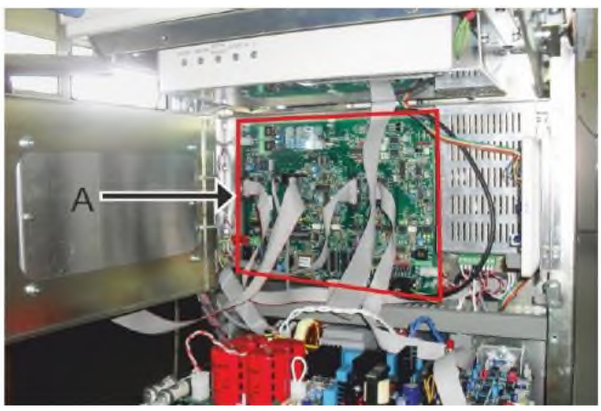


7. Es posible desmontar el teclado (A) y reemplazarlo por uno nuevo.
8. Para el reensamble, realice las operaciones descritas anteriormente en orden inverso.
9. ENCIENDA el equipo y verifique que la pantalla y el teclado funcionen correctamente.
10. Consulte el Manual del Usuario para obtener información sobre el uso y los parámetros de exposición de rayos X del equipo.

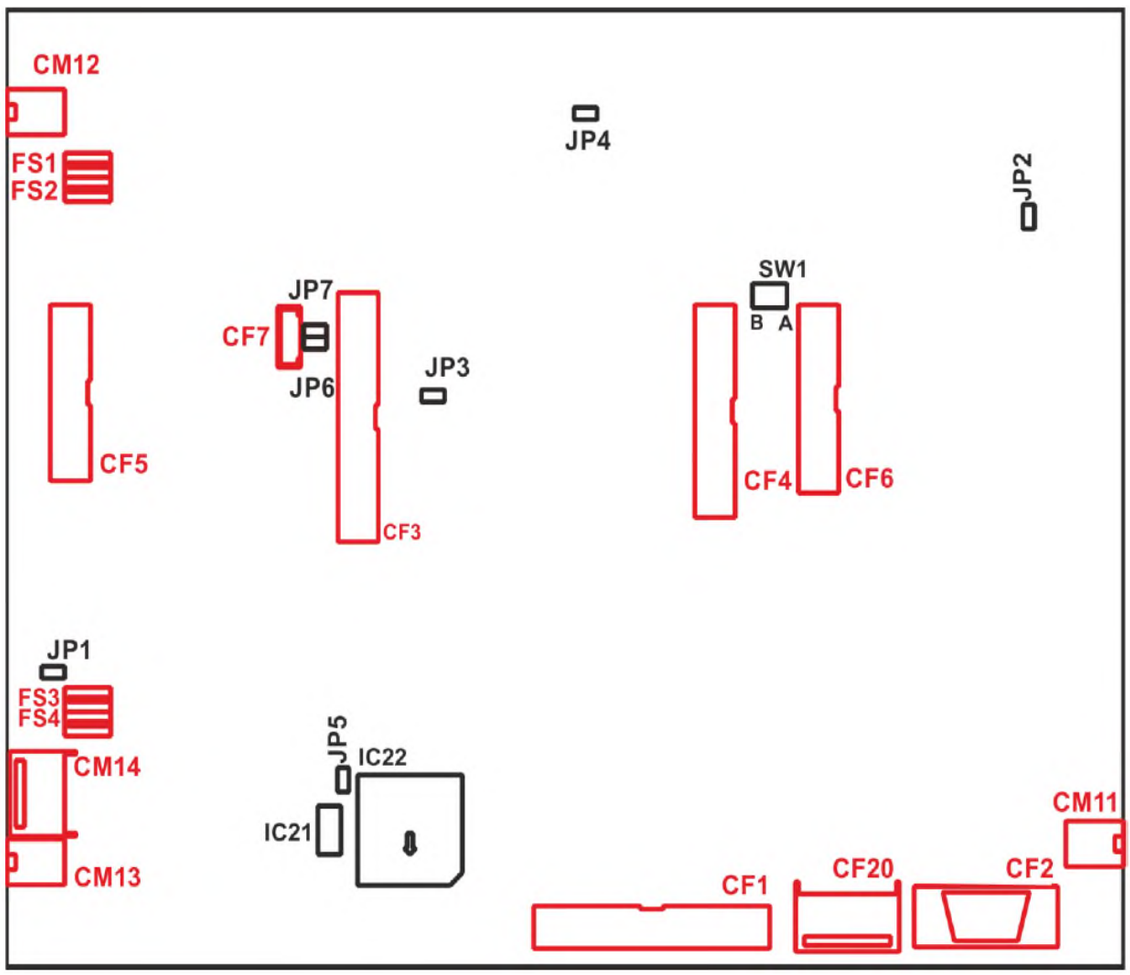
6.2 Reemplazo de la tarjeta B2 - Tarjeta de MPU

Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.

Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.



1. Realizar el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desmonte la cubierta trasera (consulte el Capítulo 3, Remoción de la cubierta delantera y de la cubierta trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Abra la puerta del soporte del inversor.
5. Desconecte desde la tarjeta de control (A) todos los conectores, prestando atención para identificarlos para un reposicionamiento más fácil.
6. Retire la tarjeta de los soportes que la bloquean y reemplácela por una nueva.



7. Verificar la posición de los puentes en la tarjeta (ver: Capítulo 6, Diagnóstico de las tarjetas, página 117):

JP1	CERRADO
JP2	ABIERTO
JP3	CERRADO
JP4	ABIERTO
JP5	ABIERTO
JP6	ABIERTO
JP7	ABIERTO
SW1	pos. B

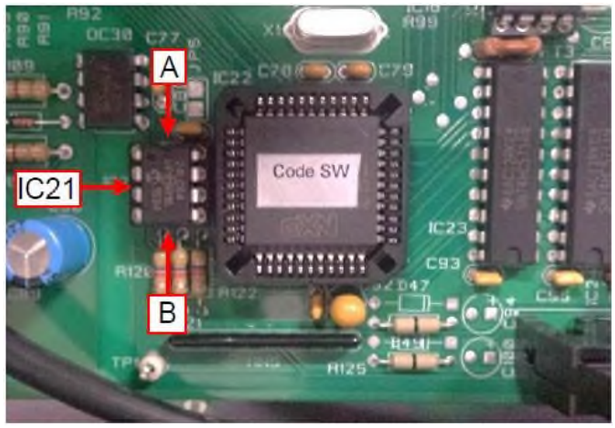
8. Vuelva a conectar los cables previamente desconectados.
9. Cuando se reemplaza la tarjeta B2, se debe recuperar el firmware de la tarjeta anterior reemplazando el componente **IC22** (vea el Capítulo 3, Reemplazo de la versión de firmware, página 61) y el componente **IC21,** (consulte el procedimiento a continuación).

Recuperación de IC 21

Herramienta requerida



Herramienta Extractora de Circuitos Integrados: herramienta para extraer circuitos integrados de los enchufes DIP y tarjetas de circuitos.



1. Coloque la herramienta IC Extractor adecuada en los puntos “A” y “B” y retire con precaución el IC21 de la anterior tarjeta B2.
2. Inserte el IC21 en la nueva tarjeta B2 en el equipo (prestando atención a su polarización (pin 1 hacia arriba).
3. Para el reensamblaje, realice las operaciones descritas anteriormente en forma inversa.

4. ENCIENDA el equipo.
5. Realice una calibración del tubo, consulte el Capítulo 4, Ajustes, Calibración del tubo de rayos X, página 92.
6. Realice chequeos de acuerdo con la herramienta de Prueba de Calidad del Servicio (SQT, por sus siglas en inglés).

NOTA
Consulte el Manual del Usuario para obtener información sobre el uso y los parámetros de exposición de rayos X del equipo.

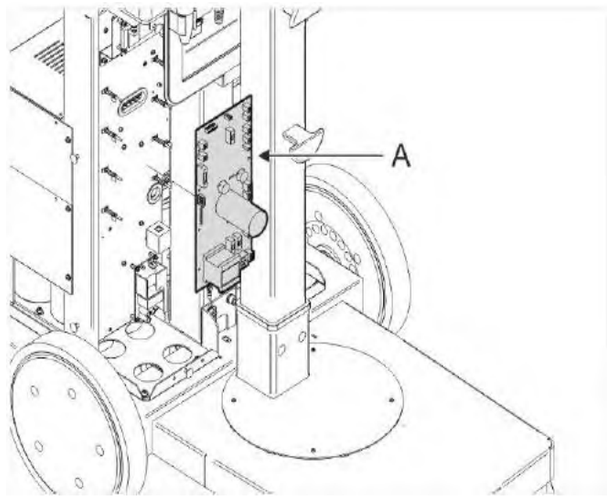
6.3 Reemplazo de la tarjeta B3 - Tarjeta del Motor de Arranque



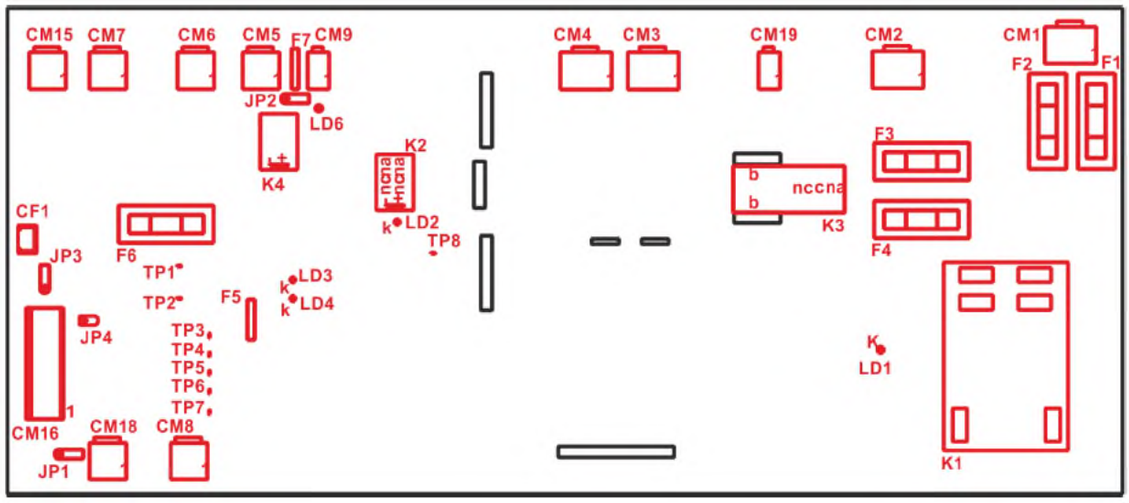
Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.



Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.



1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desmonte las cubiertas delantera y trasera (ver Capítulo 3, Remoción de las cubiertas delantera y trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Desconecte de la tarjeta de control (A) todos los conectores, prestando atención en su identificación para un reposicionamiento más fácil.
5. Retire la tarjeta de los soportes que la bloquean y reemplácela por una nueva.
6. Para el reensamblaje, realice en forma inversa las operaciones descritas anteriormente.



7. Verifique la posición de los puentes:

JP1	b-c
JP2	a-c
JP3	a-c
JP4	ABIERTO

8. Reconecte los cables previamente desconectados.

9. ENCIENDA el equipo y verifique el correcto funcionamiento de la tarjeta revisando que las funciones de ENCENDIDO y APAGADO del equipo controlado por el teclado de control estén activas, verifique el ENCENDIDO de la bombilla del colimador mediante el botón pulsador colocado en el teclado de control y verifique el correcto funcionamiento del MOTOR DE ARRANQUE mediante el programa MENÚ DE SERVICIO → DIAGNÓSTICO → ARRANQUE (vea el Capítulo 6, “Información de Servicio”, página 186).

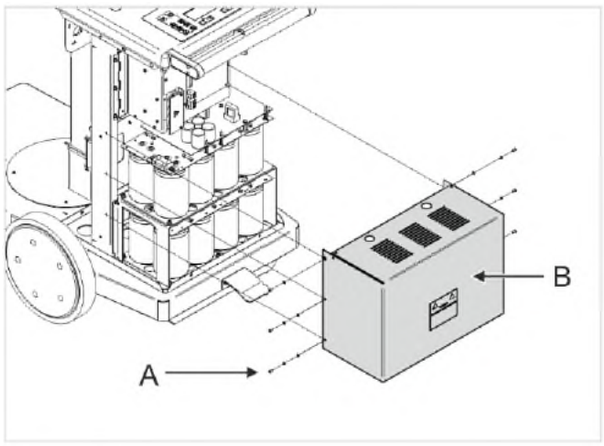
NOTA
Consulte el Manual del Usuario para la información sobre el uso y los parámetros de exposición de rayos X del equipo.

6.4 Reemplazo de la tarjeta B4 - Tarjeta del Motor de Arranque

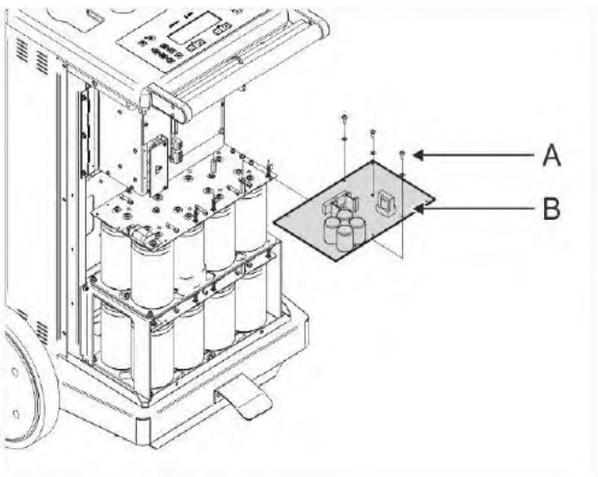
Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.

Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.

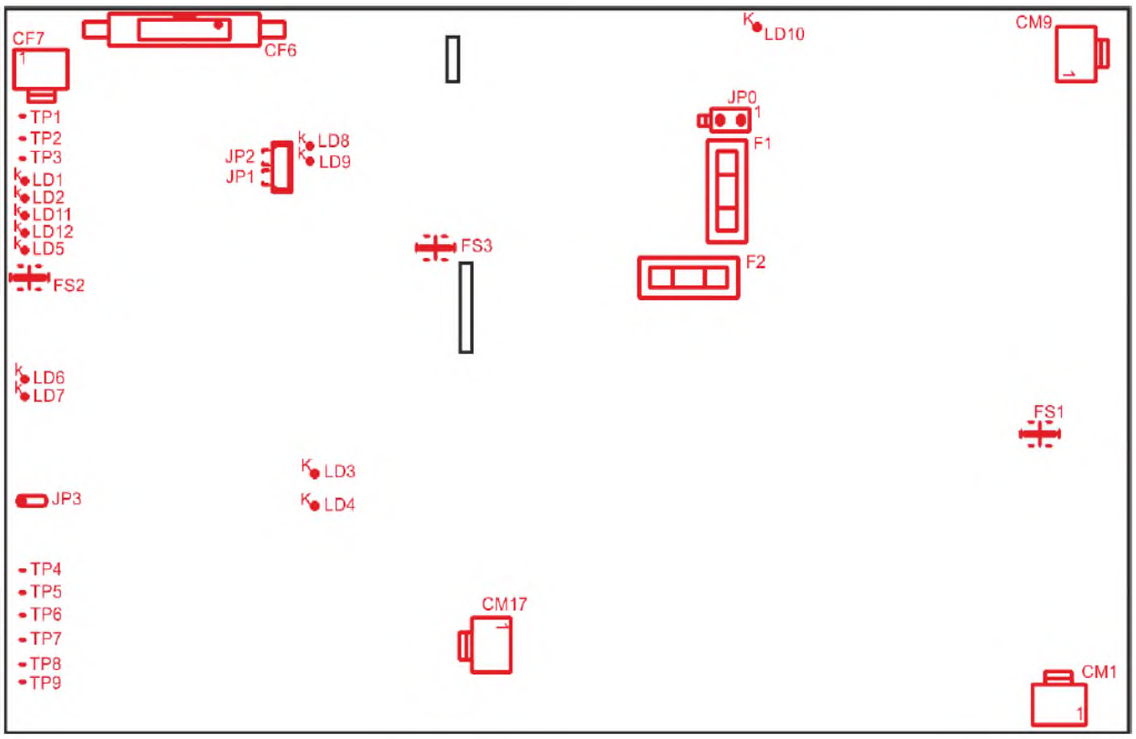
NOTA
El procedimiento que se describe a continuación es válido tanto para el equipo con un grupo de condensadores como para el equipo con dos grupos de condensadores.



1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desmonte la cubierta trasera (consulte el Capítulo 3, Remoción de la cubierta delantera y la cubierta trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Desmonte la protección de plexiglás (B) del grupo de condensadores quitando los tornillos (A).



5. Abra la entrada del soporte del inversor.
6. Desconecte de la tarjeta de control todos los conectores, identificándolos para un fácil reposicionamiento
7. Retire los tres tornillos de cabeza en cruz (A).
8. Retire la tarjeta (B) de los soportes que la bloquean y reemplácela por una nueva.



9. Verifique la posición de los puentes:

JP0	ABIERTO
JP1	ABIERTO
JP2	ABIERTO
JP3	c-a

10. Vuelva a conectar los cables previamente desconectados.

11. Para el reensamblaje, realice las operaciones descritas anteriormente en sentido inverso.

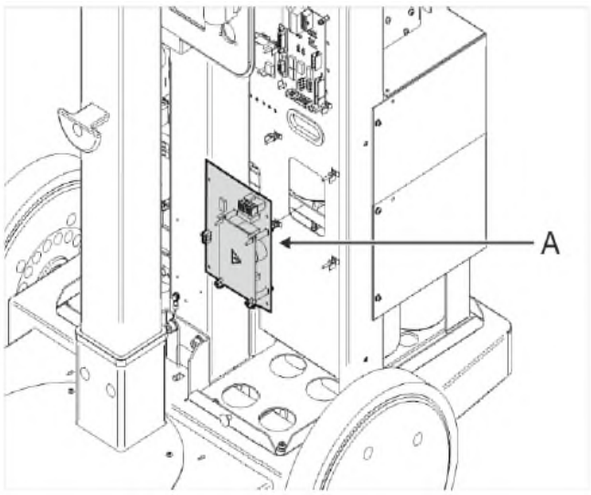
12. Después de reemplazar la tarjeta, ENCIENDA el equipo y realice algunas exposiciones de control con diferentes kV, mAs y parámetros de enfoque para asegurar el correcto funcionamiento del equipo.

Consulte el Manual del Usuario para información sobre el uso y los parámetros de exposición de rayos X del equipo.

6.5 Reemplazo de la tarjeta B7 - Placa de Filamento

Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
- ► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
- ► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
- ► No realice ninguna operación imprudente.
- ► Trabaje con la mayor precaución posible.

Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.



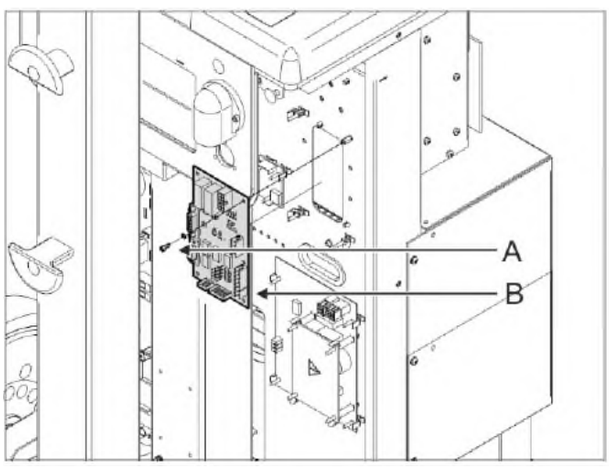
1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desmonte la cubierta trasera (consulte el Capítulo 3, Remoción de la cubierta delantera y la cubierta trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Desconecte de la tarjeta de filamento (A) todos los conectores, prestando atención a su identificación para un posicionamiento más fácil.
5. Retire la tarjeta de los soportes que la bloquean y reemplácela con la nueva tarjeta.
6. Para el reensamblaje, realice las operaciones descritas anteriormente en sentido inverso.
7. Después de reemplazar la tarjeta, ENCIENDA el equipo y realice algunas exposiciones de control con diferentes kV, mAs y parámetros de enfoque para asegurar el correcto funcionamiento del equipo.

Consulte el Manual del Usuario para información sobre el uso y los parámetros de exposición de rayos X del equipo.

6.6 Reemplazo de la tarjeta B8 - Conexiones Externas

Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
- ► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
- ► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
- ► No realice ninguna operación imprudente.
- ► Trabaje con la mayor precaución posible.

Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.



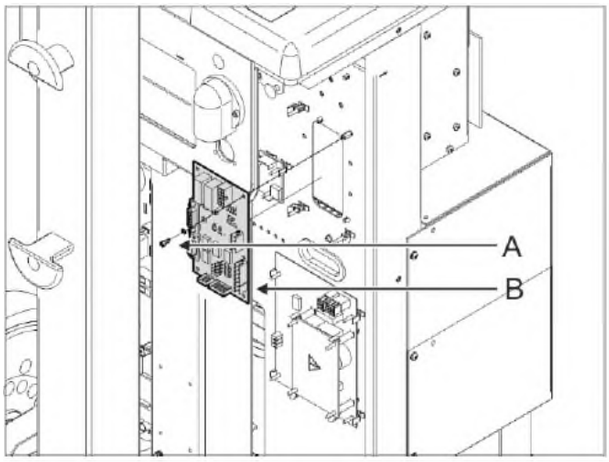
1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores , consulte la página 50.
2. Desmonte la cubierta delantera (consulte el Capítulo 3, Remoción de las cubiertas delantera y trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Desconecte de la tarjeta de control todos los conectores, prestando atención a su identificación para un reposicionamiento más fácil.
5. Retire el tornillo (A), retire la tarjeta (B) de los soportes que la bloquean y reemplácela con una tarjeta nueva.
6. Para el reensamblaje, realice las operaciones descritas anteriormente en sentido inverso.
7. Después de reemplazar la tarjeta, ENCIENDA el equipo y realice algunas exposiciones de control con diferentes kV, mAs y parámetros de enfoque para asegurar el correcto funcionamiento del equipo.

Consulte el Manual del Usuario para información sobre el uso y los parámetros de exposición de rayos X del equipo.

6.7 Reemplazo de la fuente de alimentación AC/DC S1

Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.

Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.



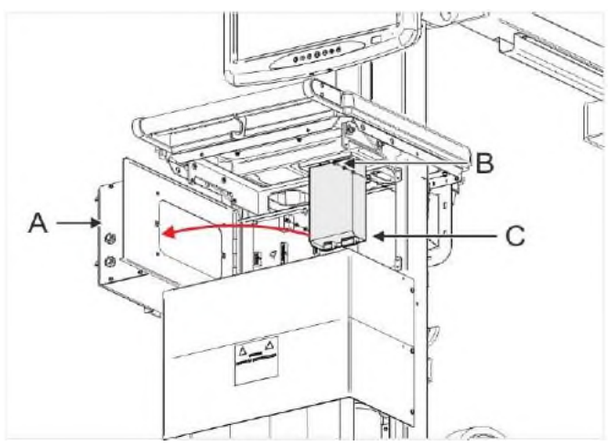
1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desmonte la cubierta delantera (consulte el Capítulo 3, Remoción de las cubiertas delantera y trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Desconecte de la fuente de alimentación los conectores, teniendo en cuenta su identificación para un reposicionamiento más fácil.
5. Retire los cuatro tornillos + arandelas (A) y reemplace la fuente de alimentación (B).
6. Para el reensamblaje, realice las operaciones descritas anteriormente en sentido inverso.
7. Después de reemplazar la tarjeta, ENCIENDA el equipo y realice algunas exposiciones de control con diferentes kV, mAs y parámetros de enfoque para asegurar el correcto funcionamiento del equipo.

Consulte el Manual del Usuario para información sobre el uso y los parámetros de exposición de rayos X del equipo.

6.8 Reemplazo de la fuente de alimentación DC/DC S2

Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.

Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.



1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desmonte las cubiertas delantera y trasera (ver Capítulo 3, Remoción de las cubiertas delantera y trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Abra la entrada del soporte del inversor (A).
5. Desconecte de la fuente de alimentación (C) todos los conectores, teniendo en cuenta su identificación para un reposicionamiento más fácil.
6. Retire los dos tornillos (B) + arandelas y reemplace la fuente de alimentación.
7. Para el reensamblaje, realice las operaciones descritas anteriormente en sentido inverso.
8. Después de reemplazar la tarjeta, ENCIENDA el equipo y realice algunas exposiciones de control con diferentes kV, mAs y parámetros de enfoque para asegurar el correcto funcionamiento del equipo.

Consulte el Manual del Usuario para información sobre el uso y los parámetros de exposición de rayos X del equipo.

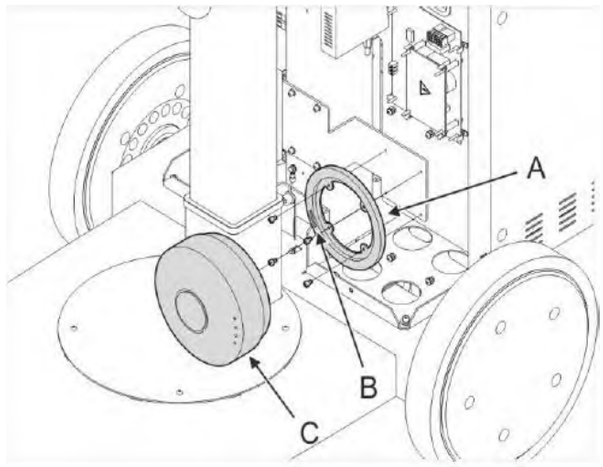
6.9 Reemplazo del Punto de Acceso



Peligro de descarga eléctrica.
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.



Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.



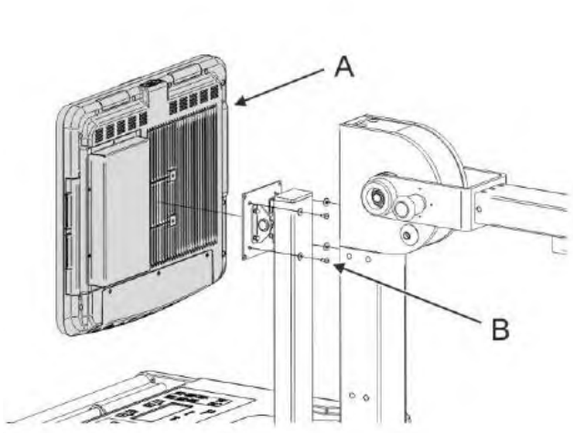
1. Si es posible, guarde las configuraciones actuales del Punto de Acceso en un medio externo.
2. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
3. Desmonte la cubierta delantera (consulte el Capítulo 3, Remoción de las cubiertas delantera y trasera, página 51).
4. Asegúrese de que el LED verde en **cada** condensador esté apagado.
5. Desmonte el enrutador (C) girándolo sobre el soporte (A).
6. Desconecte los cables del enrutador.
7. Desmonte el soporte del enrutador (A).
8. Reemplace el enrutador realizando en forma inversa las operaciones descritas anteriormente y teniendo en cuenta la posición del soporte (B) que debe ser como se presenta en la imagen.
9. Si está disponible, restablezca los ajustes de configuración. Si no está disponible, realice los procedimientos de configuración para la conexión al detector; consulte el Manual de Servicio de Redes Inalámbricas para DR.

6.10 Reemplazo del PC de NX workstations

Peligro de descarga eléctrica.
Incluso con el enchufe de red desconectado, puede existir un voltaje peligroso en el interior del equipo.

► No realice operaciones peligrosas.
► Trabaje con la mayor precaución posible.

Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.

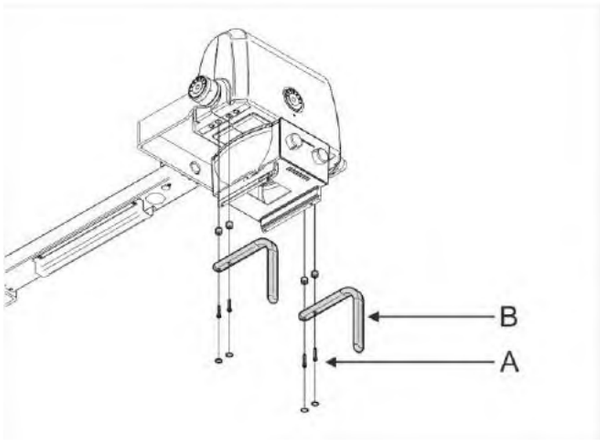


1. Si es posible, guarde las configuraciones actuales del NX en un medio externo.
2. Traslade el equipo a un lugar adecuado para trabajar (piso plano, espacio libre).
3. APAGUE el equipo.
4. Desconecte el equipo de la red eléctrica.
5. Desconecte todos los cables y desmonte con cuidado el PC de la estación de trabajo NX (A) quitando los tornillos con arandelas (B).
6. Para el reensamblaje, realice las operaciones descritas anteriormente en sentido inverso.
7. Para la reinstalación de los componentes del software NX, consulte el Procedimiento de Instalación Limpia en el Manual de Servicio de la Solución DR 100e.
8. Es necesario reinstalar el software relacionado con el detector (consulte el Manual de Servicio del Detector)
9. Es necesario calibrar el detector (consulte el Manual de Servicio del Detector)

7 REEMPLAZO DE LAS PIEZAS MECÁNICAS

7.1 Reemplazo de las manijas del Monobloque

1. APAGUE el equipo.
2. Desconecte el equipo de la red eléctrica.
3. Traslade el equipo a un lugar adecuado para trabajar (piso plano, espacio libre) con los frenos activados.

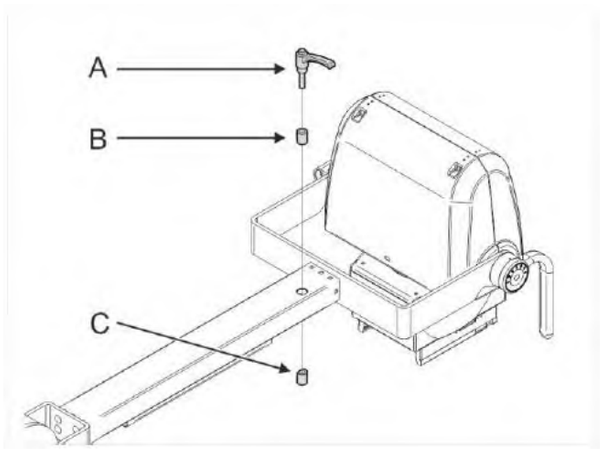


No es necesario retirar el colimador.

4. Desmonte las manijas (B) quitando los tornillos con tapas, arandelas y espaciadores (A).
5. Para el reensamblaje, realice las operaciones descritas anteriormente en sentido inverso.
6. Después del reemplazo, verifique si la manija está debidamente asegurada.

7.2 Reemplazo del bloqueo giratorio del Monobloque

1. APAGUE el equipo.
2. Desconecte el equipo de la red eléctrica.
3. Traslade el equipo a un lugar adecuado para trabajar (piso plano, espacio libre) con los frenos activados.



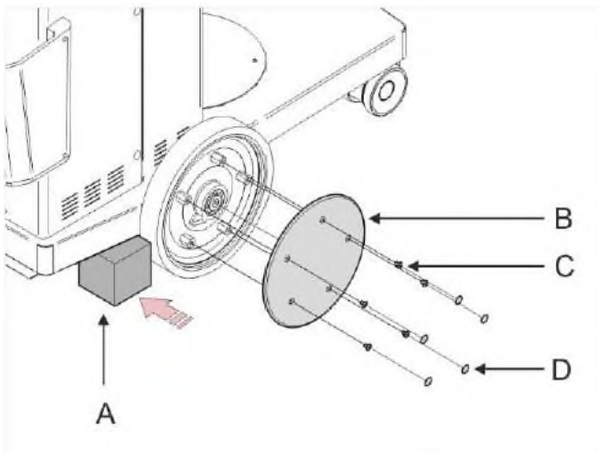
4. Coloque el brazo en una posición cómoda.
5. Desatornille completamente la manija de bloqueo giratorio (A).
6. Retire los dos pivotes (B) y (C) que componen el bloqueo giratorio.
7. Inserte los dos nuevos pivotes y apriete la manija de bloqueo.
8. El pivote enroscado se debe introducir en la parte inferior del brazo.
9. Verifique el correcto funcionamiento del sistema de bloqueo giratorio.

.

7.3 Reemplazo de las ruedas traseras.

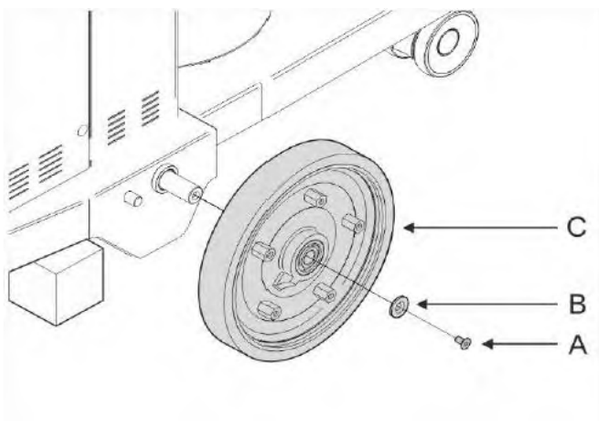
Para levantar el equipo es necesaria la presencia de dos ingenieros capacitados y autorizados.

1. APAGUE el equipo.
2. Desconecte el equipo de la red eléctrica.
3. Traslade el equipo a un lugar adecuado para trabajar (piso plano, espacio libre) con los frenos activados.
4. Mueva el brazo a la posición de estacionamiento.

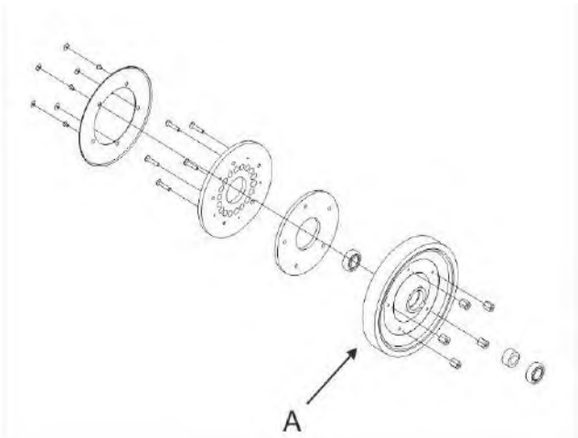


Levante el equipo única y exclusivamente en posición de transporte (el brazo y la columna en posición de estacionamiento).

5. Levante el equipo e inserte una cuña (A) cerca de la rueda para mantenerla levantada del suelo.
6. Retire las tapas de plástico (D) y los tornillos (C) para quitar la cubierta de la rueda (B).



7. Retire el tornillo (A) con la arandela (B).
8. Desmonte el grupo disco de freno - rueda (C) y colóquelo sobre una superficie de trabajo.

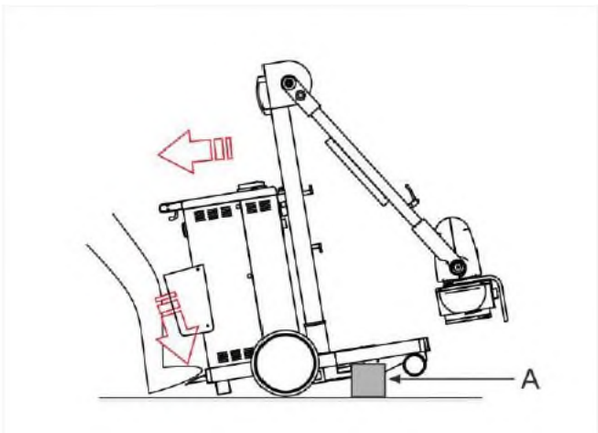


9. Para sustituir la rueda (A) es necesario desmontar todo el grupo que incluye también el disco de freno. Consulte la figura para información sobre el desensamblaje.
10. Para el reensamblaje, realice en sentido inverso las operaciones descritas anteriormente.
11. Mueva el equipo en todas las direcciones posibles y verifique que el movimiento sea suave y silencioso.
12. Verifique la funcionalidad de los frenos de estacionamiento.

7.4 Reemplazo de las ruedas delanteras.

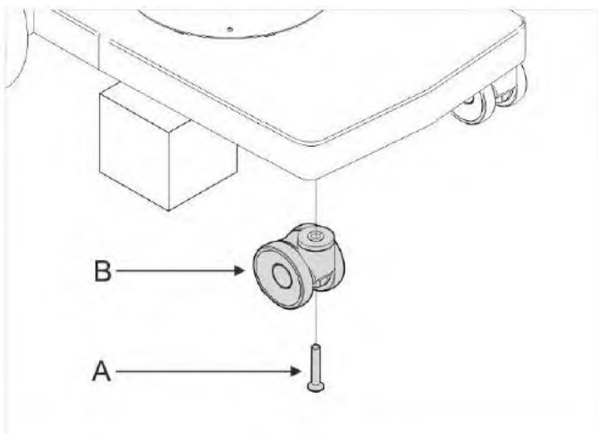
Para levantar el equipo es necesaria la presencia de dos ingenieros capacitados y autorizados.

1. APAGUE el equipo.
2. Desconecte el equipo de la red eléctrica.
3. Traslade el equipo a un lugar adecuado para trabajar (piso plano, espacio libre).
4. Mueva el brazo a la posición de estacionamiento.



Levantar el equipo única y exclusivamente en posición de transporte (el brazo y la columna en posición de estacionamiento).

5. Presione con el pie en el pedal basculante y hale la manija de transporte.
6. Inserte un calzo (A) debajo del chasis, de modo que las ruedas delanteras estén levantadas.

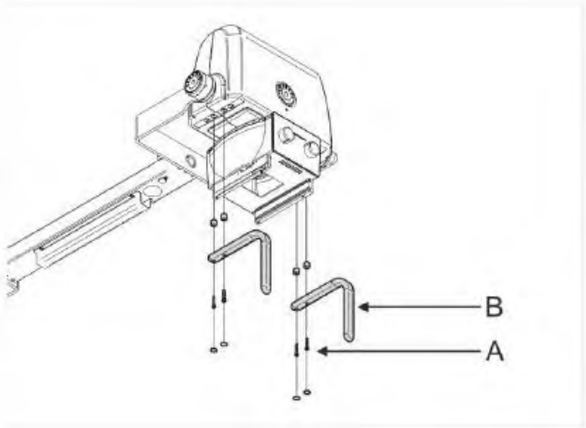


7. Con una llave de 13 mm, retire la tuerca central M8 y las arandelas (pos. A).
8. Con una llave de 8 mm, retire las cuatro tuercas M4 con arandelas (pos. B).
9. Desmonte y reemplace la rueda (pos. C).

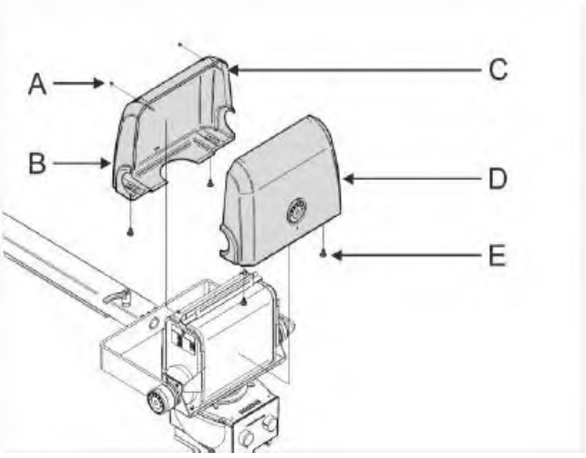
Para retirar los tornillos es necesario girar la rueda hasta que se pueda acceder al tornillo.

10. Para el reensamblaje, realice en sentido inverso las operaciones descritas anteriormente.
11. Mueva el equipo en todas las direcciones posibles y verifique que el movimiento sea suave y silencioso.

7.5 Reemplazo de la cubierta del Monobloque

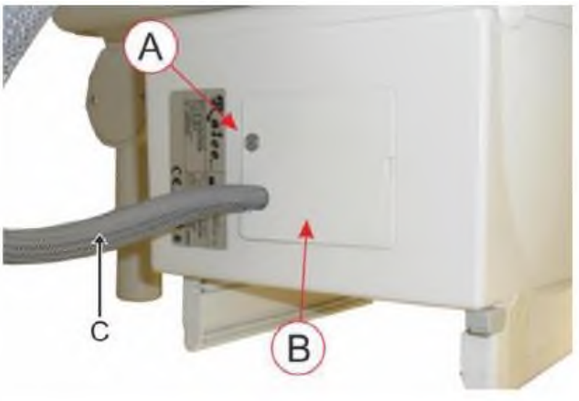


1. Desmonte las manijas (B) retirando los tornillos con tapas, arandelas y espaciadores (A).



La cubierta del Monobloque está compuesta por dos carcasas.

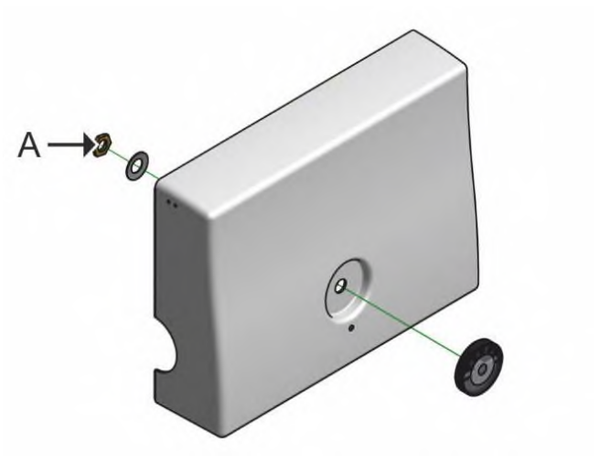
2. Retire las tapas de protección (A) y afloje los dos tornillos colocados en la parte superior de la carcasa trasera (C).
3. Afloje los dos tornillos (E) colocados en la parte inferior de cada carcasa.
4. Retire la cubierta delantera (D).
5. Para retirar la cubierta trasera (B) es necesario desconectar el cable del colimador y la cámara DAP si está presente.



6. Retire el tornillo (A) que fija la tapa (B).
7. Desconecte los cables de suministro de energía de las abrazaderas teniendo en cuenta su identificación para un reposicionamiento más fácil.
8. Retire la pinza sujetacables y saque con cuidado el cable (C).
9. Para el reensamblaje, realice de forma inversa las operaciones descritas anteriormente.
10. Verificación: Verifique el funcionamiento correcto del goniómetro delantero.

7.6 Reemplazo de los goniómetros

7.6.1 Goniómetro delantero

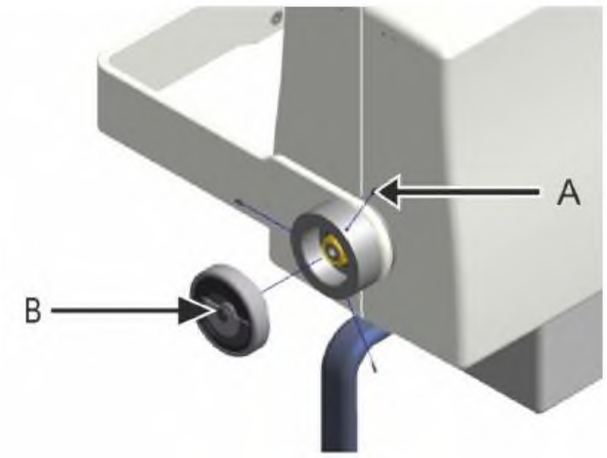


1. Desmontar la cubierta delantera del Monobloque (vea el Capítulo 3, Reemplazos, Reemplazo de la cubierta del Monobloque, página 82).
2. Con una llave de 22 mm, afloje la tuerca hexagonal (A) y retire el goniómetro.
3. Inserte el nuevo componente y verifique la posición correcta del indicador:
   - Coloque la cubierta sobre una superficie horizontal
   - Ajuste la posición del goniómetro
   - Apriete la tuerca de fijación
4. Vuelva a ensamblar la cubierta delantera.
5. Verificación: Verifique el correcto funcionamiento del goniómetro delantero.





7.6.2 Goniómetro lateral

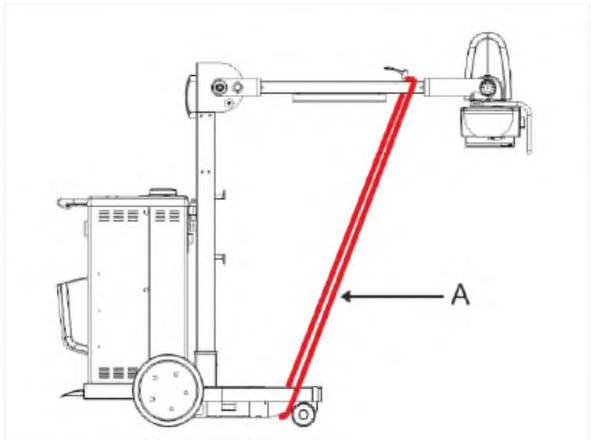


1. Con una llave Allen de ø1,5 mm, afloje los tres tornillos sin cabeza (A) y retire el goniómetro (B).
2. Inserte el nuevo componente y verifique la posición correcta del indicador:
   - Mueva el grupo Monobloque-colimador en posición vertical.
   - Ajuste la posición del goniómetro
   - Apriete los tres tornillos de fijación
3. Verificación: Verifique el correcto funcionamiento del goniómetro lateral.

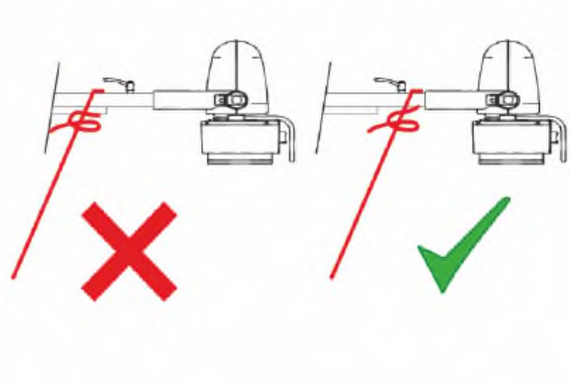
7.7 Reemplazo del Monobloque

7.7.1 Preparación

1. APAGUE el equipo.
2. Desconecte el equipo de la red eléctrica.
3. Traslade el equipo a un lugar adecuado para trabajar (piso plano, espacio libre).
4. Bloquee los frenos de estacionamiento.

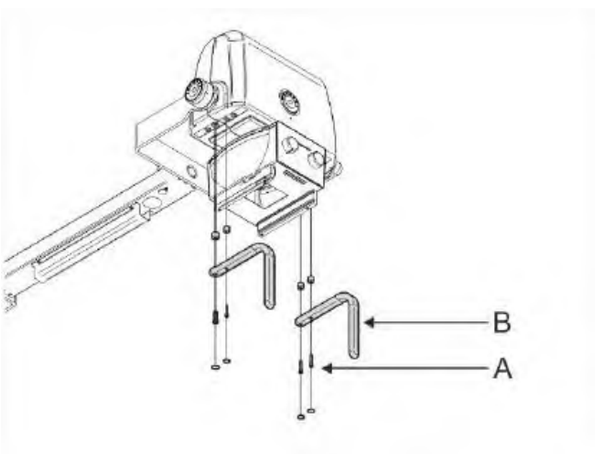


5. Coloque el brazo en posición horizontal.
6. Ate correctamente una correa resistente a una tracción de al menos 1000N entre el brazo y la pata delantera.

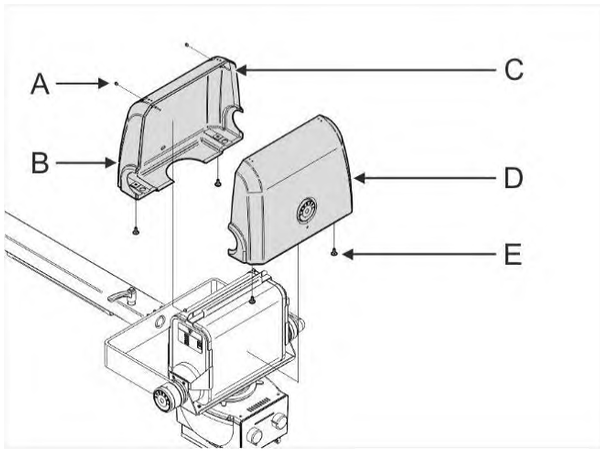


Asegúrese de que la correa no pueda deslizarse hacia la columna. Fije firmemente la correa entre la manija de bloqueo de rotación y el soporte del Monobloque.

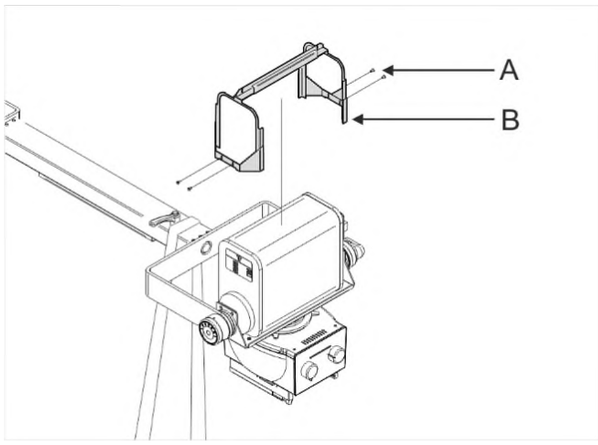
Cuando se retira el Monobloque, en el extremo del brazo hay una fuerza de unos 400 N hacia arriba.



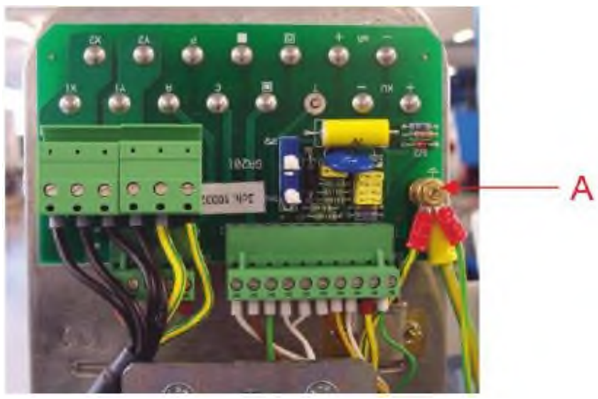
7. Desmonte las manijas (B) quitando los tornillos con tapas, arandelas y espaciadores (A).



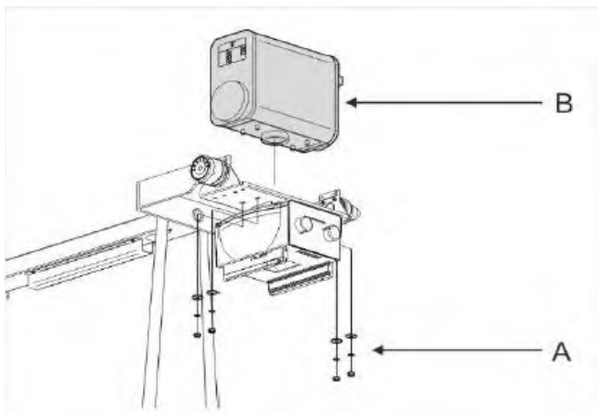
8. Retire los cuatro tornillos debajo de la cubierta (E).
9. Retire las cubiertas (A) y retire los tornillos de las cubiertas (C).
10. Ahora es posible desensamblar las cubiertas (B) y (D) prestando atención a los cableados.



11. Desensamble el soporte de las tapas (A) retirando los tornillos (B).



12. Desconecte los cables de alimentación y control del Monobloque. La conexión se realiza mediante conectores separados. No es necesario utilizar ninguna herramienta excepto para el conductor de tierra (A) para lo cual es necesaria una llave de 7mm.



13. Afloje las cuatro tuercas con arandela (A) que fijan el Monobloque (B) al soporte.
14. Retire con precaución el Monobloque.



El brazo de soporte del Monobloque está libre. No deje el equipo desatendido.

15. Desensamble el nuevo Monobloque y límpielo de los residuos del embalaje.
16. Mueva el Monobloque sobre el soporte de brazo.
17. Apriete las cuatro tuercas con arandela plana.
18. Asegúrese de que el Monobloque esté bien fijado.
19. Vuelva a conectar todos los cables previamente desconectados.

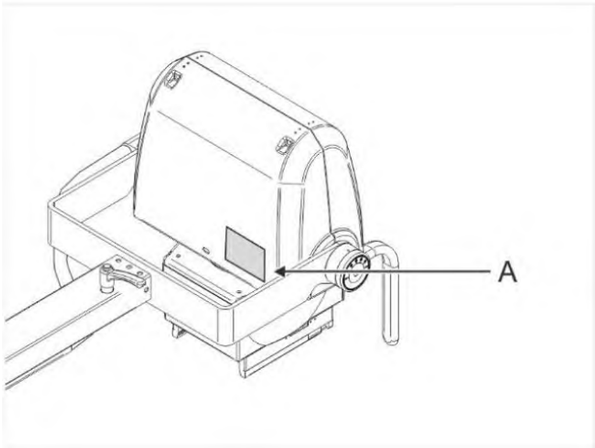


Retire la correa solo después de asegurarse de que ya no esté bajo tensión.

7.7.2 Preparación para el trabajo

Después de la sustitución del Monobloque es necesario proceder a:

- Calibración del tubo de rayos X (ver Capítulo 4, Ajustes, Calibración del tubo de Rayos X, página 92).
- Secado del tubo de rayos X, si aparece el mensaje SECADO DEL TUBO después de la fase de puesta en marcha (consulte el Capítulo 6, Información de Servicio, Secado del Tubo, página 180).
- Verificación de la correspondencia entre el haz de rayos X y el campo de luz del colimador (consulte el Capítulo 4, Ajustes, Ajustes del Colimador, página 97).



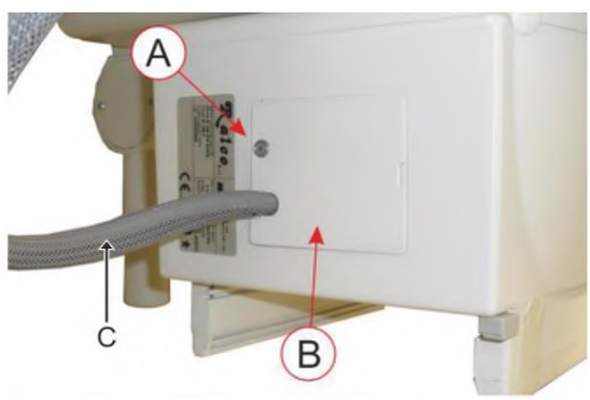
1. Reensamble el soporte de la cubierta y las cubiertas del Monobloque.
2. Vuelva a colocar la etiqueta externa del Monobloque (A) con la que está dentro del paquete del nuevo Monobloque.
3. Realice las verificaciones de acuerdo con la herramienta de Prueba de Calidad del Servicio (SQT).

7.8 Reemplazo del colimador

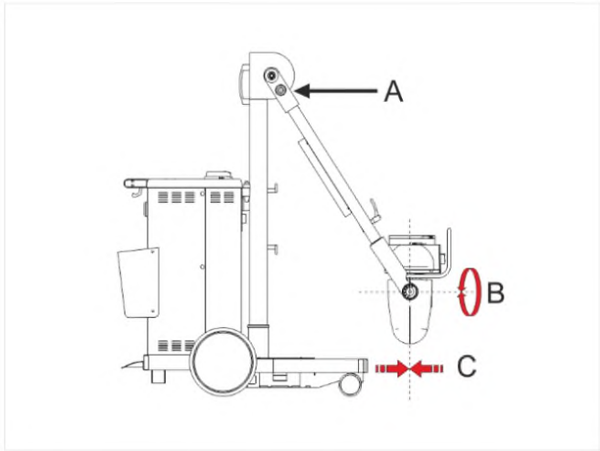
Herramientas requeridas
Filtro Al de 25 mm para el procedimiento de herramienta SQT

NOTA
Para obtener información adicional sobre las intervenciones en el colimador, consulte el Manual del Usuario adjunto a la documentación del equipo.

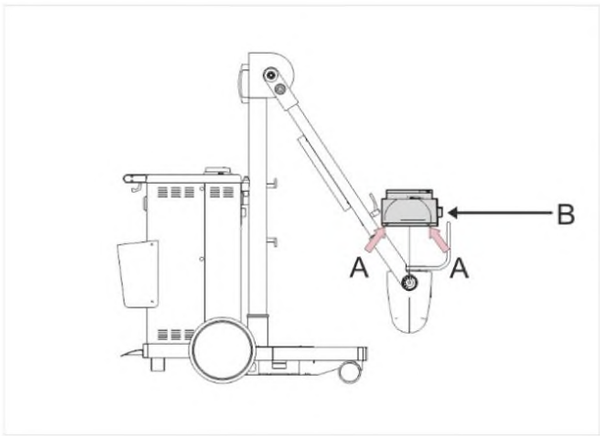
- APAGUE el equipo.
- Desconecte el equipo de la red eléctrica.
- Mueva el equipo a un lugar adecuado para trabajar (piso plano, espacio libre).
- Bloquee los frenos de estacionamiento.



1. Remueva el tornillo (A) que fija la tapa (B)
2. Desconecte los cables de alimentación de las abrazaderas prestando atención en su identificación para un reposicionamiento más fácil.
3. Retire el bloqueo de cable y retire con cuidado el cable (C).



4. Coloque el brazo en la posición más baja y active el bloqueo de seguridad (A).
5. Gire hacia arriba el grupo del Monobloque.



6. Afloje los cuatro tornillos sin cabeza (A), colocados en el parte superior del colimador.
7. Retire el colimador (B).
8. En el colimador nuevo, retire completamente los cuatro tornillos sin cabeza.
9. Apriete con igual número de vueltas los cuatro tornillos sin cabeza.
10. Asegúrese de que la brida de ensamble esté a la misma distancia de los bordes de la cubierta superior del colimador y que el colimador esté paralelo al Monobloque.
11. Apriete los cuatro tornillos sin cabeza.
12. Reconecte los cables de suministro de energía.

Después de la sustitución del colimador es necesario proceder con:

- Verificación de la correspondencia entre el haz de rayos X y el campo de luz del colimador. (consulte el Capítulo 4, Ajustes, página 97).
- Realización de verificaciones de acuerdo a la herramienta Prueba de Calidad de Servicio (SQT, por sus siglas en inglés).

04 - Ajustes

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

1 AJUSTES ELÉCTRICOS……..... 92
1.1 Calibración del tubo de rayos X……..... 92
1.1.1 Tiempo requerido……..... 92
1.1.2 Operaciones preliminares……..... 92
1.1.3 Procedimiento……..... 93
Visualización…..... 94
Relación entre FIL DAC OUT - CORRIENTE DE FILAMENTO - CORRIENTE ANÓDICA..... 95
1.2 Recortadoras……..…….....…….....…….....

1 AJUSTES ELÉCTRICOS

NOTA
Las calibraciones eléctricas más importantes se realizan a través del MODO SERVICIO, de esta manera es posible intervenir en los parámetros de funcionamiento con la unidad cerrada, reduciendo al mínimo los riesgos y los tiempos de intervención.

Los ajustes que requieren el desensamblaje de la tapa se realizan en fábrica durante la prueba del equipo y estos por lo general no necesitan ajustes adicionales.

1.1 Calibración del tubo de rayos X

El propósito del procedimiento de "calibración del tubo de rayos X" es ajustar los valores de la corriente anódica a la corriente de filamento para que los datos de salida del tubo correspondan a los datos establecidos por el operador.

Se requiere una calibración bien realizada para que el equipo funcione correctamente. Protege el tubo de sobrecargas alargando su vida.

Se requiere una calibración del tubo de rayos X después del reemplazo de:

- La Tarjeta B2 - Trajeta MPU
- El Monobloque

NOTA
La calibración del tubo se realiza en fábrica y no es necesario volver a realizarla durante la instalación.

Incluso una posible variación permanente de dosis, debido a un uso frecuente del equipo podría ser compensada realizando una nueva calibración.

Si durante el procedimiento de calibración, se produce un error o falta suministro de energía, todo el procedimiento de calibración debe repetirse completamente.

NOTA
La corriente anódica (mA) que controla la intensidad de la radiación emitida por el tubo es controlada indirectamente por la corriente del filamento.

La relación entre la corriente de filamento y la corriente anódica se da por las curvas de emisión del tubo. Como, por razones constructivas, la tolerancia en la corriente de filamento que da una corriente anódica fija es grande, estas curvas se pueden utilizar como configuraciones iniciales, pero no pueden reemplazar una calibración de tubo individual.

Nunca realice radiografías con valores de ignición desconocidos del filamento..

1.1.1 Tiempo requerido

Aproximadamente 60 minutos.

1.1.2 Operaciones preliminares

Traslade el equipo a un lugar adecuado para trabajar (piso plano, espacio libre) con los frenos PUESTOS.

1.1.3 Procedimiento



Radiaciones ionizantes.
Las operaciones descritas a continuación requieren la emisión de radiaciones ionizantes.
► Tome las medidas adecuadas para evitar la exposición de cualquier parte del cuerpo a las radiaciones directas o indirectas**.**



Riesgos potenciales
Posibles daños en el tubo de rayos X.
► No realice radiografías con valores desconocidos de encendido de filamento.



NOTA

- Realice el procedimiento de calibración con el tubo de rayos X frío (equipo inactivo durante al menos dos horas).
- Si durante el procedimiento de calibración se produce un error o no hay suministro de energía, todo el procedimiento de calibración debe repetirse por completo.
- Para asegurar la estabilidad de la temperatura del filamento antes de la emisión de rayos X, el tiempo de preparación de la exposición es establecido por el equipo en cinco segundos.
- Presione completamente el interruptor manual de rayos X (ambos controles: preparación + exposición) y suéltelo solo después de la señal audible de exposición realizada.

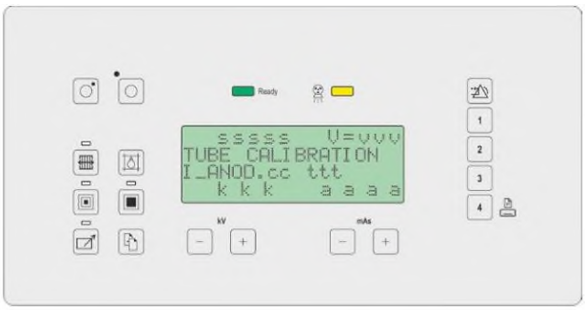


NOTA

La secuencia de calibración está determinada por el equipo:
2 – Foco Grande curva de mA Baja
3 – Foco Pequeño curva de mA Alta
1 – Foco Grande curva de mA Alta
4 – Foco Pequeño curva de mA Baja

1. Ingrese al Modo de Servicio.
2. Seleccione: Configuración → Calibración de Tubo
3. Realice una exposición a 40kV con los parámetros propuestos por el equipo. Al final de la tercera línea aparece el símbolo “*".
4. Compare el valor de mA (mmm) medido con el osciloscopio con el valor (ttt) que aparece en la pantalla:
   - Si ttt - mmm > 2 se incrementa el valor de aaaa
   - Si ttt - mmm < 0 se disminuye el valor de aaaa
   - Cuando ttt - mmm = 0 presione la tecla de la función F3 para almacenar el dato
5. Realice algunas exposiciones a décadas intermedias de kV para calentar el tubo de rayos X. El símbolo "*" desaparece.
6. Realice una exposición a 125 kV con los parámetros propuestos por el equipo. Al final de la tercera línea aparece el símbolo "*".
7. Compare el valor de mA (mmm) en el osciloscopio con el valor (ttt) que aparece en la pantalla
   - si ttt - mmm > 2 se incrementa el valor aaaa
   - si ttt - mmm < 0 se disminuye el valor aaaa
   - cuando ttt - mmm = 0 presione la tecla de la función F3 para almacenar el dato. El símbolo "*" desaparece de la tercera línea y aparece en la segunda.
8. Presione la tecla de la función F3 para el cálculo y posterior almacenamiento de toda la curva. Una señal audible indica que el almacenamiento se ha realizado.
9. Presione MENU para pasar a la siguiente curva. Repita el procedimiento desde el punto 3 hasta el punto 8 (se pueden evitar las exposiciones de décadas de calentamiento intermedio).
10. Cuando las cuatro curvas estén calibradas, presione la tecla de la función F1 para salir del procedimiento de calibración y regresar al menú anterior

Visualización



1. Con las teclas de KV (- y +), incremente el valor de kV establecidos en pasos de 10kV.
2. Con las teclas de mAs (- y +), incremente el valor de mA establecido para el filamento.
3. Presione el botón F1 para salir de la fase de calibración.
4. Presione el botón F4 para ver el valor de la curva calculada.

sssss	Estado del equipo, puede tener los siguientes valores:
	• “LISTO” la unidad está lista para realizar una exposición.
	• “OCUPADO” la unidad está ocupada, no es posible realizar la exposición.
	• mensajes de error → es absolutamente necesario solucionar estos errores antes de continuar.
vvv	Voltaje presente en los extremos del grupo de condensadores, este valor se actualiza en tiempo real.
cc	Puede ser “HI” o “LO”, indica qué curva se está calibrando. Para pasar de una curva a la otra solo basta con presionar el botón de MENÚ.
ttt	Indica el valor anódico de mA correlacionado con los kV establecidos (valor de referencia).
kkk	kV aplicado al tubo de rayos X.
aaaa	Este valor indica los puntos de salida del DAC que controla la corriente de ENCENDIDO del filamento. Aprox. la corriente del filamento será 1/10 del valor aaaa en mA. El aaa se puede modificar de 3000 (≈300mA) a 5000 (≈500mA) actuando sobre las teclas mAs+ y mAs-.
	Con la modificación del valor aaaa, la corriente anódica en las siguientes exposiciones cambia (valor mmm).

Para una calibración correcta, el valor de mA anódico (mmm) medido con osciloscopio debe ser equivalente o un poco inferior (desviación máx. 2 mA) al valor de referencia (ttt) para cumplir con la ecuación:

ttt-mmm=0

- si ttt-mmm>2 entonces incremente el valor aaaa para aumentar la corriente del filamento
- si ttt-mmm<0 entonces disminuya el valor aaaa para reducir la corriente del filamento

La variación de aaaa de 5 puntos corresponde a una variación de aproximadamente 1 mA anódico.

La lectura de la corriente anódica (mA anódico) se realiza con un osciloscopio de almacenamiento de doble canal. El osciloscopio debe configurarse de la siguiente manera:

- Base de tiempo: 2ms
- Exploración vertical: 1V/cm

Lectura de kV (20kV/cm):	exploración Ch1	B11-Tp1	0V	B11-GND
Lectura de mA (50mA/cm):	exploración Ch2	B11-Tp8	0V	B11-GND

Relación entre FIL DAC OUT - CORRIENTE DE FILAMENTO - CORRIENTE ANÓDICA

1 – Foco Grande curva de mA Baja

kV	mA anódico	salida dac (puntos aaaa)	Curr. Fil. (mA)
40	200	4540	471
125	100	4130	427

2 – Foco Grande curva de mA Alta

kV	mA anódico	salida dac (aaaa puntos)	Curr. Fil. (mA)
40	200	4540	471
125	200	4370	453

3 – Foco Pequeño curva de mA Alta

kV	mA anódico	salida dac (aaaa puntos)	Curr. Fil. (mA)
40	200	4640	481
125	110	4155	429

4 – Foco Pequeño curva de mA Baja

kV	mA anódico	salida dac (aaaa puntos)	Curr. Fil. (mA)
40	100	4280	443
125	50	3930	404

Cuando se almacena un dato, el programa no permite que se visualice directamente y por lo tanto permanece desconocido.
Utilice las siguientes tablas para anotar los 4 valores de corriente anódica y los 4 valores establecidos de la corriente de filamento “aaaa” que se han almacenado.

2 – Foco Grande curva de mA Alta

kV (KKK)	referencia mA (ttt)	mA anódico	datos almacenados (aaaa)
40	200		
125	200		

3 – Foco Pequeño curva de mA Alta

kV (KKK)	referencia mA (ttt)	mA anódico	datos almacenados (aaaa)
40	200		
125	110		

1 – Foco Grande curva de mA Baja

kV (KKK)	referencia mA (ttt)	mA anódico	datos almacenados (aaaa)
40	200		
125	100		

4 – Foco Pequeño curva de mA Baja

kV (KKK)	referencia mA (ttt)	mA anódico	datos almacenados (aaaa)
40	100		
125	50		

1.2 Recortadoras



Cada trimmer (potenciómetro) se ajustado correctamente en fábrica.
Realice los posibles ajustes solo en caso de errores que requieran una alineación como solución.
Los ajustes inapropiados pueden ser peligrosos.

(CW=rotación en el sentido de las agujas del reloj, CCW=rotación en el sentido contrario a las agujas del reloj)

Tarjeta	Recortadora	Valor	Punto de Prueba	Función
B1 Teclado	P1	-	-	CW →Aumenta el contraste del LCD
B3 Encendido y Arranque	P1	7,40V	Tp4	Ajusta el voltaje de comparación para las señales de corriente de los devanados de los estatores. CW → para tener STARTER READY con corrientes bajas.
B4 Cargador	P1	25KHz	Tp4	CCW → Aumenta la frecuencia de funcionamiento del convertidor del cargador.
	P2	6µs	Tp4	CCW → Aumenta el Tiempo Muerto
	P3	6.70V max.	Tp6	Establece el voltaje de la batería de los condensadores (Vc=670V). CW → Aumenta la CV.
	P4	6.9V max.	Tp5	Voltaje de referencia para los circuitos del supervisor de los condensadores. CW → Anticipa el tiempo de intervención del circuito de seguridad
B7 Filamento	P3	17KHz	Tp2	CCW → Aumenta la frecuencia de funcionamiento del filamento

1.3 Ajuste de la luminosidad de la lámpara LED

La Lámpara LED le permite al operador conocer a distancia el estado del equipo y del panel digital:

- **APAGADO**: el sistema está en modo OCUPADO, no se permite la emisión de rayos X
- **verde**: el sistema está LISTO, es posible la emisión de rayos X
- **amarillo**: la emisión de rayos X está en curso.

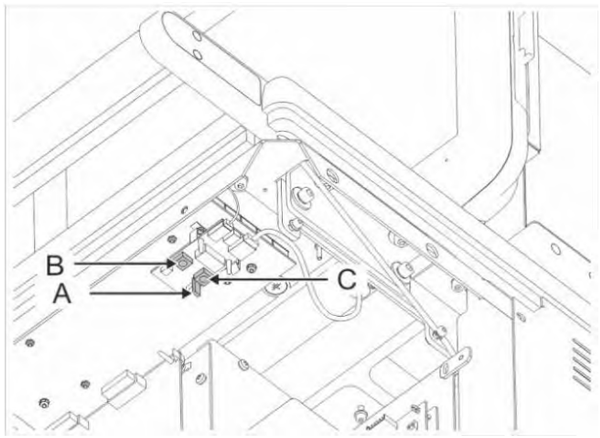
1.3.1 Tiempo requerido

Aproximadamente 15 minutos.

1.3.2 Herramientas requeridas

Destornilladores

1.3.3 Procedimiento



1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desmonte la cubierta trasera (consulte el Capítulo 3, Desensamblaje de las cubiertas delantera y trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Cierre el puente JP1 (A) colocado en la tarjeta B14.
5. Mueva los potenciómetros P1 (B) y P2 (C) completamente en sentido contrario a las agujas del reloj (CCW).
6. Ajuste P1 (B) a 1/4 de vuelta en el sentido de las agujas del reloj (CW).
7. Ajuste P2 (C) a 1/2 vuelta en el sentido de las agujas del reloj (CW).
8. Abra el puente JP1 (A).

Este ajuste permite obtener un brillo estándar del color verde y el amarillo.
Para obtener diferentes gradaciones de amarillo, repita el procedimiento indicado anteriormente, teniendo en cuenta que el color verde no se puede ajustar particularmente sino que depende del ajuste del color amarillo. Los potenciómetros tienen que ser ajustados de la siguiente manera:

Color	**Potenciómetro**	**Más brillo**
Verde	P1	en el sentido de las agujas del reloj (CW)
Amarillo	P2	en sentido contrario a las agujas del reloj (CCW)

2 AJUSTES DEL COLIMADOR

2.1 Correspondencia del campo de luz / rayos-X



Riesgo de radiación para el personal operativo
Presencia de operadores en áreas no protegidas.
El personal operativo debe estar protegido de los radiaciones mediante una pantalla de protección o tomar medidas de protección similares durante la emisión de rayos X.

La correspondencia de luz / rayos X es ajustada en fábrica y no requiere ningún ajuste adicional.
Es necesario el reajuste en caso de:

- Reemplazo del colimador
- Reemplazo del Monobloque

2.1.1 Tiempo requerido

Aproximadamente 60 minutos.

2.1.2 Herramientas requeridas

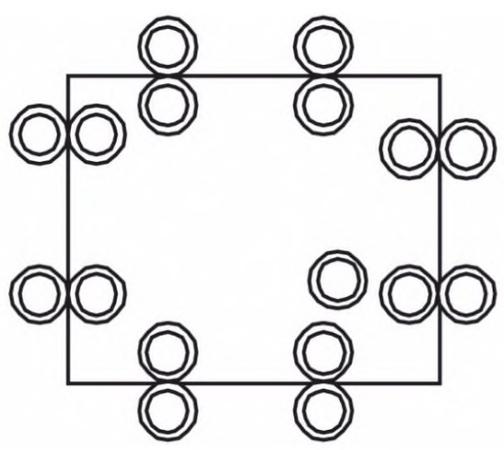
- Arandelas N.17
- Hoja de papel blanco
- Cassette o detector con el mayor formato utilizado

2.1.3 Operaciones preliminares

Traslade el equipo a un lugar adecuado para trabajar (piso plano, espacio libre) con los frenos ACTIVADOS.

2.1.4 Procedimiento

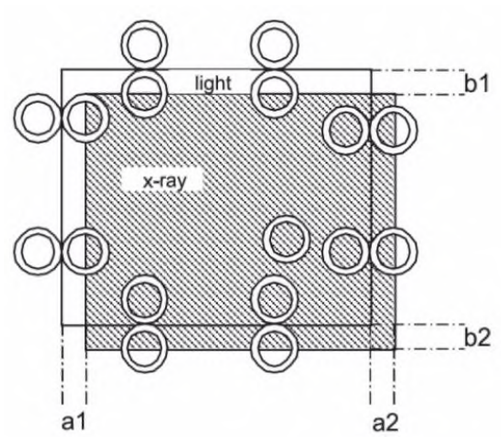
1. Coloque un casete del formato más grande utilizado a 1 metro de distancia de la fuente de rayos X, de modo que el haz de rayos X quede perpendicular a esta.
2. No utilice los indicadores del colimador como referencia, mida la distancia real desde el punto focal hasta la superficie del cassette utilizando la cinta métrica del colimador.
3. Utilice la luz del colimador para centrar el cassette en el campo de rayos X.



Alineación del campo de luz/rayos X

4. Marque la posición del cassette con cinta adhesiva u otro medio, de manera que se pueda retirar y volver a colocar en la misma posición.
5. Coloque una hoja de papel blanco en el cassette para obtener el máximo contraste para el campo de luz.
6. Abra los obturadores del colimador para obtener un campo de 35 x 35 cm a una distancia de 1 m.
7. Active el campo de luz y utilícelo para colocar 17 arandelas como se presenta en la Figura.
8. Coloque cada par de arandelas de manera que se toquen la una con la otra. La arandela que está dentro del campo luminoso deberá estar lo más iluminada posible, mientras que la que está afuera debe estar lo menos iluminada posible.

9. Los puntos de tangencia definen los lados del campo de luz. La última arandela se colocará en una esquina y se utilizará para la orientación.
10. Configure la unidad para producir un haz de rayos X de unos 50 kVp, 5 mAs.
11. Realice una exposición
12. Retire el detector o el casete (película o Placa de Imagen)
13. Verifique la imagen de rayos X para las alineaciones descritas a continuación:



Alineación del campo de luz/rayos X

a1 =…… mm / pulgada

a2 =…… mm / pulgada

b1 =…… mm / pulgada

b2 =…… mm / pulgada

|a1| + |a2| =…….. mm / pulgada

|b1| + | b2| =……. mm / pulgada

(tolerancia 2% de la FFD)

14. En caso de que los valores medidos resulten fuera de tolerancia, consulte el Manual del Usuario del colimador para obtener información sobre la alineación del campo de luz/rayos X.
15. Realice verificaciones de acuerdo con la herramienta de Prueba de Calidad del Servicio (SQT).

3 AJUSTES MECÁNICOS

3.1 Equilibrio del brazo

Este ajuste ya se ha realizado en fábrica.
El reajuste es necesario en caso de que el brazo ya no esté equilibrado debido a un uso intensivo del equipo después de años de funcionamiento.

3.1.1 Tiempo requerido

Aproximadamente 30 minutos.

3.1.2 Herramientas requeridas

- Dinamómetro con un rango de hasta 100 N
- Llave de ajuste del clutch (consulte el Capítulo 6, Información de Servicio, Herramientas especiales, página 171)
- Llave de 19 mm

3.1.3 Operación preliminar

Traslade el equipo a un lugar adecuado para trabajar (piso plano, espacio libre) con los frenos ACTIVADOS.

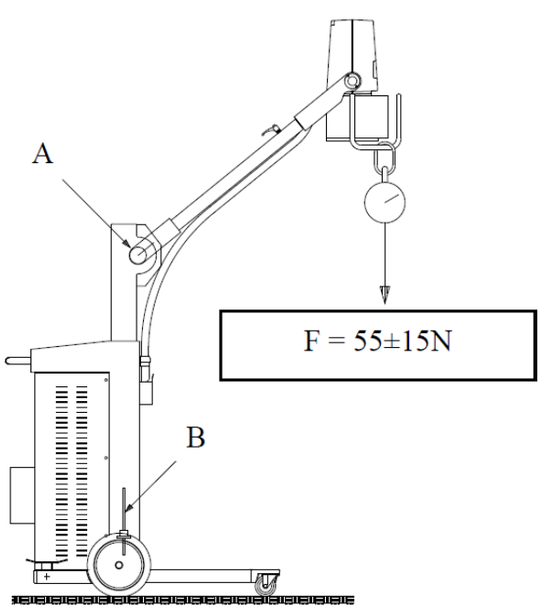
3.1.4 Procedimiento

Para equilibrar el brazo es necesario operar en su clutch y en su caso también en el resorte de equilibrio.

Se obtendrá la perfecta compensación del peso con el brazo en posición horizontal. El clutch es necesario para compensar y hacer constante la tracción del resorte y el equilibrio del brazo en todo su recorrido.

En general, la compensación del peso se realiza con el brazo en posición horizontal y con embrague completamente excluido.

Luego, el clutch se cierra hasta que el brazo permanezca en posición incluso en los recorridos finales (en proximidad de las posiciones del límite ARRIBA y ABAJO) y el movimiento sea fluido y regular.



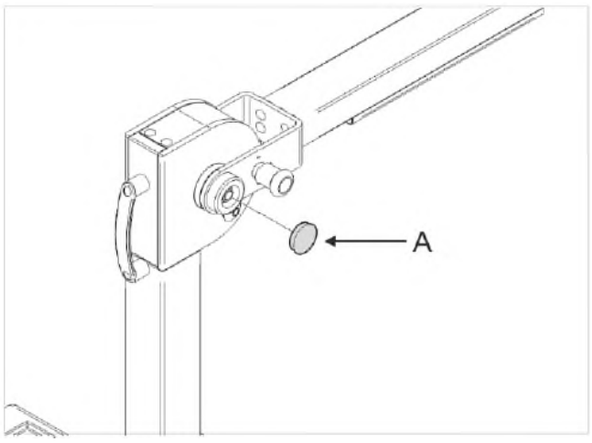
Verificar el equilibrio apropiado del brazo en todas las condiciones operativas. Verifique en particular que al soltar el brazo este mantenga la posición que el operador desea.

En caso de que el movimiento no sea lineal y/o haya impedancias y resistencias, verifique que la fuerza necesaria para mover el brazo esté en 55±15N y que sea constante en todos los recorridos.

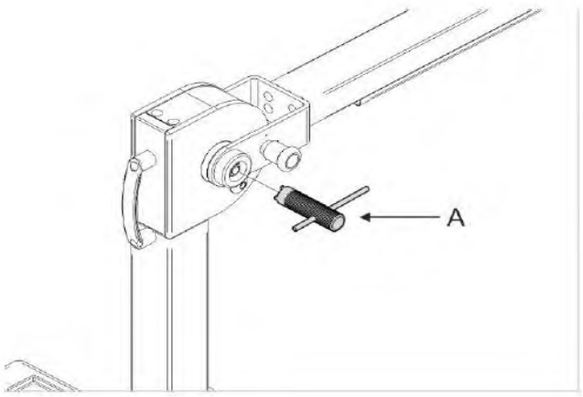
Corrija el equilibrio o la fuerza inadecuados con:

- El clutch (A)
  para compensar diferencias pequeñas < 4,90 N
- La precarga del resorte (B)
  para compensar diferencias > 4,90 N

Ajuste del clutch (A)



1. Retire la tapa (A) con un destornillador pequeño.



2. Utilice la llave de ajuste del clutch (A) (consulte el Capítulo 6, Información de Servicio, página 171) y gire el anillo de metal:
   - En sentido contrario a las agujas del reloj para soltar el clutch.
   - Hacia la derecha para apretar el clutch.

3. Después del ajuste, vuelva a colocar el casquillo de fijación y la tapa y vuelva a ensamblar la manija.

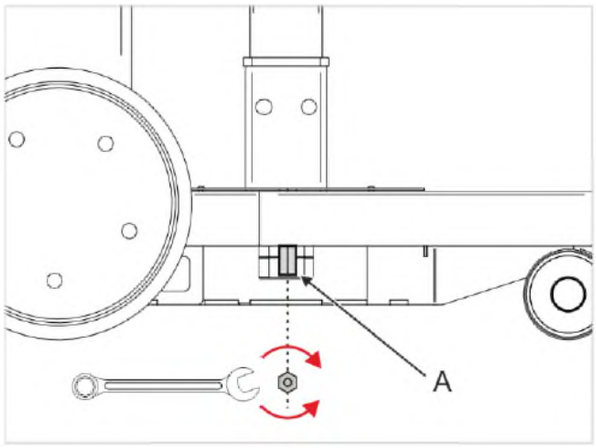
Ajuste del resorte de equilibrio (B)



Se puede acceder al resorte de equilibrio del brazo por debajo de la placa base. Ajuste la precarga del resorte de la siguiente manera:

1. Gire la columna a la posición +90° o -90° de la columna y mueva el brazo completamente hacia ARRIBA.

2. Acceda a la tuerca de bloqueo del resorte mediante una aberturaque está debajo de la placa base.



3. Utilizando la llave (Ø19mm) gire la tuerca (A):

- en sentido contrario a las agujas del reloj para aumentar la compensación del equilibrio (si el brazo tiende a bajar)
- en el sentido de las agujas del reloj para disminuirla (si el brazo tiende a ir ARRIBA)

4. Verifique el correcto equilibrio del brazo en todas las condiciones operativas. En particular, verifique que al soltar el brazo mantenga la posición deseada por el operador.

- Es necesario ajustar el resorte para que se alcance una fuerza requerida de 55 ±15N para mover el brazo.

5. Cierre el clutch hasta que el brazo del tubo mantenga la posición también en la posición más alta y la más baja del brazo (en proximidad de las posiciones limite de ARRIBA y ABAJO) y el movimiento resulta sea fluido y regular.

3.2 Clutch del Monobloque

Este ajuste ya se ha realizado en fábrica. El reajuste es necesario en caso de que el Monobloque ya no esté equilibrado debido a un uso intensivo del equipo después de años de funcionamiento.

3.2.1 Tiempo requerido

Aproximadamente 15 minutos.

3.2.2 Herramientas requeridas

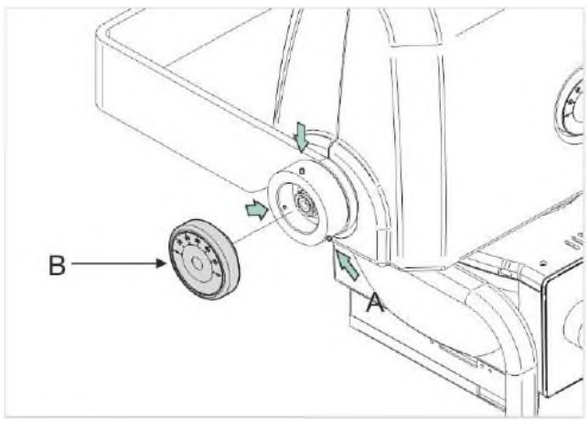
Llave de ajuste del clutch (consulte el Capítulo 6, Información de Servicio, Herramientas especiales, página 171)

3.2.3 Operaciones preliminares

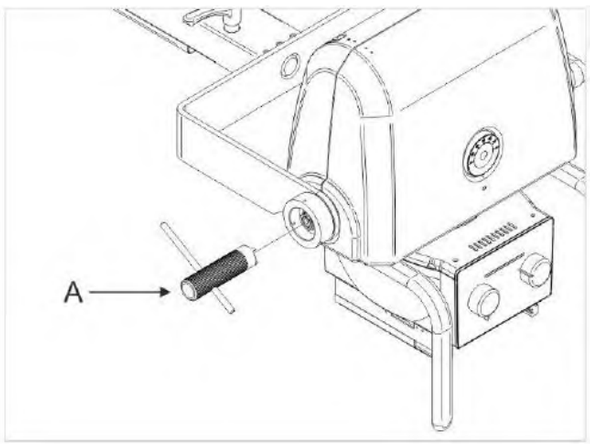
Traslade el equipo a un lugar adecuado para trabajar (piso plano, espacio libre) con los frenos ACTIVADOS.

3.2.4 Procedimiento

El clutch en el movimiento de inclinación del Monobloque debe ser ajustado para tener un movimiento suave y mantener el Monobloque en la posición deseada.



1. Afloje los 3 tornillos sin cabeza (A) y retire el goniómetro (B).



2. Utilice la llave de ajuste del clutch y gire el anillo de metal.
- En sentido contrario a las agujas del reloj para aflojar el clutch
- En el sentido de las agujas del reloj para apretar el clutch.

El movimiento debe ser lineal y sin obstáculos o resistencias excesivas.

3. Verifique si al soltar el Monobloque este mantiene la posición que el operador desea.
4. Cuando se haya realizado el ajuste, vuelva a ensamblar el goniómetro.
5. Mueva el grupo Monobloque-colimador en posición vertical.
6. Ajuste la posición del goniómetro en 0° y apriete los tres tornillos de fijación.

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

05 - Localización de Fallas

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

1 INFORMACIÓN PRELIMINAR..... 109
2 POSICIÓN DE LAS TARJETAS Y COMPONENTES..... 110
3 FALLAS NO VISUALIZADAS..... 111
4 MENSAJES VISUALIZADOS..... 112
4.1 Mensajes de estado..... 112
4.2 Mensajes de advertencia..... 112
4.3 Mensajes de error..... 113
4.4 Mensajes - Sistema de Imágenes Digitales..... 116
5 TARJETAS DE DIAGNÓSTICO..... 117
Leyenda del LED:..... 117
Leyenda de los Puentes..... 117
5.1 Tarjeta del grupo de condensadores..... 118
5.1.1 Fusibles..... 118
5.1.2 LEDs..... 119
5.1.3 Puntos de prueba..... 120
5.2 Tarjeta B1 - Interfaz del Operador..... 121
5.2.1 LEDs..... 121
5.2.2 Puntos de prueba..... 122
5.2.3 Potenciómetros..... 123
5.3 Tarjeta B2 – MPB..... 124
5.3.1 LED..... 124
5.3.2 Puntos de prueba..... 126
5.3.3 Relé..... 127
5.3.4 Señales y conectores..... 128
5.4 B3 - Tarjeta de motor de arranque + Encendido/Apagado..... 129
5.4.1 Fusibles..... 129
5.4.2 LEDs..... 130
5.4.3 Puntos de prueba..... 131
5.4.4 Potenciómetros..... 132
5.4.5 Puentes..... 133
5.4.6 Relé..... 134
5.4.7 Señales y conectores..... 135
5.5 B4 - Tarjeta del Cargador..... 136
5.5.1 Fusibles..... 136
5.5.2 LEDs..... 137
5.5.3 Puntos de prueba..... 138
5.5.4 Potenciómetros..... 139
5.5.5 Puentes..... 140
5.5.6 Señales y conectores..... 141
5.6. B7 - Tarjeta de Filamento..... 142
5.6.1 Fusibles..... 142
5.6.2 LEDs..... 143
5.6.3 Puntos de prueba..... 144
5.6.4 Potenciómetros..... 145
5.6.5 Puentes..... 146
5.6.6 Relé..... 147
5.6.7 Señales y conectores..... 148
5.7 Tarjeta B8 - Conexiones externas..... 149
5.7.1 LEDs..... 149
5.7.2 Puntos de prueba..... 150

5.7.3 Relé..... 151
5.7.4 Señales y conectores..... 152
5.8 Tarjeta B10 - Monobloque..... 153
5.8.1 Señales y conectores..... 153
5.9 Tarjeta B11 - Control del Inversor..... 154
5.9.1 LEDs..... 154
5.9.2 Puntos de prueba..... 155
5.9.3 Puentes..... 156
5.9.4 Señales y conectores..... 157
6 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES..... 158
6.1 Lista de las señales agrupadas por función..... 158
6.1.1 Principales fuentes de alimentación..... 158
6.1.2 Encendido / Inserción..... 158
6.1.3 Seguridad del hardware..... 159
6.1.4 Control de rayos x..... 159
6.1.5 Cargador..... 160
6.1.6 Motor de arranque..... 161
6.1.7 Filamento..... 162
6.1.8 Inversor..... 162
6.1.9 Colimador..... 164
6.1.10 Dosímetro..... 164
6.1.11 Potter..... 165

1 INFORMACIÓN PRELIMINAR



Peligro de descarga eléctrica

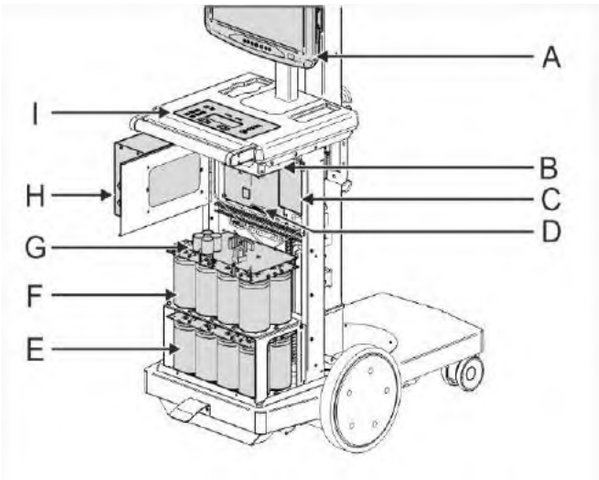
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabajar con la mayor precaución posible.



Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo Dispositivos sensibles a la electrostática.

Los DES pueden dañar unidades de disco, tableros, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos en esta guía, únicamente en una estación de trabajo DES. Si no está disponible, proporcione una protección contra el DES utilizando una pulsera antiestática unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manipulando piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo y su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de manipular cualquier componente interno.

2 POSICIÓN DE LAS TARJETAS Y LOS COMPONENTES



A - Estación de trabajo NX

B - No presente

C - Fuente de alimentación S2 CC/CC

D - Tarjeta B2 - CPU

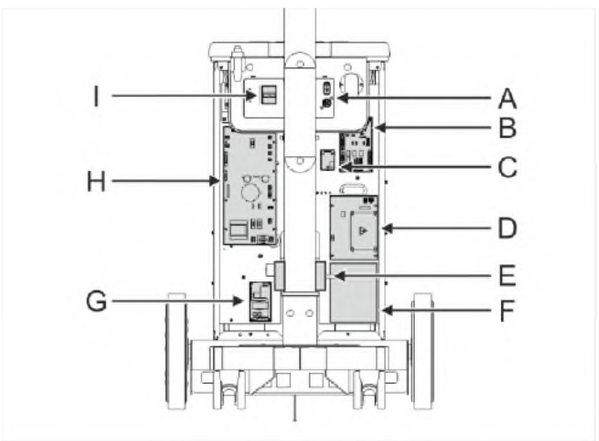
E - Grupo de condensadores

F - Grupo de condensadores

G - B4 - Tarjeta del Cargador

H - Inversor

I - Grupo de teclado de control



A - Nodo equipotencial y Potter Bucky

B - Tarjeta B8 - Conexiones externas

C - Tarjeta B12 - Tarjeta conectora de la impresora

D - Tarjeta B7 - Filamento

E - Fuente de alimentación del PC de la estación de trabajo NX

F – Punto de acceso

G - Fuente de alimentación S1 CA/CC

H - B3 - Tarjeta de motor de Arranque

I - Interruptor de disyuntor SWL1

3 FALLAS NO VISUALIZADAS

Problema	Posibles causas	Solución	Dónde verificar
No es posible ENCENDER el equipo. La señal de POTENCIA (LED verde) cerca del botón de ENCENDIDO está APAGADA.	Interruptor automático en posición “0”	Verifique que el interruptor automático colocado en el lado derecho del equipo esté en posición “I”.	SWL1 → “I”
	Ausencia de voltaje de red	Asegúrese de que haya presencia de voltaje de red en el tomacorriente de suministro de energía.	
	Enchufe de red defectuoso	Verifique que en el interior del equipo haya voltaje de red en la tarjeta B3, el LED Ld1 debe estar ENCENDIDO.	B3-Ld1 →ON
	Fuente de alimentación S1 defectuosa	Verifique la integridad del fusible S1-F1 y su voltaje de salida.	S1-F1 B3-Tp1/Tp2 =13,2V, B3-F5
No es posible realizar radiografías. La señal LISTO (LED verde) está APAGADA.	En la fase de stand-by, el voltaje en los extremos de la batería de los condensadores no es suficiente (< 600 V). Generalmente una derivación de la batería de los condensadores excede los 350V, o el CARGADOR no está potenciado, o está averiado.	Verifique en la tarjeta del Cargador B4: el fusible F2 las señales de +VC , FALLA y -VC FALLA la señal de ACTIVACIÓN DEL CARGADOR la señal de DESACTIVACIÓN	B4-F2 B4-Ld1→OFF B4-Ld2→OFF B2-Ld27→ON B4-Ld5→ON B4-Ld6→ON B4-Ld7→ON
La lámpara del colimador no se ENCIENDE.	El fusible está fundido o el filamento de la lámpara está interrumpido.	El LED B3-Ld6 debe estar ENCENDIDO. Si está APAGADO, el fusible B3-F6 está defectuoso. Si el fusible está intacto, reemplace la lámpara halógena en el colimador. ADVERTENCIA. Nunca toque la bombilla de la lámpara con las manos descubiertas. En caso de contacto accidental lávese con agua y jabón y luego séquese con un paño limpio.	B3-Ld6→ENCENDER B3-F6 Lámpara de colimador
El equipo está ENCENDIDO pero la pantalla está APAGADA.	A) La tarjeta B2 (MPB) no está potenciada o está defectuosa. B) La tarjeta B1 (OIB) o el LCD están defectuosos.	Verifique en la tarjeta B2: la presencia de voltaje de 5 V la eficiencia de la conexión del cable plano CF1 entre MPB y OIB.	B2-Tp1/Tp2→5 V B2-CF1

4 MENSAJES VISUALIZADOS

El equipo prevé tres tipos de mensajes visualizados:

S = Estado del equipo

Sin influencia en el funcionamiento

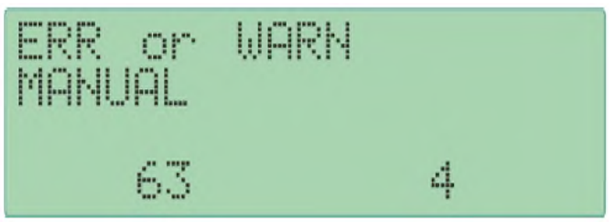
W = Advertencia

Presione la tecla RESET en el teclado para borrar la advertencia y continuar con el trabajo.

F = Error

Se debe ENCENDER el equipo nuevamente.

Se crea una lista de errores para facilitar el trabajo del personal de Servicio.



El mensaje se muestra en el idioma de configuración del equipo.

Todos los mensajes de advertencia deben ser restablecidos por el operador mediante la tecla RESET cerca del mensaje.

4.1 Mensajes de estado

Tipo	Texto	Significado	Intervencion
S	**LISTO**	El equipo está listo para realizar una exposición.	
S	**ESPERE**	Fase de preparación	Espere el mensaje "LISTO"
S	**MANUAL**		
S	**LISTO DAP**	Dosímetro listo	-

4.2 Mensajes de advertencia

Mensaje en pantalla	Posibles causas	Solución	Dónde verificar
ERROR DE RELOJ	Error del reloj del sistema	Es necesario volver a configurar el reloj en modo SERVICIO, consulte el Capítulo "Información de Servicio" página 180. Si el problema persiste, es necesario reemplazar la tarjeta B2.	
INI APR	Error de suma de control de APR	Es necesario restaurar la memoria APR con las configuraciones de fábrica, para el procedimiento consulte el Capítulo "Información de Servicio" par. "Inicialización del programa APR"	
ERROR EN APR	Un valor APR está fuera de la escala	Los valores establecidos en la APR no son correctos, es necesario configurarlos nuevamente en modo de servicio, consulte el Capítulo" información de Servicio".	

CURADO DE TUBO	Después de un largo período de inactividad (3 meses o más) es necesario proceder con el curado del tubo de rayos X para evitar fallas graves.	Realice el curado del tubo (consulte el Capítulo 6, Información de Servicio, página 180).	
TUBO CALIENTE	La temperatura del monobloque llegó al valor máximo permitido.	Espere a que el Monobloque se enfríe.	
VENCIMIENTO DE TIEMPO	El interruptor manual de rayos X se presionó en el "1er paso" por más de 5 segundos.	Suelte el interruptor manual y repita la radiografía.	
PARADA MANUAL	Se soltó el interruptor manual de rayos X antes de terminar La exposición	Presione RESTABLECER para continuar	
DAP INACTIVO	La cámara está activada pero MPB no puede verla.	Controle: la eficiencia de la conexión entre la tarjeta MPB y el DOSÍMETRO la presencia de voltaje de 15V en el arranque la presencia de la SEÑAL DE PRUEBA (B2-Ld32 activa en alto por 1s)	S2-7/8 B2-Ld32
DOSIS MÁXIMA	El medidor de dosis alcanzó el máximo valor que se puede ser visualizar.	Presione el botón pulsador F1+RESET para restablecer el valor.	
ERROR DE DAP	La cámara está activa pero los pulsos de respuesta están fuera de rango.	Verifique la eficiencia de la conexión entre la tarjeta MPB y el DOSÍMETRO.	2000 <PULSOS> 3000
RESTABLECIMIENTO DE DAP	Se restableció la suma de las dosis producto-área.		

4.3 Mensajes de error

Mensaje en pantalla	Posibles causas	Solución	Dónde verificar
CORRIENTE DEFECTUOSA	Generada por un CARGADOR DEFECTUOSO (B4-Ld1 o Ld2 ON). En la Batería de los Condensadores (CB) hay un desequilibrio entre la rama positiva y la rama negativa. Podría haber un condensador que se dispersa o un fusible defectuoso o quemado. Por lo general, si el fusible está quemado, el condensador respectivo está defectuoso.	Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50. Si el voltaje en los extremos del condensador es inferior a 280V, el El LED verde respectivo está APAGADO. Verifique la integridad de los fusibles de protección de cada condensador.	B4- d1→APAGADO B4-Ld2→APAGADO CB (1/2 izquierda): Ld1-6 →ENCENDIDO F1-6 CB (2/2 derecha): Ld1- ON F1-6

	Dentro de aproximadamente 120s desde el arranque la CB no alcanzó la carga de 650V. Generalmente una rama de la batería de los condensadores excede los 350V, o el CARGADOR no está alimentado, o está defectuoso	Verifique en la tarjeta B4 del Cargador: el fusible F2 las señales de + FALLA de VC y - FALLA de VC la señal de ACTIVACIÓN DE CARGADOR la señal de DESACTIVACIÓN	B4-F2 B4- Ld1⟶APAGADO B4-Ld2⟶APAGADO B2-Ld27⟶ENCENDIDO B4- d5⟶ENCENDIDO B4-Ld6⟶ ENCENDIDO B4- d7⟶ENCENDIDO

ERROR V3	Ausencia de suministro de energía V3. Fusibles interrumpidos de la fuente de alimentación de la Unidad de Potencia o Fuente de alimentación S3 defectuosa.	Verifique en la tarjeta I&S B3: - los fusibles F1 y F2. - Verifique en la Tarjeta B4 del Cargador: - la presencia de voltaje de red - el voltaje continuo de 320 VL - el fusible F1.	B3-F1 y F2 B4-Ld10 → ON B4-F1
FILAMENTO	Intervención de seguridad de corriente mínima (LED verde B7-Ld2-APAGADA). La corriente de filamento no está presente o es inferior a 220mA. Posibles causas: a) Fusible de filamento defectuoso. b) Tarjeta de filamento defectuosa. c) Circuito de DAC defectuoso en la tarjeta B3. d) Filamento interrumpido Intervención de seguridad de corriente máxima (LED rojo B7-Ld1->ENCENDIDO). Por un momento la corriente del filamento excedió el valor máximo permitido de 520 mA. Posibles Causas: a) Tarjeta de filamento defectuosa b) Circuito de DAC defectuoso en tarjeta B3.	Verifique en la tarjeta B7: - la integridad del fusible F11 - la eficiencia de la conexión entre la tarjeta (B7-CM10) y el Monobloque (B10-CP2). La fuente de alimentación ±15V2 La señal FIL DAC OUT (en espera=1,0V) La señal FIL SET (en st.by = 3,0V) La señal FIL CUR (1V=50mA) La señal mA SET (1V=50mA)	B7-F1 B7-Tp4 B7-Tp5 B7-Tp9 B7-Tp3 B7-Tp7 B7-Tp8 B7-Tp1
ERROR V2	Ausencia de suministro de energía V2. Suministro de energía S2 defectuosa, o intervención del circuito Seguridad del Hardware.	Verifique el fusible del suministro de energía S2. Verifique en la tarjeta MPB B2: -la señal V2 OK -la señal CPU EN FUNCIONAMIENTO.	S2-F1 B2-Ld1→ENCENDIDO B2-Ld19→ENCENDIDO B2-Ld4→APAGADO
ARRANQUE BLOQUEADO	No hay señal de ARRANQUE LISTO (B3-Ld5 está APAGADO) si en la fase de preparación la corriente de arranque del ánodo no es suficiente o está ausente.	Verifique: - la integridad de los fusibles B3-F3 y F4 - la eficiencia de la conexión entre la tarjeta B3 y los devanados del estator - la señal de ACTIVACIÓN DE ARRANQUE	B3-F3 y F4 B3-CM3/CM4 B2-Ld22 B3-K3 B2-Ld20

		- el cierre del relé B3-K3 - la señal de ARRANQUE EN FUNCIONAMIENTO	
AUSENCIA DE RAYOS X	Los kV no han alcanzado el 75% del valor establecido dentro de los primeros 10 ms de exposición, o no hay voltaje alto. Causa: a) El inversor no emite la señal de kV>75%. b) El fusible de protección del inversor está fundido.	Controle los rayos X y verifique la presencia de la señal de KV>75% en las tarjetas: B11-Ld5= ENCENDIDO B2-Ld11=ENCENDIDO Si los LED no se encienden, entonces descargue la batería de los condensadores (consulte al final de este capítulo) y verifique la integridad de los fusibles extrarrápidos B6-F1 y B6-F2.	B11-Ld5 B2-Ld11 F9- Batería de los condensadores.
TIEMPO MÁXIMO	Se logró el tiempo de exposición máximo permitido (5s). El circuito ORDEN XR está roto (orden activa siempre) o los circuitos de control del filamento (mA anódico demasiado bajo).	Verifique que B2-Ld24 (señal de ORDEN XR) esté ACTIVADA sólo en el momento de la radiación. Verifique el valor de mA anódico; si es incorrecto, verifique en la tarjetaB7: - la señal FIL DAC OUT - la señal mASET - la señal FIL CUR - la ESTABILIZACIÓN DE mA señal.	B2-Ld24 → APAGADO B11-Tp8 (1V=50mA) B7-Tp3 B7-Tp1 (1V=50mA) B7-Tp8 (1V=100mA) B2-Ld26
ERROR DE DATOS	Error de suma de verificación de datos, error de memoria La memoria EEPROM B2-IC21 está defectuosa.	Reemplace el integrado B2-IC21.	
ERROR DE KV DEL INVERSOR	a) El circuito HV en el Monobloque está desequilibrado, o, durante una exposición, la retroalimentación de kV no está presente o está fuera de rango. El LED amarillo B11-Ld1 está ENCENDIDO b) Durante la emisión de rayos X los kV disminuyen por debajo del 75% del valor establecido (durante la emisión el LED B11-Ld5 se APAGA). c) Durante la emisión de rayos X los kV superan el 110% del valor establecido (control de software en la señal analógica kV TUBE).	Realice radiografías y verifique en la tarjeta B11 del inversor: - la señal de KV FEED (1V = 20kV). - las señales de KV+ y kV- deben ser equilibradas. - la señal de kV>75%. - el error de KV TUBE KV (1V = 20kV)	B11-Tp1 B11-Tp5 y Tp6 B11-Ld5→ ENCENDIDO B2-Tp6
SOBRECARGA DEL INVERSOR	La corriente absorbida por el Inversor, es demasiado alta. El LED rojo B11-Ld2 está ENCENDIDO (Ipk>300A). El Monobloque está roto o la corriente anódica es demasiado alta.	En la preparación verifique en la tarjeta B7 las señales de: - FIL DAC OUT - mA SET - FIL CUR en radiografía - ANODIC mA - mA STABILIZATION	B7-Tp3 B7-Tp1 (1V=50mA) B7-Tp8 (1V=100mA) B11-Tp8 (1V=50mA) B2-Ld26

ERROR DEL INVERSOR	Error del controlador IGBT. El LED rojo B11-Ld3-4 está ENCENDIDO.	Realice algunas exposiciones de prueba. Si el defecto se repite continuamente, reemplace el Inversor.
ERROR DE CALIBRACIÓN DEL TUBO.	Los datos almacenados están fuera de rango. podrían estar sucios o la memoria EEPROM B2-IC21 está defectuosa.	Realice una calibración, si el error persiste, reemplace el integrado B2-IC21.
ERROR DEL INTERRUPTOR MANUAL DE XR	El interruptor manual de rayos X está defectuoso.	Verifique la integridad del interruptor manual de rayos X, APAGUE y ENCIENDA el equipo, si el error persiste es necesario reemplazar el interruptor manual (consulte el Capítulo "Reemplazos").

4.4 Mensajes - Sistema de Imágenes Digitales

Para los mensajes de estado y alarma de la estación de trabajo NX, consulte el Manual de Servicio de NX, ID de Documento 57082877.

5 TARJETAS DE DIAGNÓSTICO



Radiaciones ionizantes.
Las operaciones descritas a continuación requieren la emisión de radiaciones ionizantes.
► Tome las medidas adecuadas para evitar la exposición de cualquier parte del cuerpo a las radiaciones directas o indirectas**.**



Peligro de descarga eléctrica.
Incluso con el enchufe de red desconectado, puede existir un voltaje peligroso en el interior del equipo.

Si se retiran las cubiertas y los LED están encendidos, existe riesgo de descarga eléctrica. No toque ningún componente. Verifique el estado de las LEDs.



Riesgos potenciales
El dispositivo puede entrar en un estado de error.
► Realice cualquier ajuste solo en caso de que se requiera.
► Realice cualquier ajuste siguiendo las instrucciones.

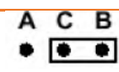


Tenga en cuenta las precauciones de manejo
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los DSE pueden dañar unidades de disco, tableros, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos en esta guía, únicamente en una estación de trabajo DES. Si no está disponible, proporcione una protección contra el DES utilizando una pulsera antiestática unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manipulando piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo y su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de manipular cualquier componente interno.

Leyenda de las LEDs:

Color	Significado	Estado
LED verde = G	Indica la presencia de una fuente de alimentación. Una LED verde APAGADA indica una condición de falla anómala.	ENCENDIDO Normalmente.
LED Amarilla = Y	Indica la actividad de una función.	ON = función activada, OFF = función desactivada.
LED Rojo = R	Indica una condición anormal o defectuosa.	APAGADO Normalmente.

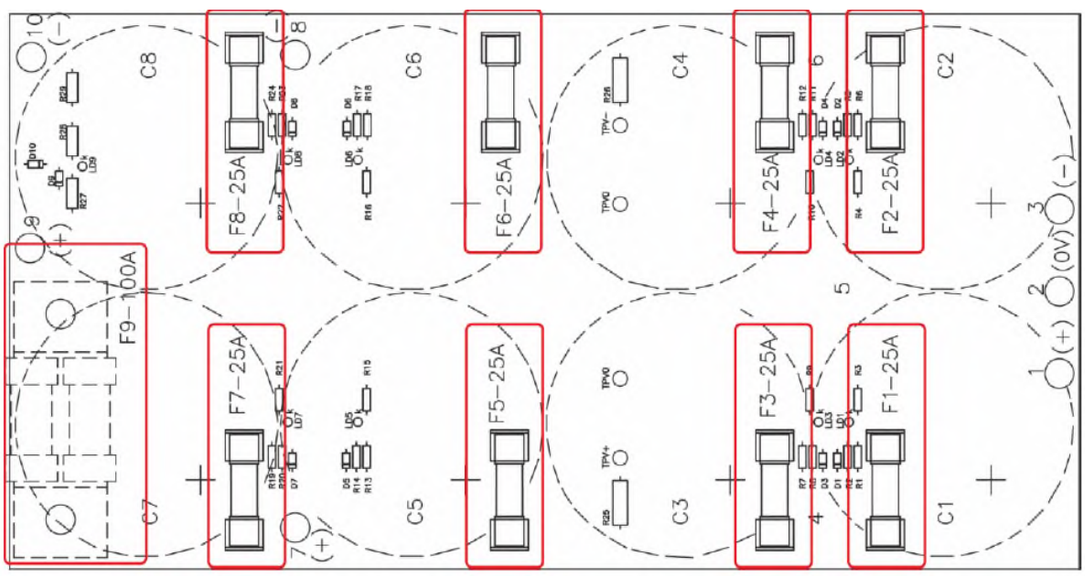
Leyenda de los Puentes:

Posicion	Significado
	En condiciones de funcionamiento, se deben establecer todos los puentes (JP) en la posición "a-c".
	La posición "b-c" está reservada para activar las opciones o para facilitar la solución de problemas.

5.1 Tarjeta del Grupo de Condensadores

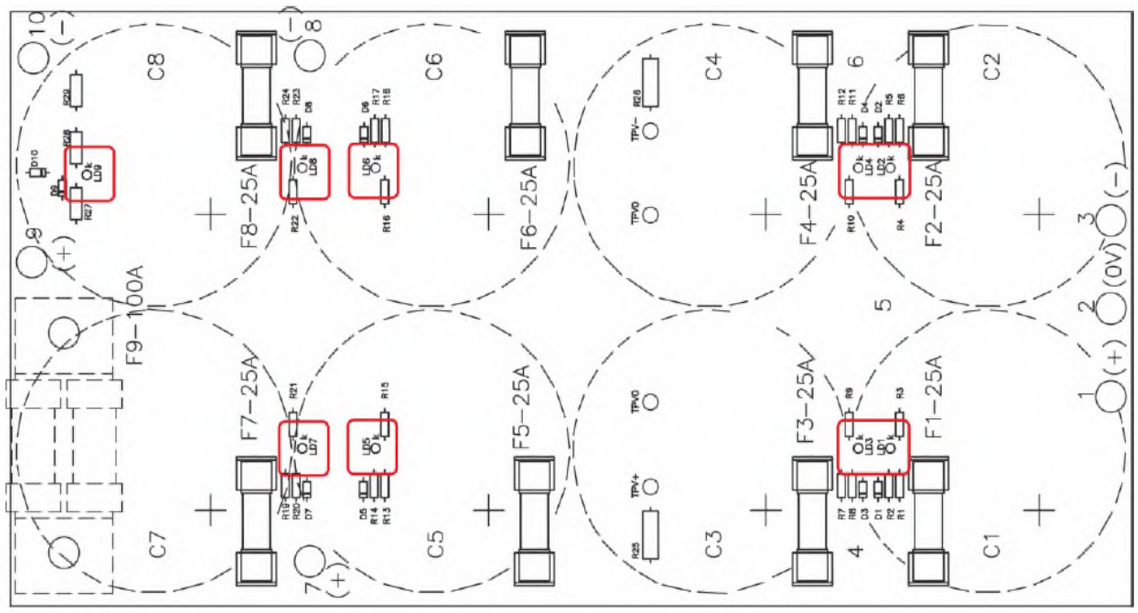
Peligro de descarga eléctrica
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.

5.1.1 Fusibles



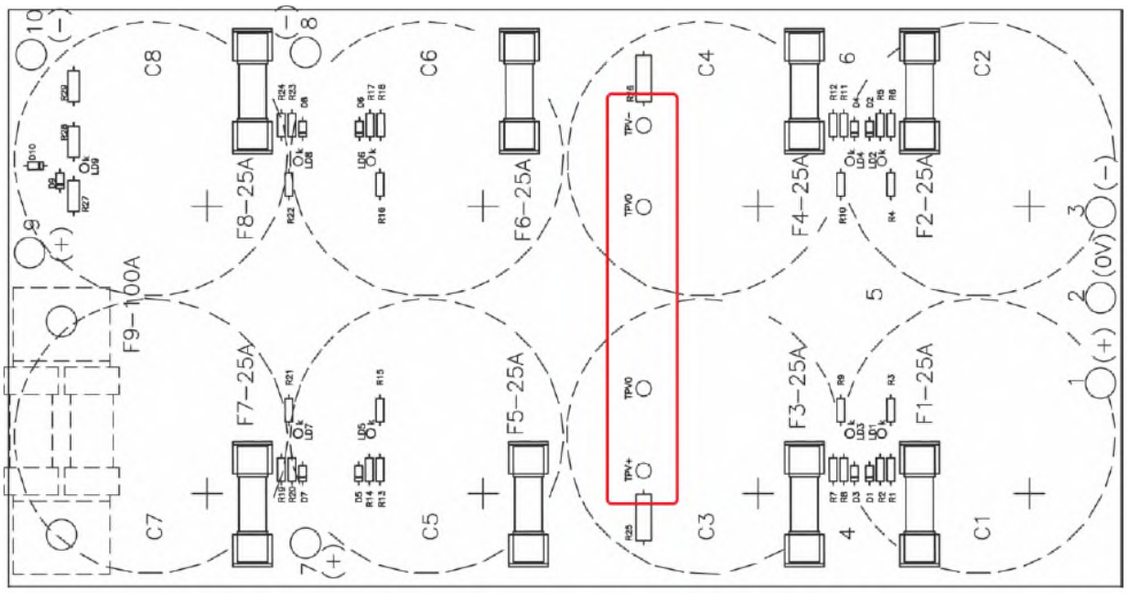
Tarjeta	Fusible	Valor	Función
Grupo de condensadores izquierdos	F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8	25A Extra Rápido	Protección de los condensadores (un fusible para cada condensador del grupo) (Vc).
Grupo de condensadores izquierdos	F9	100A 660A	Protección del Inversor
Grupo de condensadores derechos	F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8	25A Extra Rápido	Protección de loscondensadores (un fusible para cada condensador del grupo) (Vc).

5.1.2 LEDs



LED	Color	Función (cuando está ENCENDIDO)
Ld1, Ld2, Ld3, Ld4, Ld5, Ld6, Ld7, Ld8	G	Indica el estado de carga (Vc>280Vdc) y la integridad de cada fusible colocado en serie a cada condensador del grupo.
Ld9	R	Indica que el fusible de protección del inversor F9 ya no está intacto.

5.1.3 Puntos de Prueba

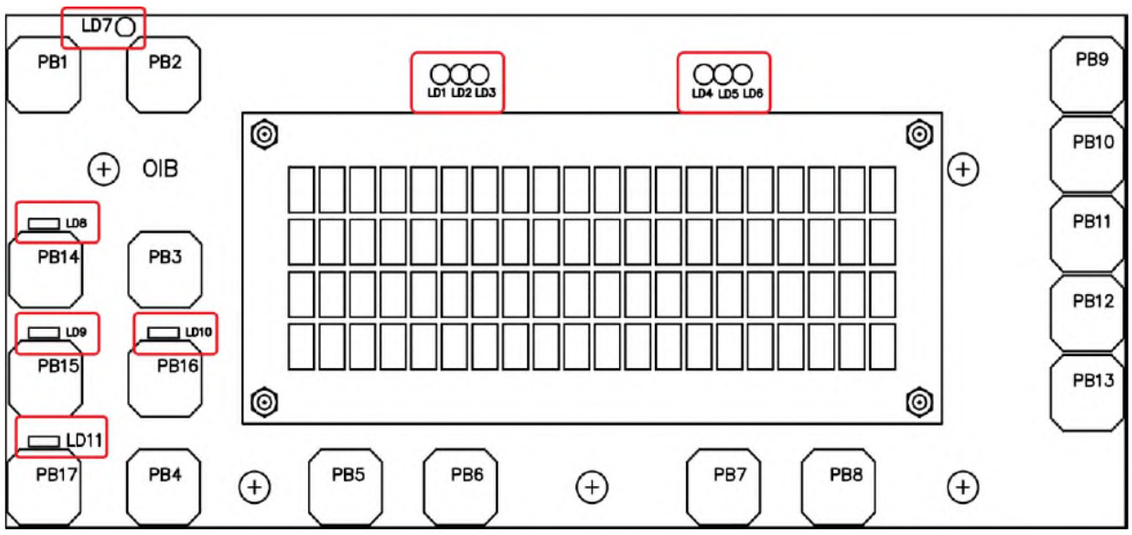


CB	Descripcion	Ref.	Valor de Referencia	Rango
TPV+	Carga positiva del grupo de condensadores.	TPV0	0÷+335Vcc	±5V
TPV-	Carga negativa del grupo de condensadores.	TPV0	0÷-335Vcc	±5V

5.2 Tarjeta B1 - Interfaz del Operador

5.2.1 LEDs

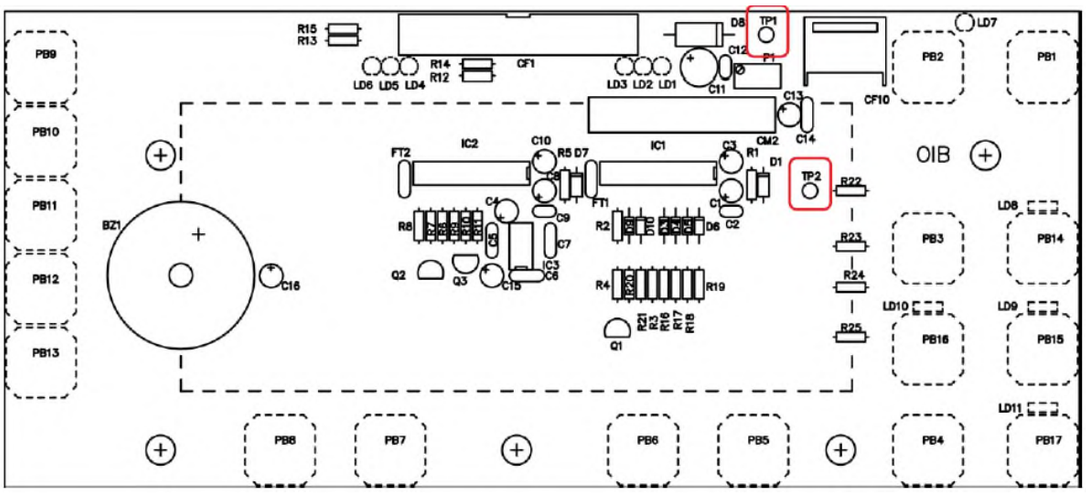
En el siguiente dibujo se indica la posición de las LEDs en la tarjeta, lateral al teclado.



LED	Color	Función (cuando está ENCENDIDO)
Ld1÷3	G	El equipo está en estado "listo", por lo cual está listo para funcionar.
Ld4÷6	Y	señal de emisión de rayos X.
Ld7	G	Presencia de Voltaje V1 e integridad del fusible B3-F5 para el suministro de energía de los circuitos de inserción.
Ld8÷11	Y	Tecla de LED

5.2.2 Puntos de Prueba

En el siguiente dibujo se indica la posición de los “Puntos de Prueba” en la tarjeta, lateral a los componentes.



Tp	Descripción	Ref.	Valor de Ref.	Rango	Formato
Tp1	Suministro de +5 Vm	TP2	+5V	± 0,3V	---
Tp2	suministro de 0Vm	flotante	---	---	---

5.2.3 Potenciómetros

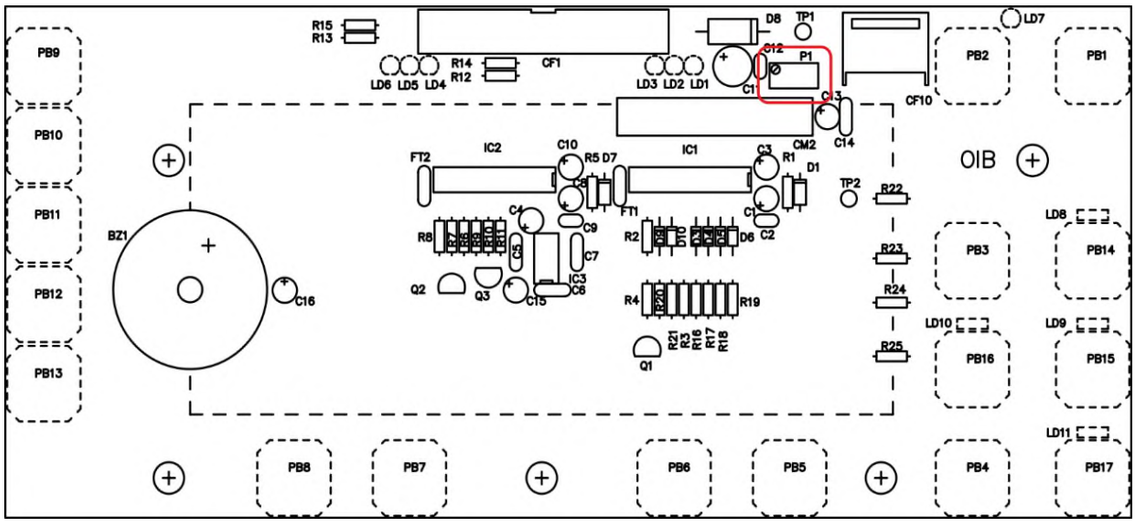
En el siguiente dibujo se indica la posición de los potenciómetros en la tarjeta, lateral a los componentes.



Todos los potenciómetros se ajustan en fábrica. Realice los posibles ajustes solo en caso de errores que requieran una alineación como solución. Los ajustes inapropiados pueden ser peligrosos.

(CW=rotación en el sentido de las agujas del reloj,

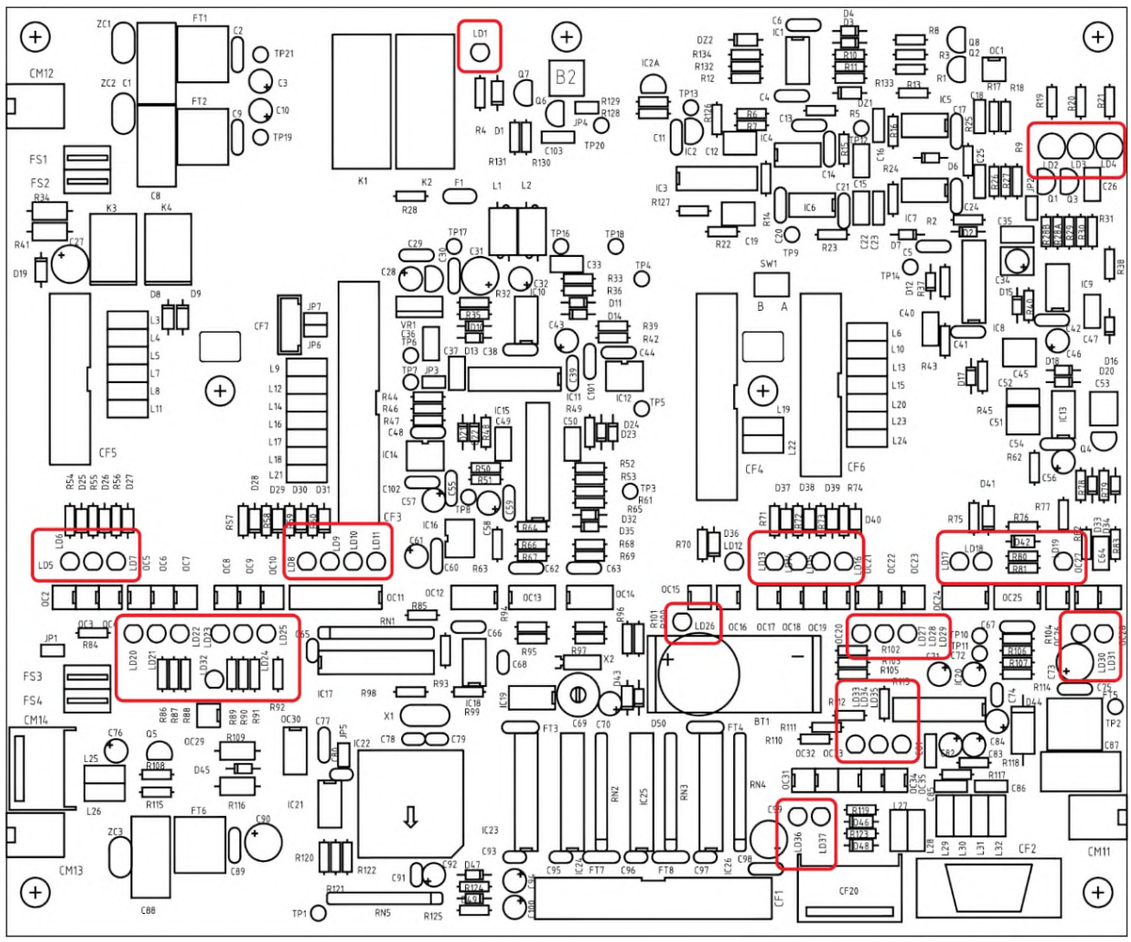
CCW = rotación en sentido contrario a las agujas del reloj)



Recortadora	Valor	Punto de Prueba	Función
P1	-	-	CW→Invrementa el contraste del LCD

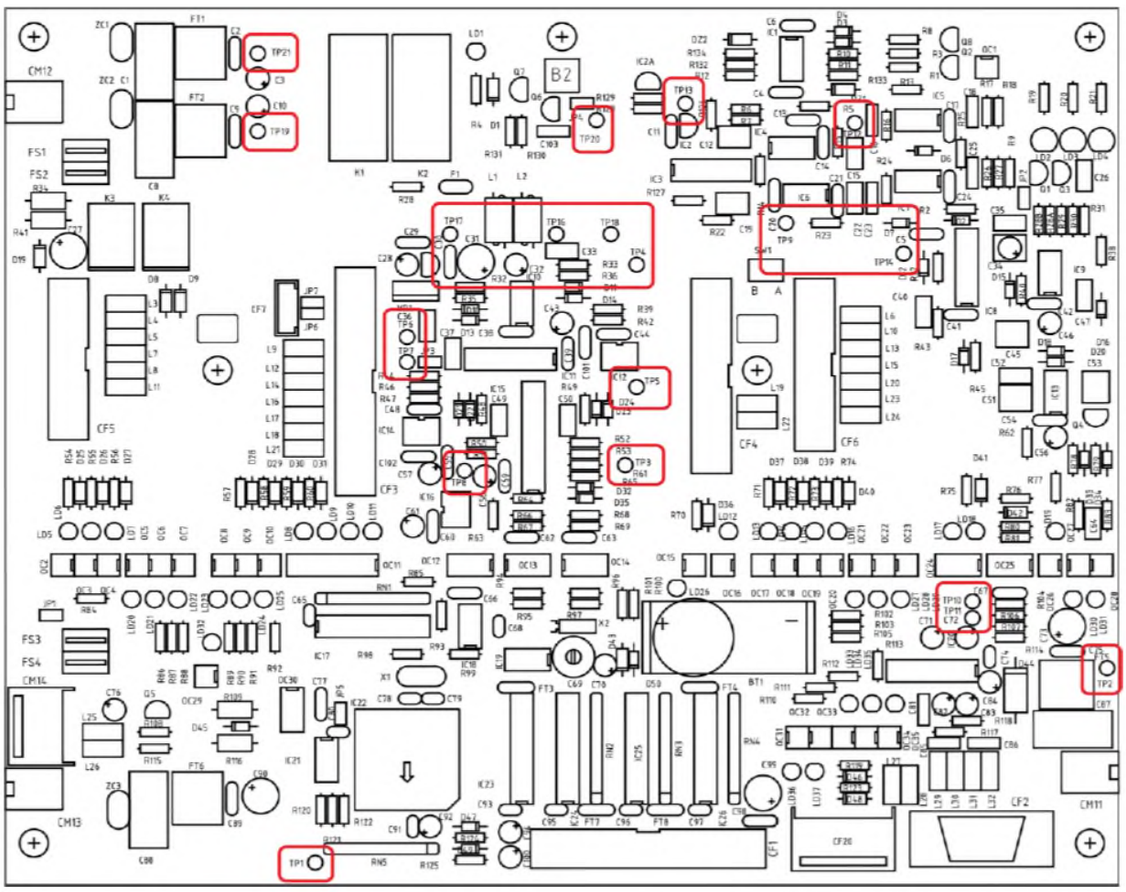
5.3 Tarjeta B2 - MPB

5.3.1 LEDs



LED	Color	Función (cuando está ENCENDIDO)
Ld1	V	Los Circuitos de Seguridad del Hardware no generan ningún bloqueo.
Ld2	R	Voltaje V2 →KO defectuoso
Ld3	R	Tiempo máximo de RX. Tiempo de exposición > 5,1 s.
Ld4	R	CPU en Ejecución. Flujo de programa incorrecto o ausente.
Ld5	A	ENTRADA de “Arranque Listo” suficientes corrientes de arranque del ánodo. ENCIENDE sólo en la fase de arranque.
Ld6	V	ENTRADA de “Seguridad Térmica” ENCIENDE cuando el Monobloque no está en sobretemperatura (<57°C)
Ld7	A	ENTRADA de “Línea 115” ENCIENDE con línea = 230V
Ld8	R	ENTRADA de “Falla de IGBT” Inversor defectuoso.
Ld9	R	ENTRADA de “Sobrecorriente” Inversor Sobrecargado.
Ld10	R	ENTRADA de “Falla de KV” inversor o Monobloque defectuoso.
Ld11	A	ENTRADA de “KV>75%” ENCIENDE en el momento en que los kV sean > 75% del valor establecido.
Ld12	V	ENTRADA de “Filamento Listo” - Corriente de filamento en el rango.
Ld13	V	ENTRADA de “V3 OK”- Voltage V3 →OK
Ld14	R	ENTRADA de “Falla del Cargador”- El voltaje de los condensadores es incorrecto (>350V o desequilibrado).
Ld17	A	ENTRADA de “HS RAD”- Solicitud de emisión de rayos X del Interruptor manual.
Ld18	A	ENTRADA de “HS PRE” Solicitud de preparación del Interruptor manual.
Ld19	V	ENTRADA de “V2 OK” Voltaje V2 →OK
Ld20	A	SALIDA de “Arranque en Funcionamiento” ENCIENDE en fase de arranque de ánodo.
Ld21	A	SALIDA de “Freno de Motor de Arranque” ENCIENDE en fase de frenado de ánodo.
Ld22	A	SALIDA de “Activar Arranque” ENCIENDE para arrancar o frenar el ánodo.
Ld23	A	SALIDA de “Activar RX” ENCIENDE para activar el inversor.
Ld24	A	SALIDA de “Orden de RX” ENCIENDE con orden de rayos X.
Ld25	A	SALIDA de “Restablecimiento de Falla” al final de cada arranque de ánodo se ENCIENDE por un un lapso de tiempo de 20ms.
Ld26	A	SALIDA de “Estabilización de mA” Enciende durante la emisión de rayos X.
Ld27	A	SALIDA de “Activar Cargador”
Ld28	R	SALIDA de “Bat Disc” se ENCIENDE cuando se controla la descarga del grupo de condensadores desde el teclado (Capítulo 6, Información de Servicio).
Ld29	A	SALIDA de “Foco pequeño”
Ld30	A	SALIDA En condición estándar el LED pulsa con f = 4 Hz
Ld31	A	SALIDA de “Autocal” siempre ENCIENDE, cuando se APAGA realiza la autocalibración de los convertidores V/f.
Ld32	A	SALIDA de “Prueba Dos” Después de 5 seg del ENCENDIDO esta se activa por 1seg y habilita el test del dosímetro.
Ld33	A	SALIDA de “Bucky Sel” Señala la elección del accesorio externo.
Ld34	A	SALIDA de “Comp. de Carga 1” Señala la compensación del aumento de kV en función de la carga.
Ld35	A	SALIDA de “Comp. de Carga 2” Señala la compensación del aumento de kV en función de la carga.
Ld36	A	ENTRADA de “Inserc. de Potter” Señala que se ha insertado el potter.
Ld37	A	ENTRADA de “Orden Ext. RX” Señal de control de rayos X desde un accesorio externo.

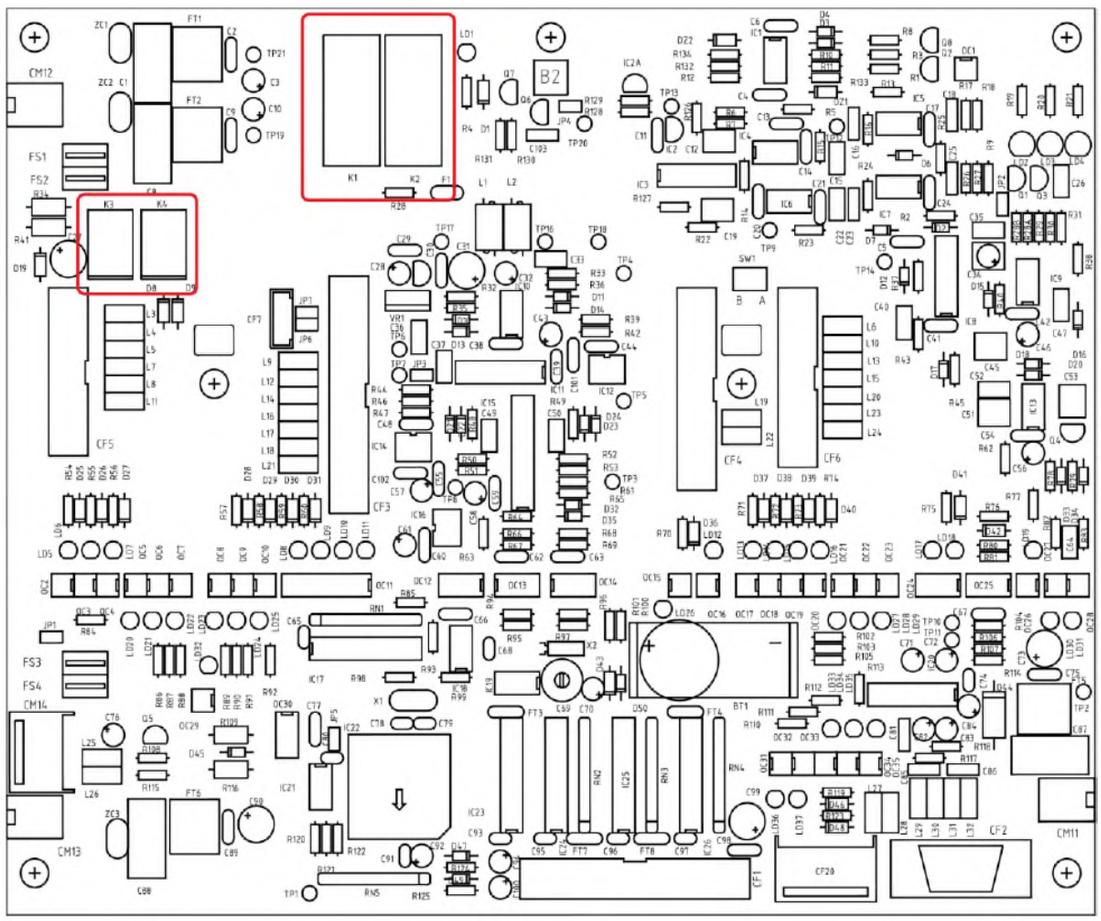
5.3.2 Puntos de prueba



Tp	Descripción	Ref.	Valor de Ref.	Rango	Formato
Tp1	Alimentación +5Vm	TP2	0V	±0,3V	---
Tp2	Alimentación 0Vm	flotante	----	----	----
Tp3	Configuración de corriente de filamento (salida DAC)	Tp18	2,5Vst.by	2,5 - 4V	----
Tp4	Entrada ADC de corriente de filamento (FIL CUR)	Tp18	7V*	0 - 10V	1V=50mA
Tp5	CONFIGURACIÓN de mA (salida DAC)	Tp18	6Vmax	0,8 - 6V	1V=50mA
Tp6	Entrada ADC de voltaje de Monobloque (kV de TUBO)	Tp18	6,3Vmáx	0 - 6,3V	1V=20kV
Tp7	CONFIGURACIÓN de kV (salida DAC)	Tp18	6,25Vmax	2 - 6,25V	1V=20kVF
Tp8	Referencia de voltaje para ADC y DAC	Tp18	2,048V	---	---
Tp9	Entrada de convertidor V/f de mA ANÓDICO	Tp20	0V*	0,8 - 6V	1V=50mA
Tp10	Salida de convertidor V/f de mA ANÓDICO	TP2	0kHz*	0 -12kHz	1V=2kHz
Tp11	Salida de convertidor V/f de VC (cap. voltaje bat)	TP2	13,6kHz	0 -14kHz	1V=2kHz
Tp12	Entrada de convertidor V/f de VC (cap. voltaje bat)	Tp20	6,8Vmáx	0 -7V	1V=100V
Tp13	Referencia de voltaje para el convertidor V/f	TP2	8,2V	---	---
Tp14	Señal de ORDENde RX	TP2	+15V	---	---

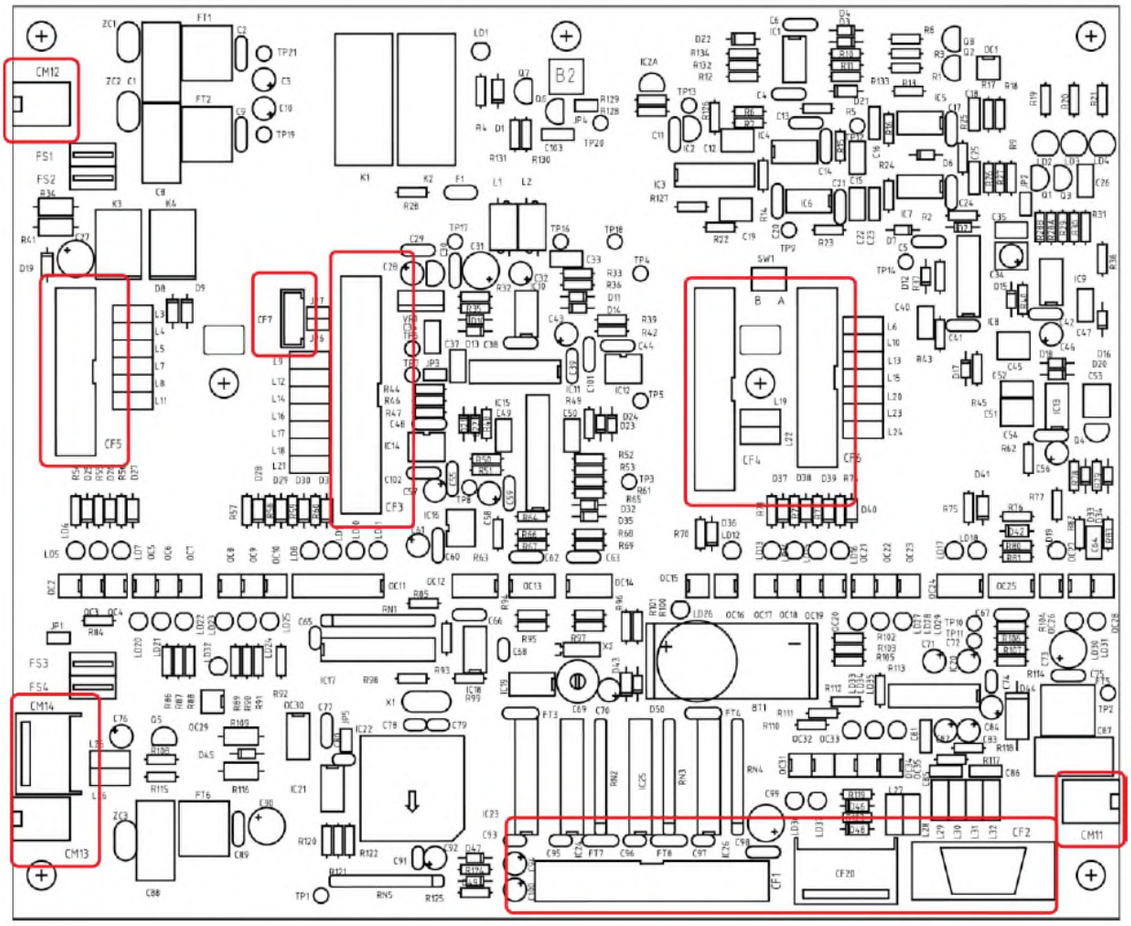
Tp15	No hay	---	---	---	---
Tp16	Alimentación de los convertidores después del estado sólido del fusible F1	Tp18	+15V	±0,5V	---
Tp17	Alimentación después del regulador VR1	Tp18	+5V	±0,3V	---
Tp18	Alimentación de los convertidores	GND	0V	---	---
Tp19	Alimentación +15V2 analógica y convertidores	Tp20	+15V	±0,5V	---
Tp20	Alimentación 0V2 analógica y convertidores	GND	0V	---	---
Tp21	Alimentación -15V2 analógica y convertidores	Tp21	-15V	±0,5V	---

5.3.3 Relé



Relé	Función
K1	Se desenergiza por la intervención del circuito de seguridad del hardware (V2 OK, CPU EN FUNCIONAMIENTO, TIEMPO MÁX. RX). Un contacto (12V1) le quita la alimentación al Interruptor manual y a los controles del Motor de arranque, el otro (+15V3) le quita la alimentación a los controles del Cargador.
K2	Está en paralelo a K1 y le quita la alimentación al Inversor y al Filamento (15V2).
K3	Es energizado mediante la solicitud de preparación (HS PRE). Su contacto está conectado en serie a la señal MOTOR DE ARRANQUE EN FUNCIONAMIENTO.
K4	Es energizado mediante la solicitud de exposición (HS RAD) y se retrasa en la caída de unos 100ms. Su contacto está conectado en serie a las señales de ACTIVACIÓN DE RX, ORDEN DE RX, ESTABILIZACIÓN de mA.

5.3.4 Señales y conectores



Conector	Descripción	Destino
B2-CF1	Pantalla y Teclado	B2-CF1
B2-CF2	Tarjeta de conector de impresora	B12-CP2
B2-CF3	Tarjeta de Control del Inversor	B11-CF3
B2-CF4	Señales de control de Filamento de ±15V2	B7- CF4
B2-CF5	Tarjeta de Encendido y Arranque	B3-CF5
B2-CF6	Tarjeta del Cargador	B4-CF6
B2-CF7	Configuración del Control Remoto por IR	B3-CF1
B2-CF20	Tarjeta de Interruptor Manual de Potter bucky	B8--CF20
B2-CM11	Fuente de Alimentación S2 - +5Vm	S2-CP2
B2-CM12	Fuente de Alimentación S2 - ±15V2	S2-CP2
B2-CM13	Fuente de Alimentación S2 - +15Vd	S2-CP2
B2-CM14	Dosímetro Diamentor	DOSÍMETRO

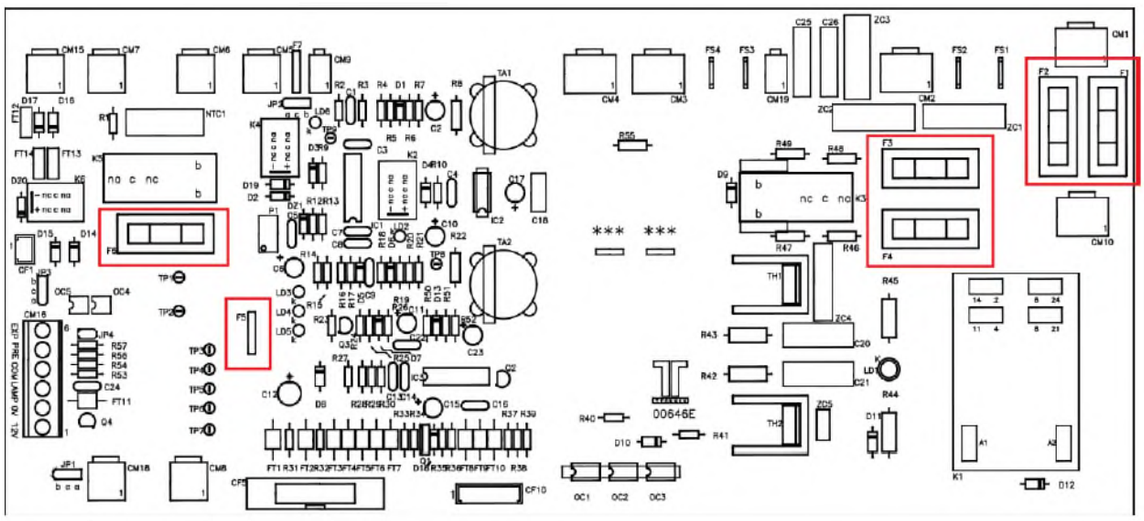
5.4 B3 - Tarjeta de arranque + Encendido/Apagado

Peligro de descarga eléctrica

Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.

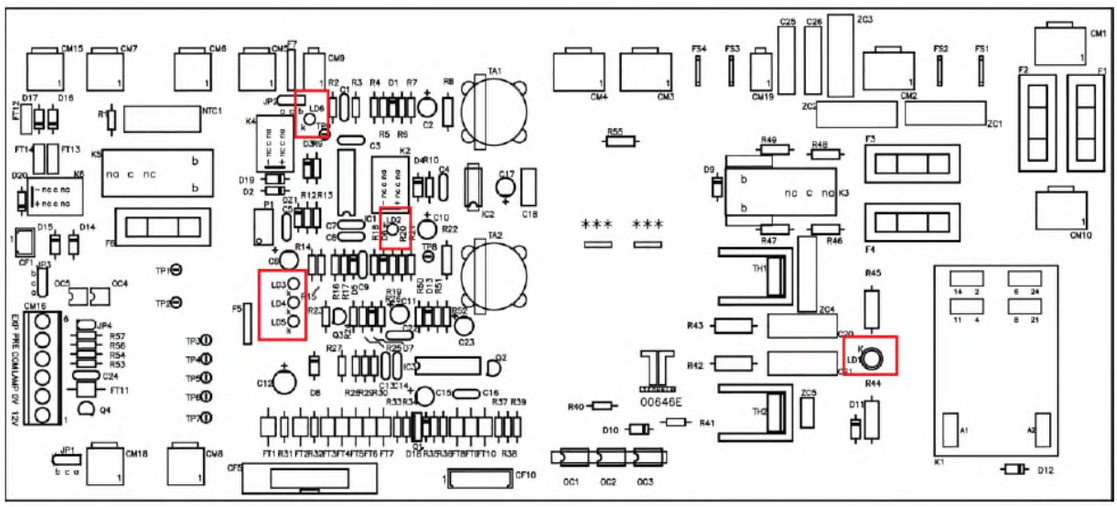
- ► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
- ► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
- ► No realice ninguna operación imprudente.
- ► Trabaje con la mayor precaución posible.

5.4.1 Fusibles



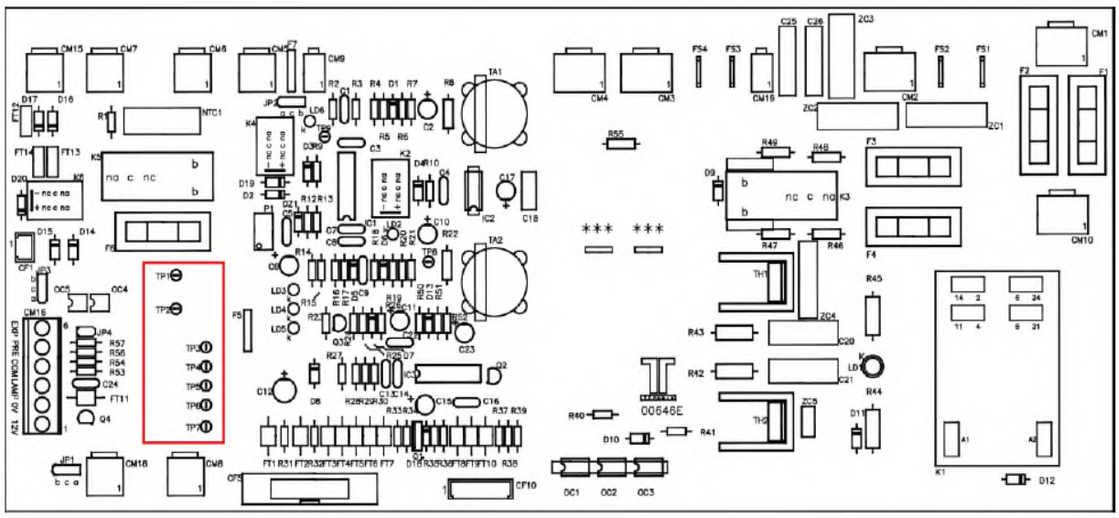
Fusible	Valor	Función
F1, F2	4A - T	Protección en la salida de la tarjeta B3 para la fuente de alimentación del Cargador alimentación (Voltaje de red).
F3, F4	6,3A - T	Protección para el Motor de arranque (Voltaje de red).
F5	500mA - T	Protección para el Circuito de Inserción (12V1).
F6	10A - T	Protección para el Colimador (12V1).

5.4.2 LEDs



LED	Color	Función (cuando está ENCENDIDO)
Ld1	V	Presencia de la red.
Ld2	A	Voltaje de red = 230V
Ld3	A	Corriente capacitiva del motor de arranque suficiente para el inicio.
Ld4	A	Corriente principal del motor de arranque suficiente para el inicio.
Ld5	A	Motor de arranque Listo. Suficientes corrientes de arranque del ánodo. ENCENDIDO solo en la fase de inicio.
Ld6	V	Presencia del voltaje V1 e integridad del fusible B3-F6 para la fuente de alimentación del colimador.

5.4.3 Puntos de prueba



Tp	Descripción	Ref.	Valor de Ref.	Rango	Formato
Tp1	Alimentación 0V1	GND	0V	---	---
Tp2	Alimentación V1	Tp1	13,2V	± 0,2	---
Tp3	Señal de corriente del Condensador (motor de arranque)	Tp1	5,8V*	9,4 - 10VpK**	---
Tp4	Voltaje de referencia para comparadores de corrientes del motor de arranque.	Tp1	7,40V	±0,3	---
Tp5	Tierra virtual para el amplificador de CA IC1 (LM324)	Tp1	6V	±0,5	---
Tp6	Señal de corriente principal (motor de arranque)	TP1	5,8V*	9,4 - 10VpK**	---
Tp7	Alimentación 0V1	GND	0V	---	---

* en estado de espera

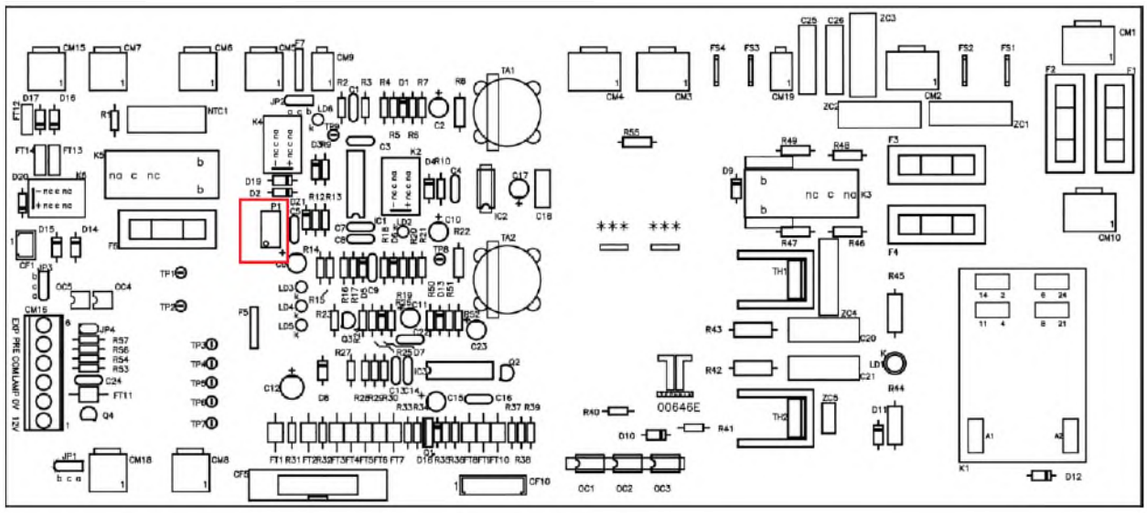
** en preparación

5.4.4 Potenciómetros

Todos los potenciómetros se ajustan en fábrica. Realice los posibles ajustes solo en caso de errores que requieran una alineación como solución. Los ajustes inapropiados pueden ser peligrosos.

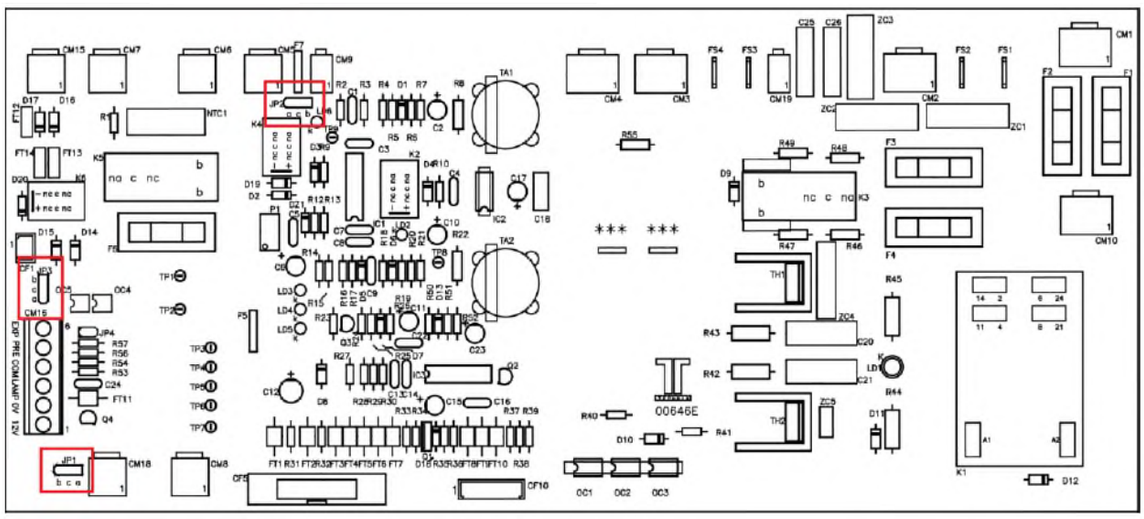
(CW=rotación en el sentido de las agujas del reloj,

CCW = rotación en sentido contrario a las agujas del reloj)



Recortadora	Valor	Punto de Prueba	Función
P1	7,40V	Tp4	Ajusta el valor del voltaje de referencia en comparación con la señal de corriente del devanado del estator. CW → para tener corrientes bajas de señal de MOTOR DE ARRANQUE LISTO.

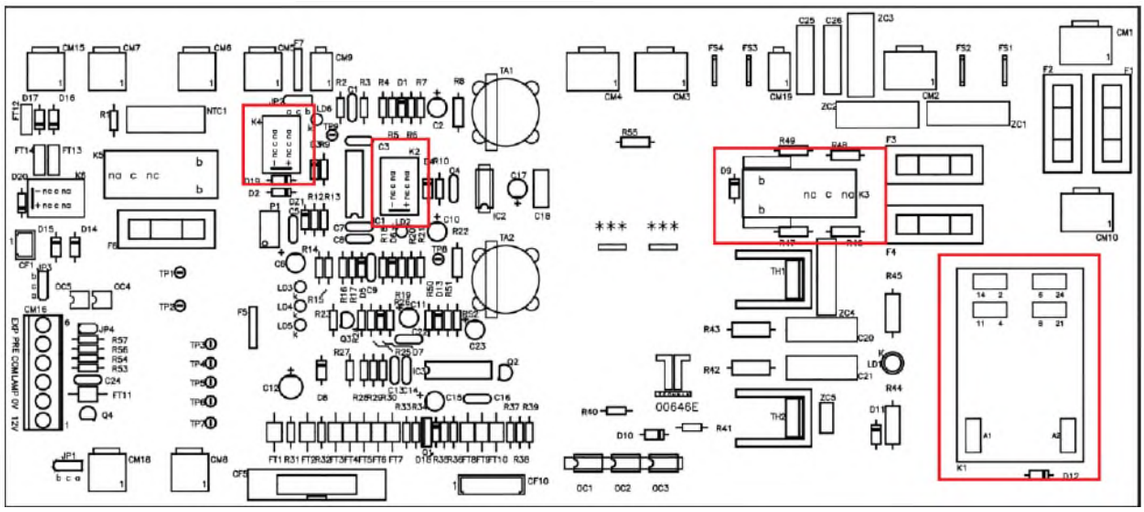
5.4.5 Puentes



JP	Posicion
JP1	Debe estar cerrado en la posición a-c.
JP2	Debe estar cerrado en la posición a-c.
JP3	Debe estar cerrado en la posición a-c.

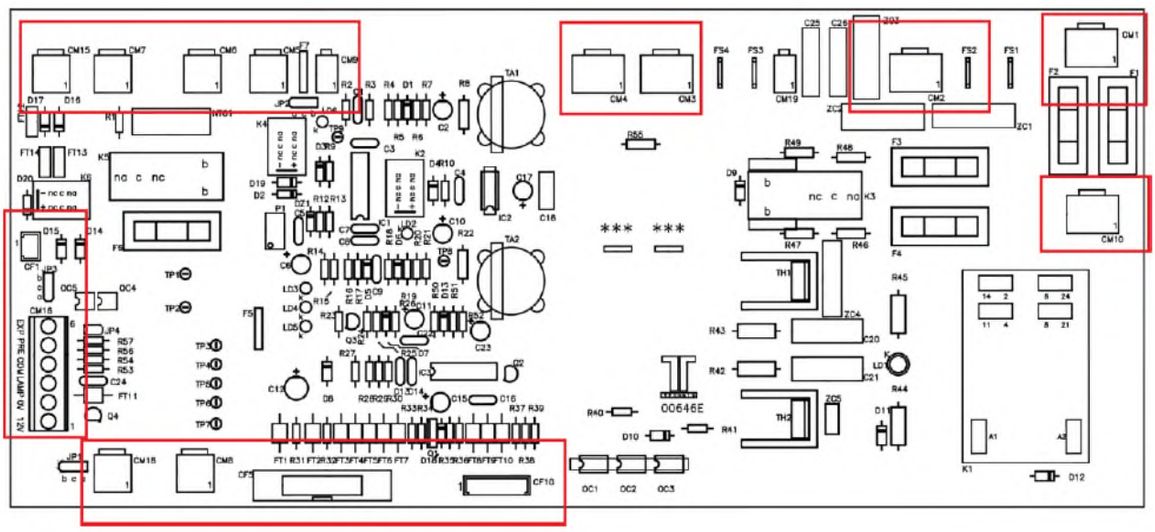
Consulte la página 117 para obtener una leyenda de la configuración de los puentes.

5.4.6 Relé



Relé	Función
K1	Relé de fuente de alimentación principal. Está controlado por el circuito de ENCENDIDO.
K2	Relé energizado cuando la línea está a 230V. Esto cambia la ganancia de los circuitos de lectura de las corrientes del estator del ánodo.
K3	Relé energizado por la señal de ACTIVAR MOTOR DE ARRANQUE. Este se energiza en las condiciones de tiempo de funcionamiento y tiempo de frenado del ánodo. Se controla para que los contactos se cierren y se abran cuando el Triac B4-TH1 y TH2 están en estado "apagado" (interruptor de potencia cero).
K4	Energizado por las teclas de SOLICITUD DE LÁMPARA del Teclado o del Interruptor manual por IR. Su contacto genera la señal de ORDEN DE LÁMPARA.
K5	Relé de fuente de alimentación del colimador. Se activa en el arranque del equipo.
K6	Relé de intercambio entre el Iterruptor manual y el Control Remoto por IR. Se activa con la selección del Control Remoto IR.

5.4.7 Señales y conectores



Conector	Descripción	Destino
B3-CF1	Control del relé de intercambio K6 entre el Interruptor manual y el Control Remoto IR.	B2-CF7
B3-CF5	MOTOR DE ARRANQUE, SEGURIDAD TÉRMICA, 12V1, HS PREP, HS RAD	B2-CF5
B3-CF10	Lámpara de Encendido y Apagado Requerida por Teclado.	B1-CF10
B3-CM1	90-230Vac para impresora	B13-CM1
B3-CM2	115Vac o 230Vac (S1 IN)	S1-CP1
B3-CM3	MOTOR DE ARRANQUE	B10-CN1
B3-CM4	MOTOR DE ARRANQUE	B10-CN2
B3-CM5	+V1, 0V1 (S1 SALIDA)	S1-CP2
B3-CM6	+V1, ORDEN DE LÁMPARA, 0V1, GND	CM-COLIM.
B3-CM7	Seguridad Térmica (Tubo de Rayos X)	B10-CN1
B3-CM8	+V1,0V1, TIERRA, ACTIVAR (S2 entrada)	S2-CP1
B3-CM9	Vdc auxiliar (13Vdc-0,5A). No Utilizado	---
B3-CM10	Vac auxiliar (línea 115/230V). Unidad Analógica: utilizada para la Fuente de Alimentación de la impresora de DAP. Unidad Digital: utilizada para la Fuente de Alimentación del Enrutador.	Fuente de Alimentación de DAP o Fuente de Alimentación del Enrutador.
B3-CM15	CONTROL REMOTO IR (Opcional)	B8.1-CM15
B3-CM16	DECODIFICADOR IR (Opcional)	DECODIFICADOR IR
B3-CM18	Selector de Tecla de Encendido/Apagado de la Unidad.	SELECTOR DE TECLA
B3-CM19	Solo para la Prueba de Fábrica	---

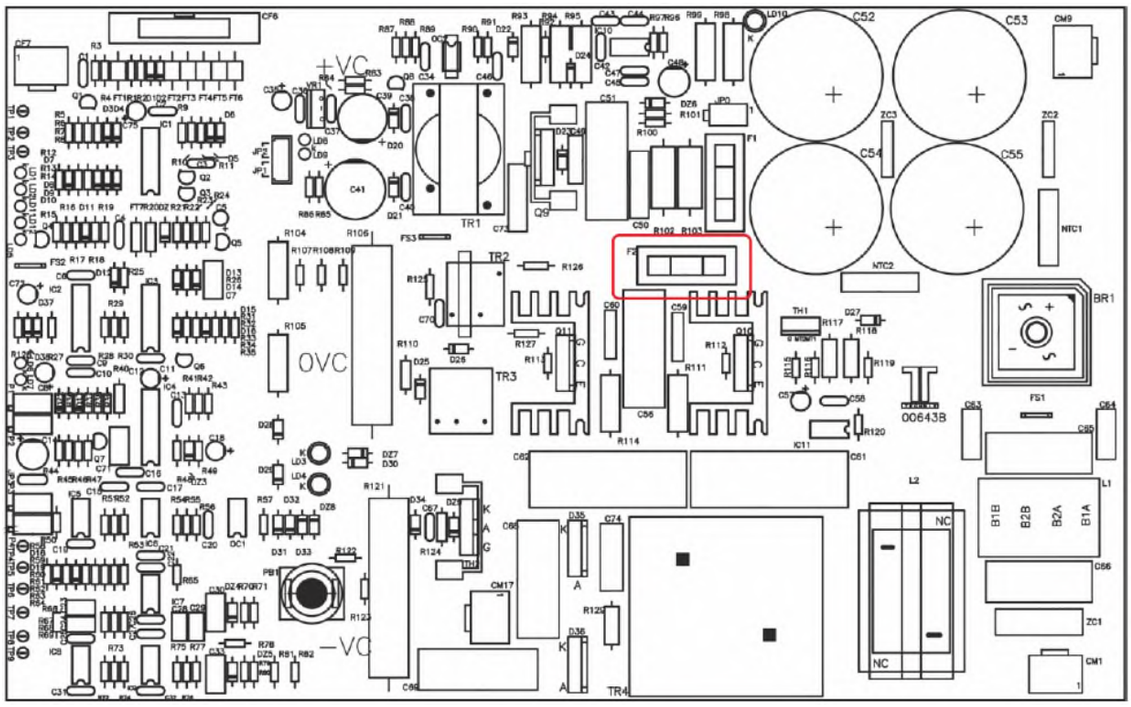
5.5 B4 - Tarjeta del Cargador

Peligro de descarga eléctrica

Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.

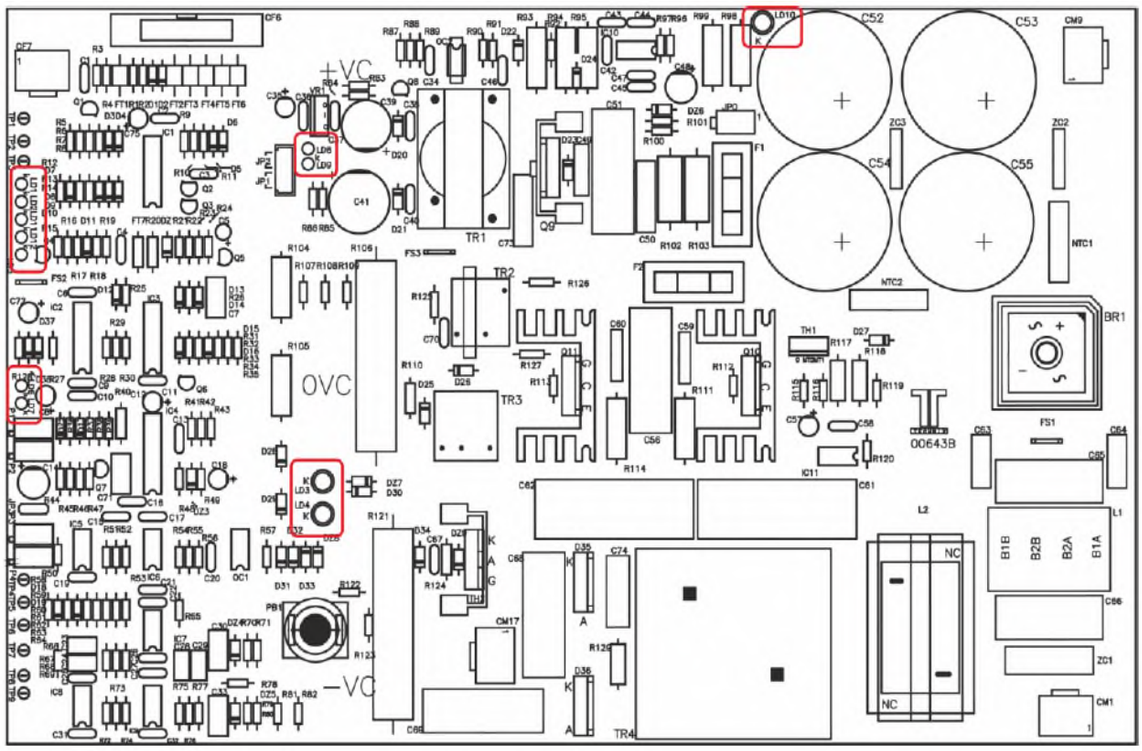
- ► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
- ► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
- ► No realice ninguna operación imprudente.
- ► Trabaje con la mayor precaución posible.

5.5.1 Fusibles



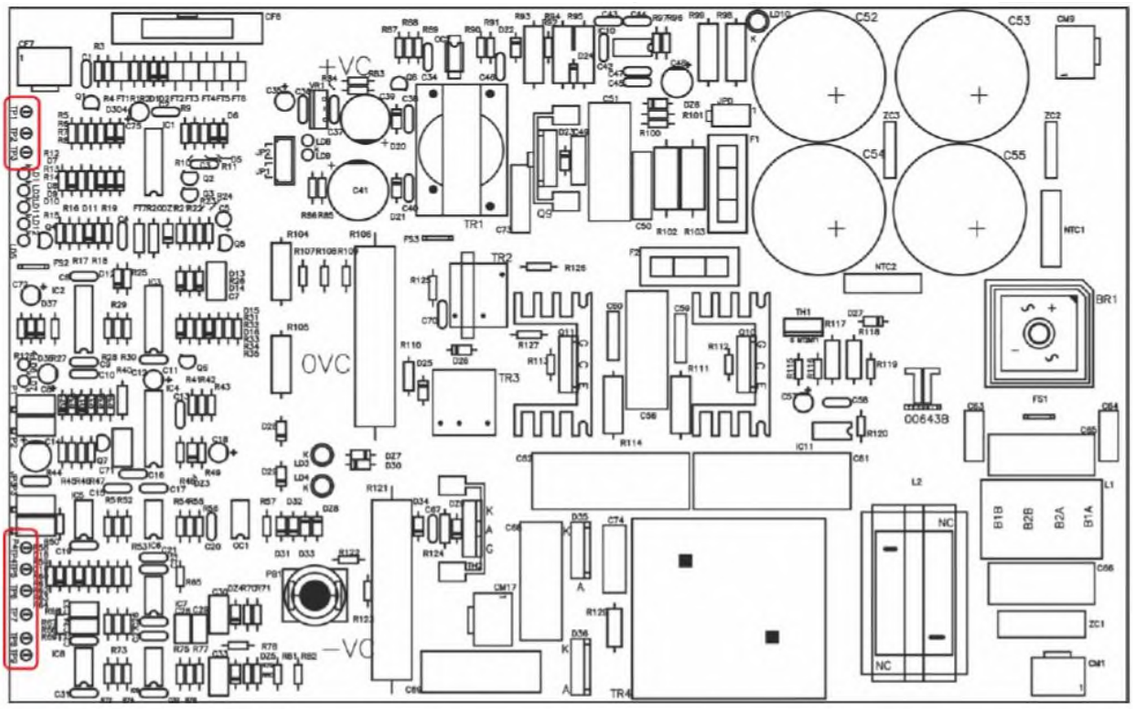
Fusible	Valor	Función
F2	4A - T	Protección para el circuito Inversor del Cargador (320VL).

5.5.2 LED



LED	Color	Función (cuando está ENCENDIDO)
Ld1	R	Rama positiva del grupo de baterías de los condensadores > 350V.
Ld2	R	Rama negativa del grupo de baterías de los condensadores > 350V.
Ld3	V	Monitoreo de voltaje del grupo positivo.
Ld4	V	Monitoreo de voltaje de grupo negativo.
Ld5	A	Está en ENCENDIDO para permitir la carga del grupo de baterías de los condensadores.
Ld6 - Ld7	A	Monitoreo del impulsador del convertidor del cargador. Ambos están ENCENDIDOS en la fase de carga.
Ld8	V	Voltaje de -15V3 →OK
Ld9	V	Voltaje de +15V3 →OK
Ld10	V	Voltaje de 320V →OK y fusibles B3-F1 y F2 intactos.
Ld11	V	V3 OK - Voltaje V3 →OK y fusible B4-F1 intacto.
Ld12	R	Accionamiento del circuito de descarga de palanca activa.

5.5.3 Puntos de prueba



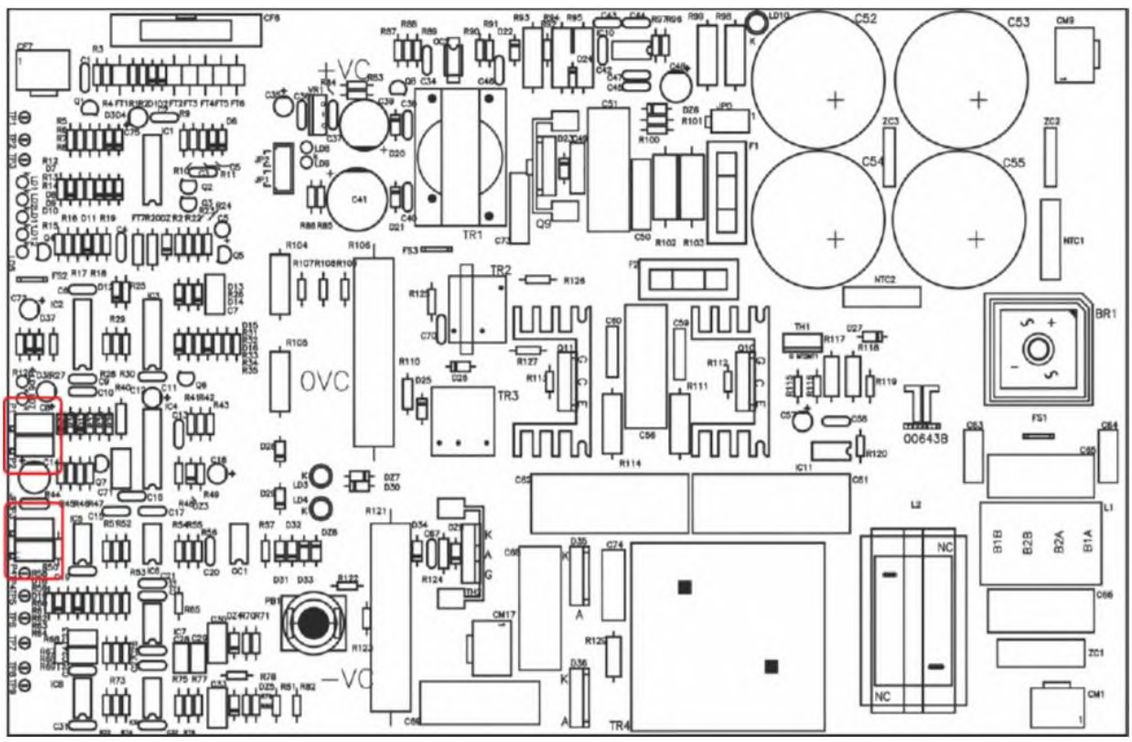
Tp	Descripción	Ref.	Valor de Referenc.	Rango	Formato
Tp1	Alimentación de +15V3	Tp2	+15V	±0,5V	---
Tp2	Alimentación de 0V3	GND	0V	---	---
Tp3	Alimentación de -15V3	Tp2	-15V	± 0,5V	---
Tp4	Reloj de convertidor de cargador	Tp2	25kHz	± 200Hz	---
Tp5	Circuito de seguridad de voltaje de referencia	Tp2	6,9V	---	1V = 100V
Tp6	(VC/100) Voltaje del grupo de condensadores /100	Tp2	6,7V	0 - 6,7V	1V = 100V
Tp7	(-Vc/50) Rama del grupo negativo / 50	Tp2	-6,7V	0 - (- 6,7)V	1V = 50V
Tp8	(+Vc/50) Rama del grupo positivo / 50	Tp2	6,7V	0 - 6,7V	1V = 50V
Tp9	Alimentación de 0V3	GND	0V	---	---

5.5.4 Potenciómetros

Todos los potenciómetros se ajustan en fábrica. Realice los posibles ajustes solo en caso de errores que requieran una alineación como solución. Los ajustes inapropiados pueden ser peligrosos.

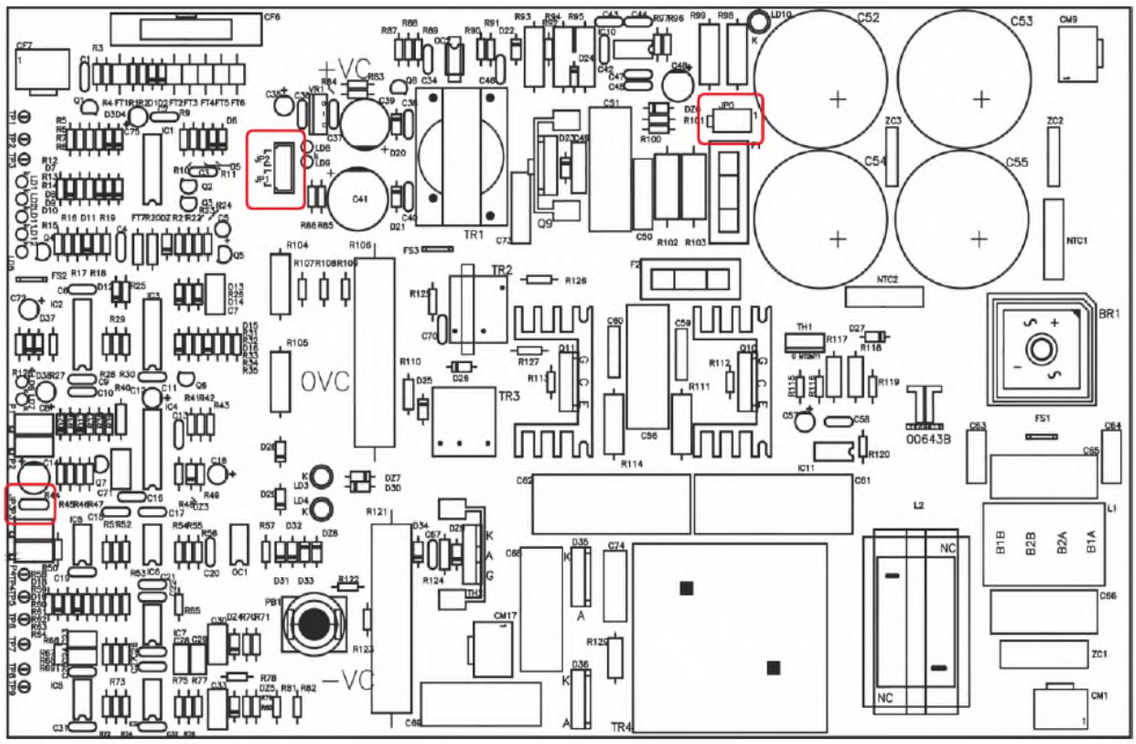
(CW=rotación en el sentido de las agujas del reloj,

CCW = rotación en sentido contrario a las agujas del reloj)



Recortadora	Valor	Punto de Prueba	Función
P1	25kHz	Tp4	CCW →Aumenta la frecuencia de funcionamiento del convertidor del Cargador.
P2	6µs	Tp4	CCW →Aumenta el Tiempo Muerto NO TOCAR Posible ajuste solo en fábrica.
P3	6.70V máx.	Tp6	Establece el voltaje del grupo de baterías de los condensadores. Vc=680V. CW →Aumenta el CV.
P4	6.9V máx.	Tp5	Referencia para los circuitos de supervisión de voltaje de los condensadores. CW →Anticipa el punto de intervención del circuito de seguridad.

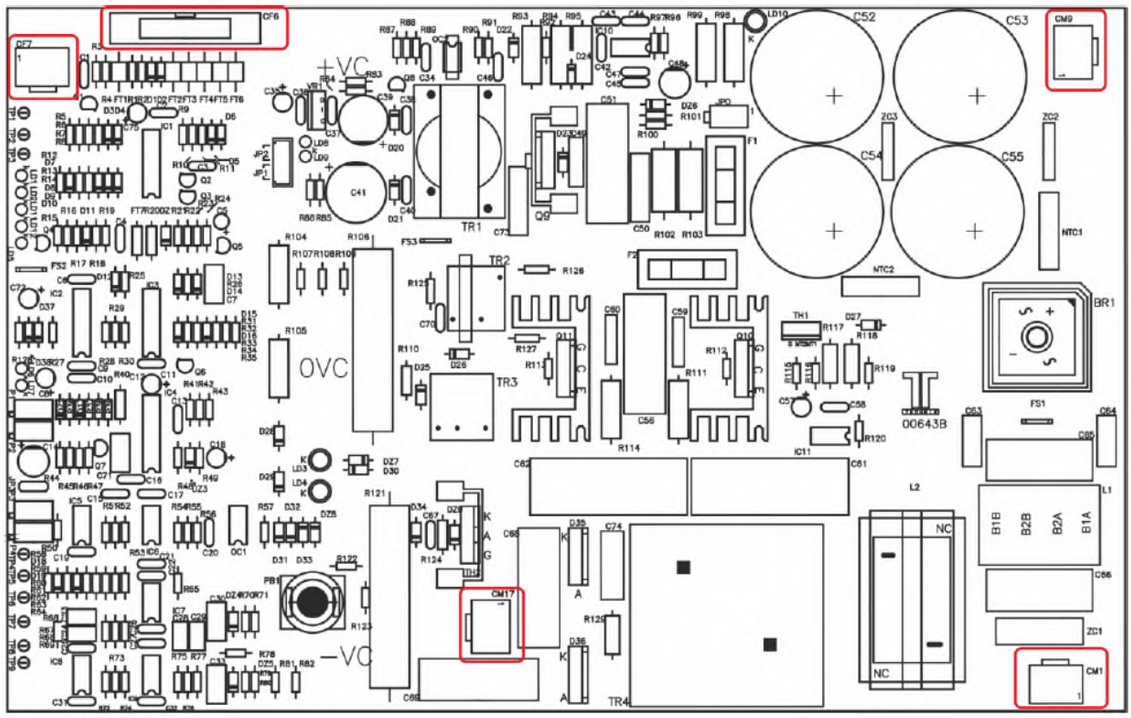
5.5.5 Puentes



JP	Descripción	Posición
B4-Jp3	La carga del grupo de baterías de los condensadores está limitada a 400V en lugar de 680V.	b-c
B4-JP0	Los Puentes no se deben ensamblar.	-
B4-JP1	Los Puentes no se deben ensamblar.	-
B4-JP2	Los Puentes no se deben ensamblar.	-

Consulte la página 117 para obtener una leyenda de la configuración de los puentes.

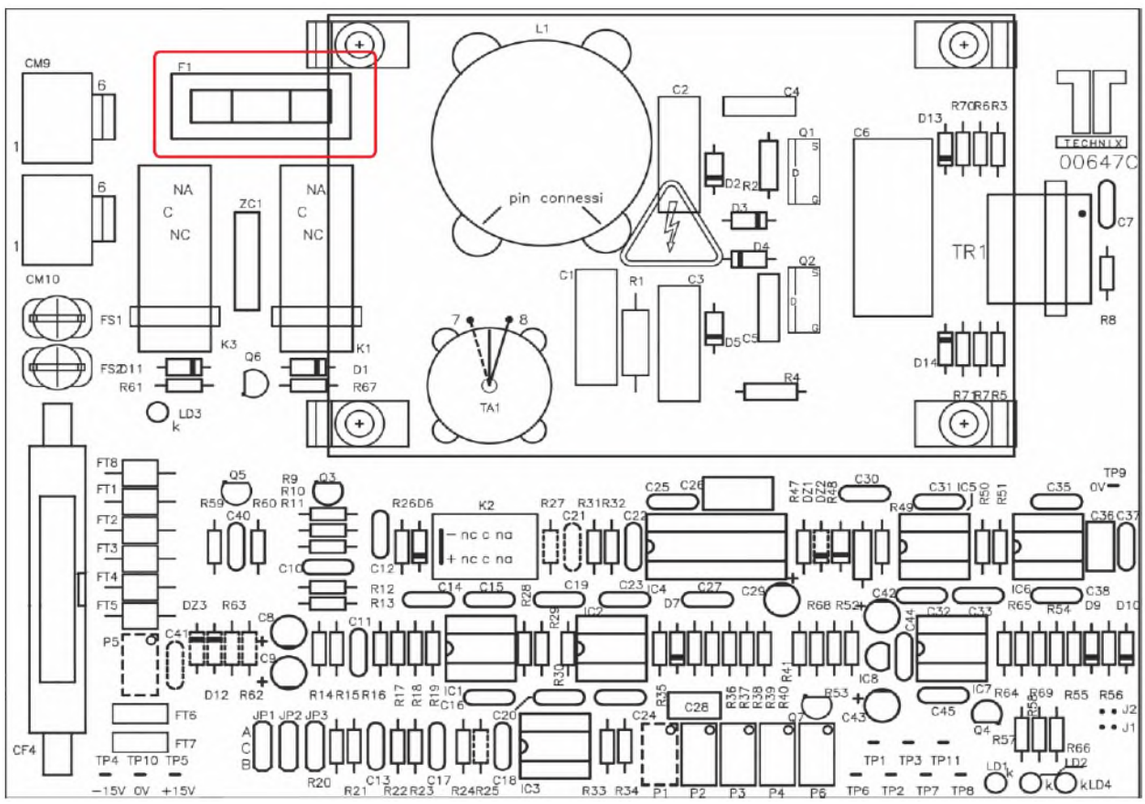
5.5.6 Señales y conectores



Conector	Descripción	Destino
B4-CM1	línea de V	B13-CM1
B4-CM9	+320VL , 0VL	B7-CM9
B4-CM17	RESISTENCIA R1	R1 80E 150W
B4-CF6	V3, ESTADO DEL CARGADOR, DISCO BAT	B2-CF6
B4-CF7	+15V2,0V2,-15V2 (SALIDA S2)	S2-CP2

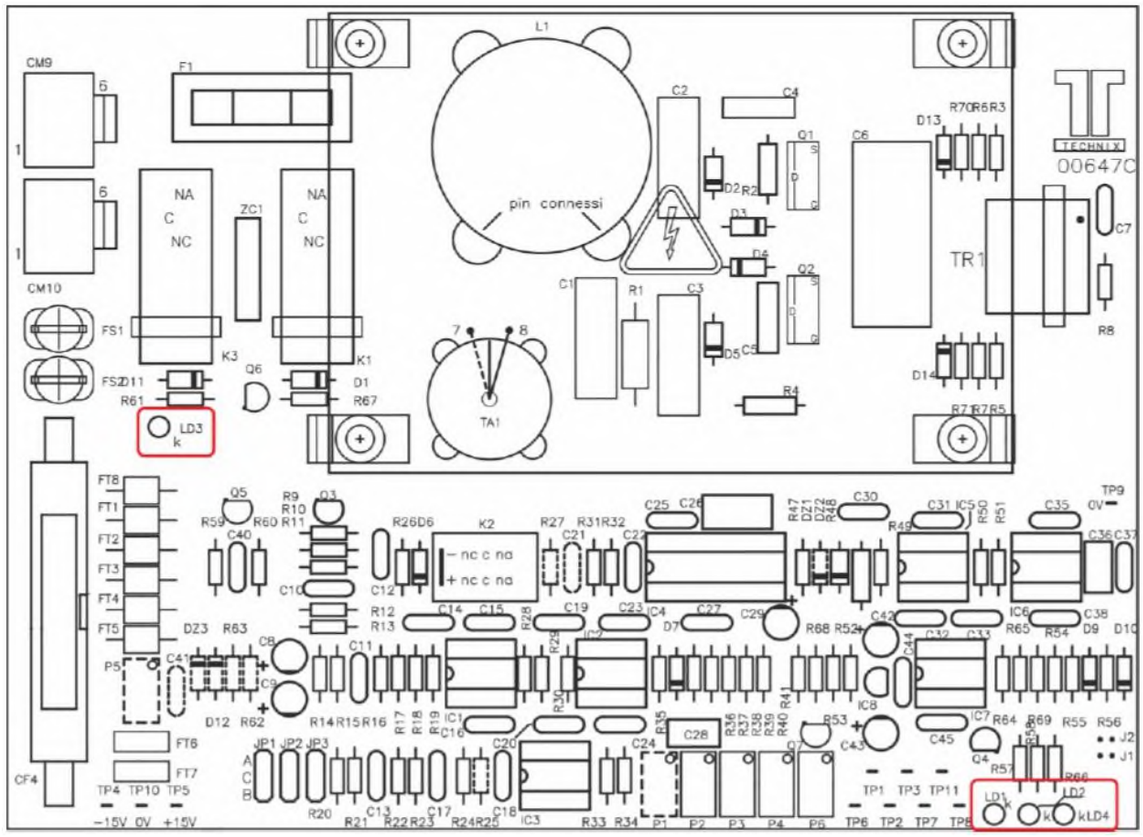
5.6 B7 - Tarjeta del Filamento

5.6.1 Fusibles



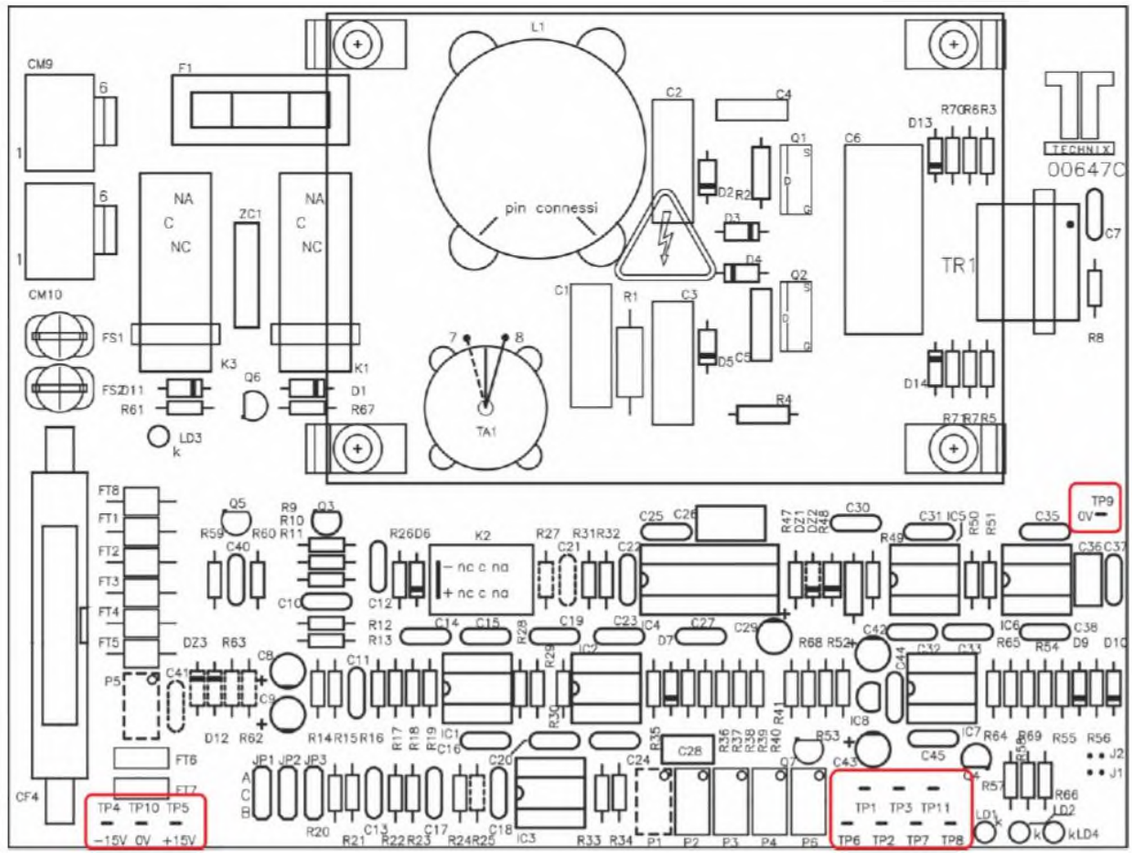
Fusible	Valor	Función
F1	1A - T	Protección en la entrada de la tarjeta del filamento (320VL).

5.6.2 LEDs



LED	Color	Función (cuando está ENCENDIDO)
Ld1	R	La corriente del filamento ha sido > 500mA durante un tiempo superior a 120ms.
Ld2	V	Filamento listo - Corriente de filamento en el rango.
Ld3	A	Foco Pequeño - Foco pequeño seleccionado.
Ld4	A	El LED parpadea con una frecuencia de aproximadamente 1 pulso por segundo para indicar que el microcontrolador de la tarjeta funciona correctamente (en funcionamiento).

5.6.3 Puntos de prueba



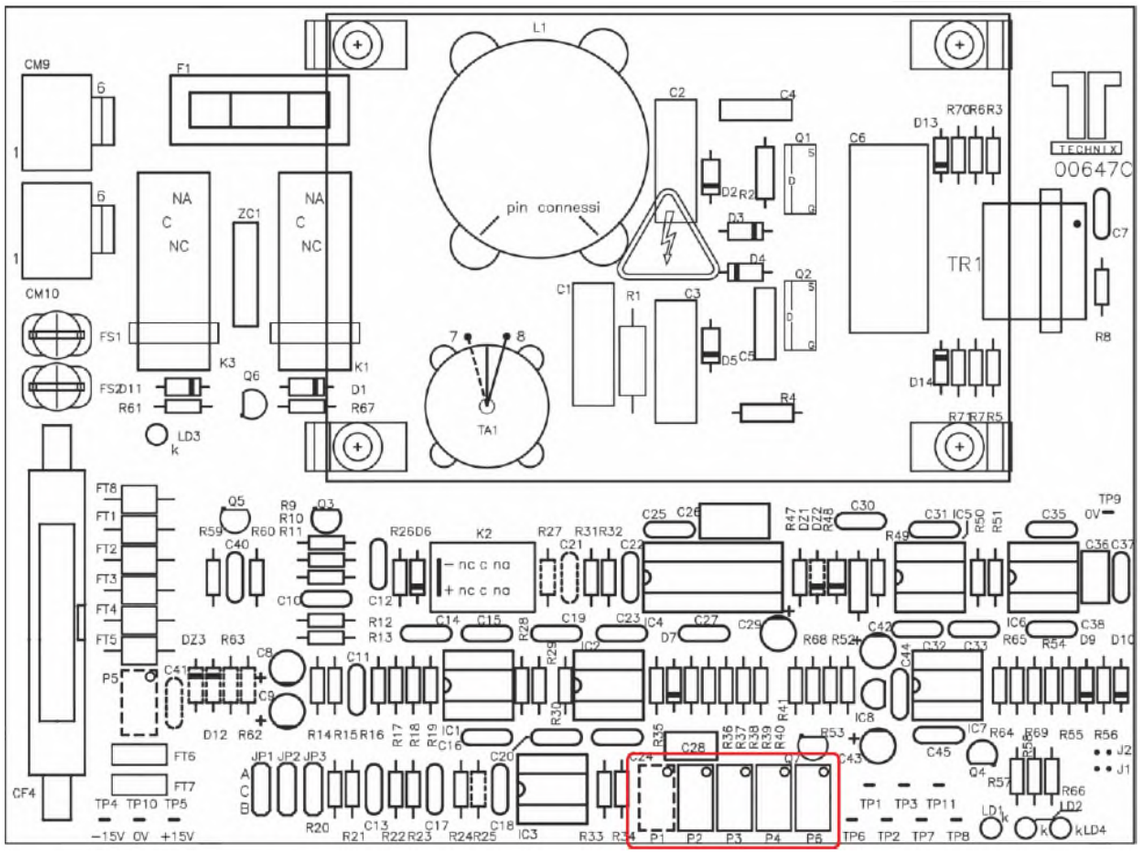
Tp	Descripción	Ref.	Valor de Ref.	Rango	Formato
Tp1	CONFIGURACIÓN de mA	Tp9	6,5 Vmáx	1,0 - 6,4V	1V = 50mA an
Tp2	Reloj para regulación de PWM de Filamento	Tp9	16,6kHz	±0,4	---
Tp3	Configuración de la corriente del filamento (DAC de Salida)	Tp9	1,0Vst.by	1,0 - 4V	---
Tp4	Alimentación de -15V2	Tp9	-15V	± 0,5V	---
Tp5	Alimentación de +15V2	Tp9	+15V	± 0,5V	---
Tp6	mA ANÓDICO (realimentación)	Tp9	0 Vst.by	1,0 - 6,4V	1V = 50mA an
Tp7	Configuración de la corriente del filamento	Tp9	3,0 Vst.by	5Vmáx	1V = 100mA
Tp8	Corriente de filamento (retroalimentación)	Tp9	6,0 Vst.by	10Vmáx	1V = 50mA
Tp9	Alimentación de 0V2	GND	0V	---	---
Tp10	Alimentación de 0V2	GND	0V	---	---
Tp11	No utilizado	---	---	---	---

5.6.4 Potenciómetros

Todos los potenciómetros se ajustan en fábrica. Realice los posibles ajustes solo en caso de errores que requieran una alineación como solución. Los ajustes inadecuados pueden ser peligrosos.

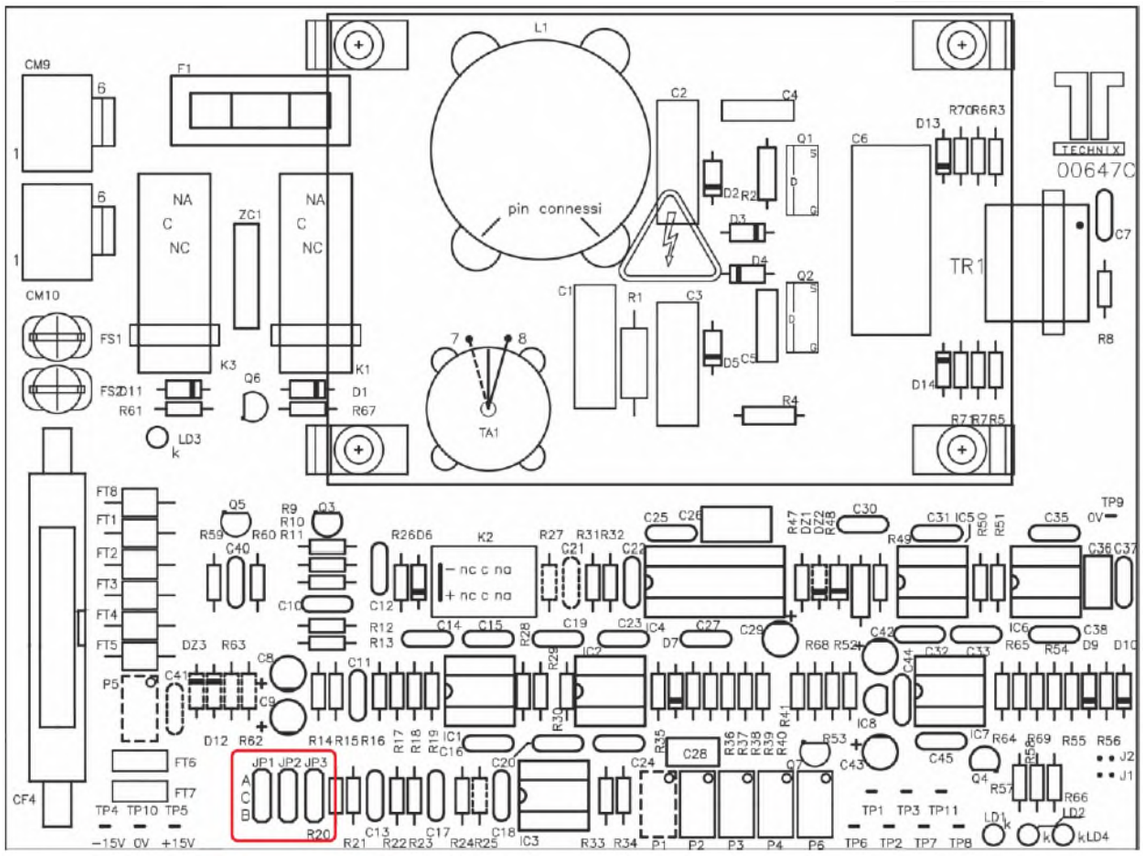
(CW=rotación en el sentido de las agujas del reloj,

CCW = rotación en sentido contrario a las agujas del reloj)



Recortadora	Valor	Punto de Prueba	Función
P1	---	---	No ensamblado
P2	0-4V	Tp3	Potenciómetro de simulación de la señal FIL DAC OUT. Este se debe activar con el B4-JP2 en posición “b-c”. CW →Aumenta.
P3	17kHz	Tp2	CCW → Aumenta la frecuencia de funcionamiento del Filamento.
P4	0-10V	Tp1	Potenciómetro de simulación de la señal mA SET. Este se debe activar con el B4-JP3 en la posición “b-c”. El formato es 1V → 50mA. CW → Aumenta.
P5	---	---	No ensamblado
P6	---	---	No ensamblado

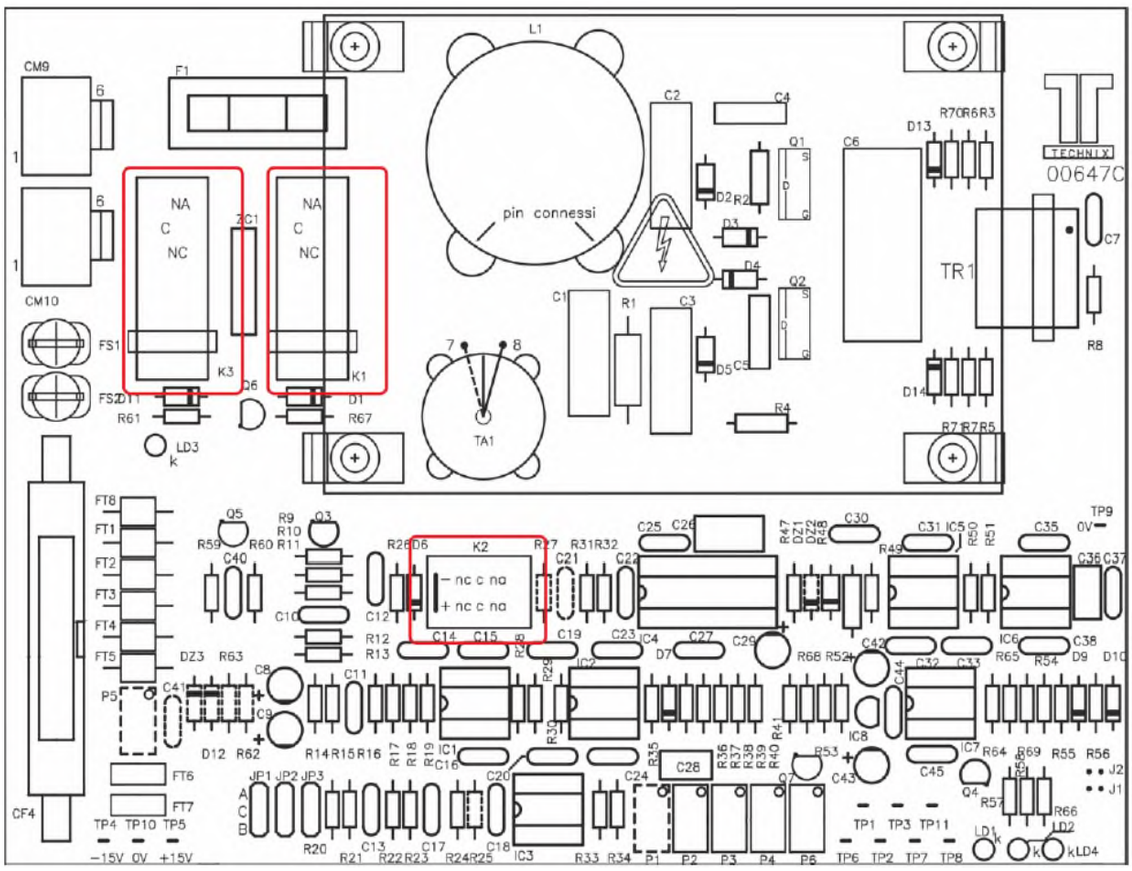
5.6.5 Puentes



JP	Descripción	Posición
B7-Jp1	Uso solo para prueba. Permite realizar radiografías sin la corrección automática de la corriente anódica para verificar la relación entre la corriente del filamento y la corriente anódica.	b-c
B7-Jp2	Uso solo para prueba. Permite configurar manualmente la corriente del filamento ajustando el potenciómetro B7-P2. ADVERTENCIA. Establezca el valor de acuerdo con las curvas de emisión del tubo. ¡NO REALIZAR RADIOGRAFÍAS SI EL VOLTAJE EN B7-TP3 NO ESTÁ ENTRE 3 Y 3,5V!	b-c
B7-Jp3	Uso solo para prueba. Permite configurar manualmente la corriente anódica ajustando el potenciómetro B7-P4. ADVERTENCIA. Establezca el valor de acuerdo con las curvas de carga del tubo; 1V medido en B7-Tp1 corresponde a 20mA anódicos (Máx 7V = 140 mA).	b-c

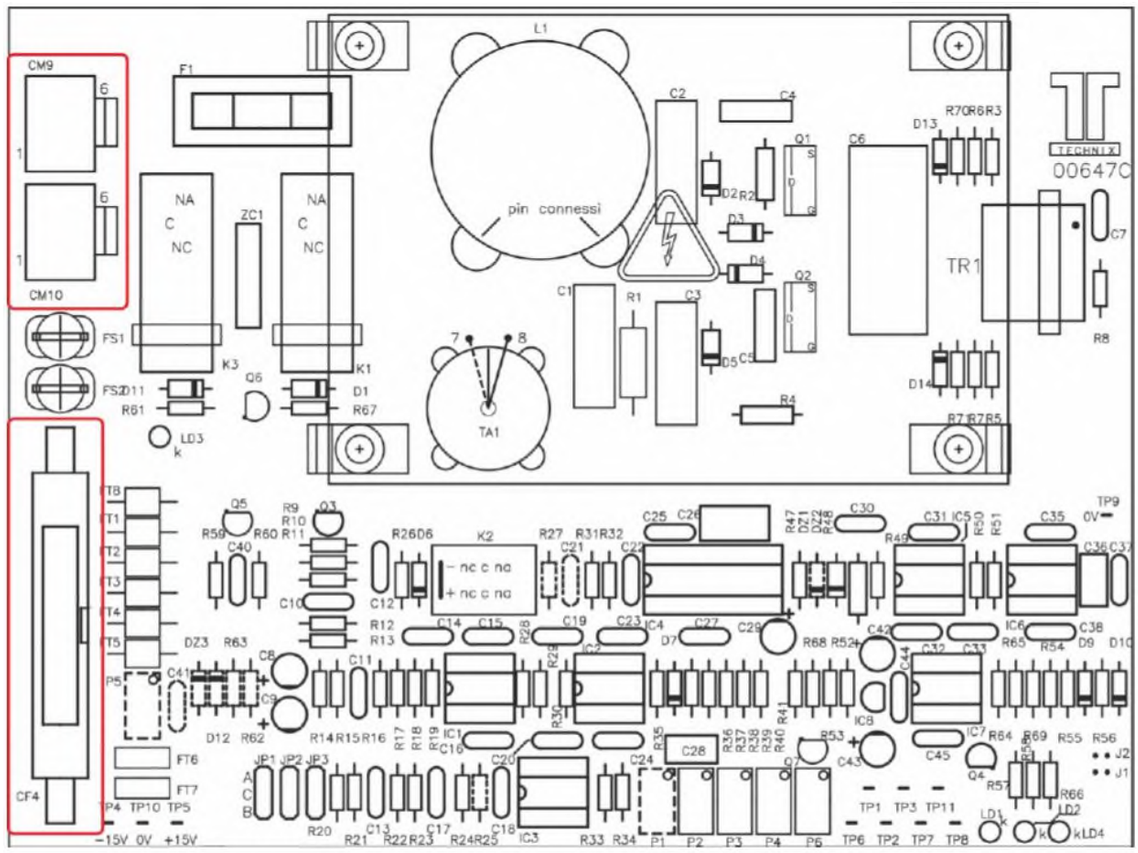
Consulte la página 117 para obtener una leyenda de la configuración de los puentes.

5.6.6 Relé



Relé	Función
K1	Está energizado normalmente para alimentar el filamento. Se desenergiza y permanece en esta condición cuando la corriente del filamento excede el máximo valor permitido.
K2	Es energizado solamente en las emisiones de rayos X mediante la señal de ESTABILIZACIÓN de mA.
K3	Elección de relé entre el foco pequeño y el grande. Está controlado por la señal de FOCO PEQUEÑO, generada por MPB.

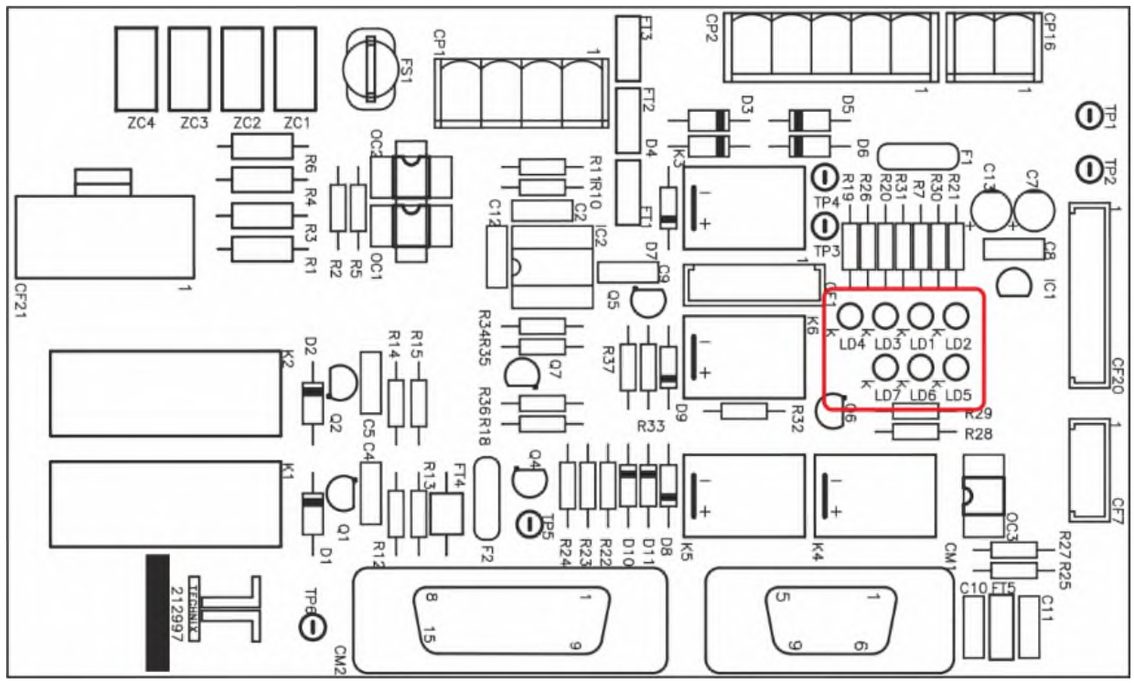
5.6.7 Señales y conectores



Conector	Descripción	Destino
B7-CF4	±15V2, SEÑALES DE CONTROL DE FILAMENTO	B2-CF4
B7-CM9	+320VL, 0VL	B4-CM9
B7-CM10	FOCO PEQUEÑO, FOCO GRANDE, ENSAMBLE DE TUBO DE RAYOS X COMÚN	B10-CN1

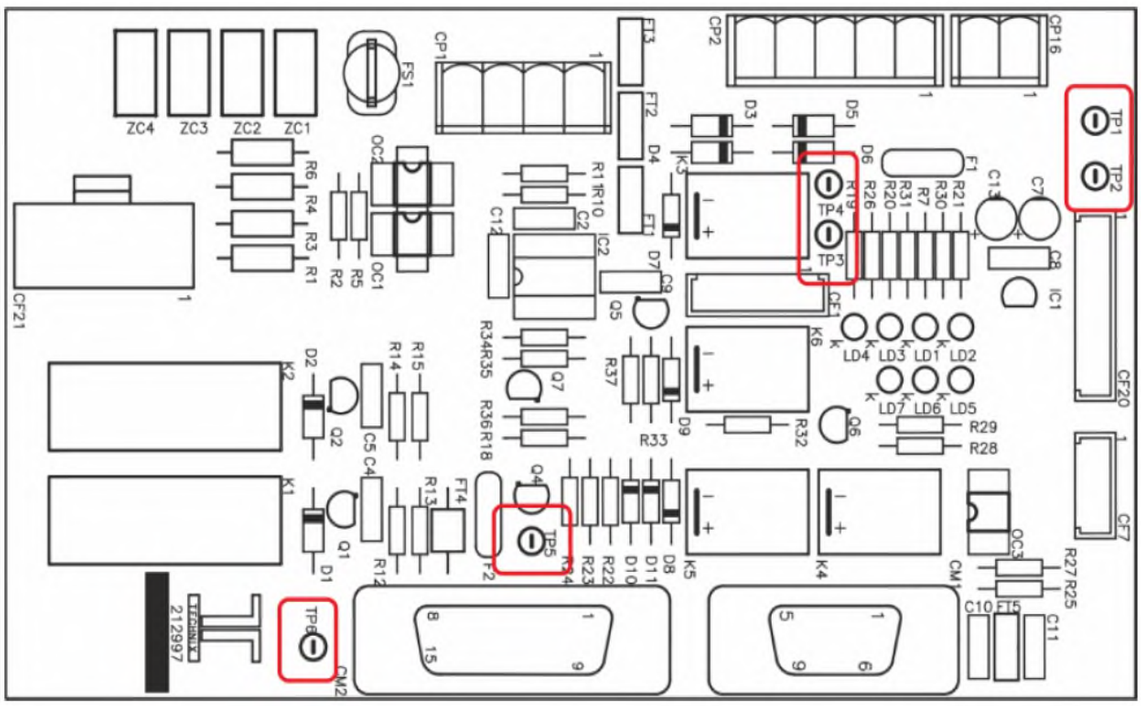
5.7 Tarjeta B8 - Conexiones externas

5.7.1 LEDs



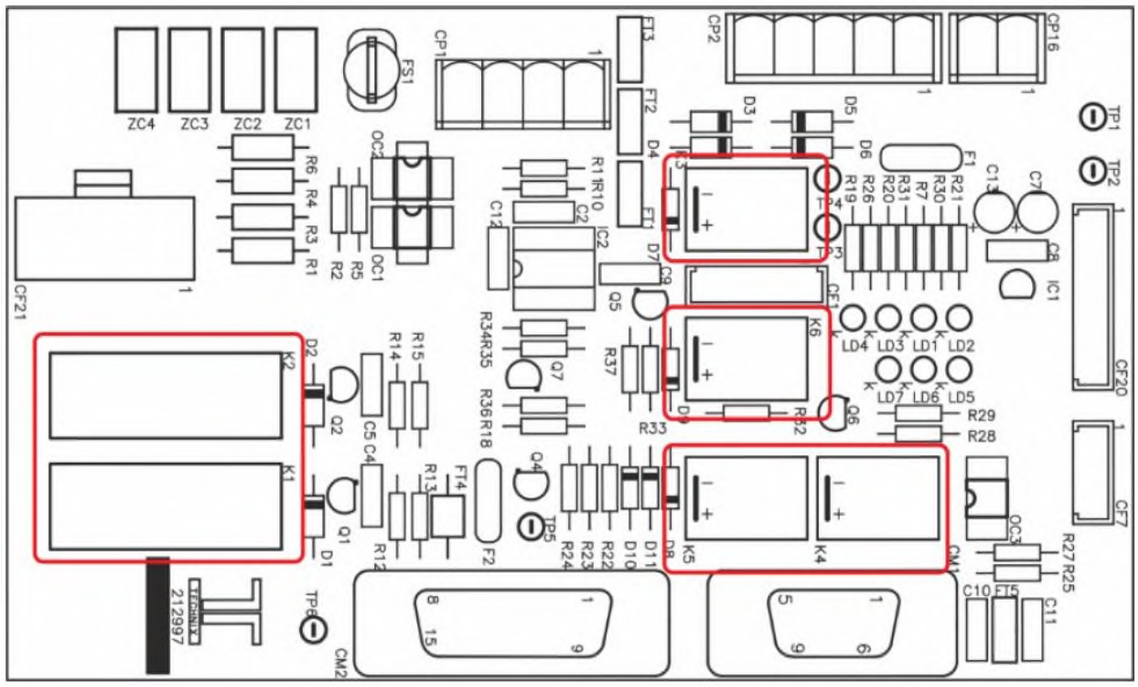
LED	Color	Función (cuando está ENCENDIDO)
Ld1	A	El Potter Bucky está conectado al equipo y por lo tanto se puede seleccionar.
Ld2	A	El Potter Bucky ha sido conectado
Ld3	A	Liberación del Potter Bucky activo
Ld4	A	Consentimiento de rayos X emitidos por Potter Bucky
Ld5	A	Modo analógico activo (CR)
Ld6	A	Modo de calibración del Detector de Panel Plano activo (FPD_CAL)
Ld7	A	El LED parpadea con una frecuencia de aproximadamente 1 pulso por segundo para indicar que el microcontrolador de la tarjeta funciona correctamente (en funcionamiento).

5.7.2 Puntos de prueba



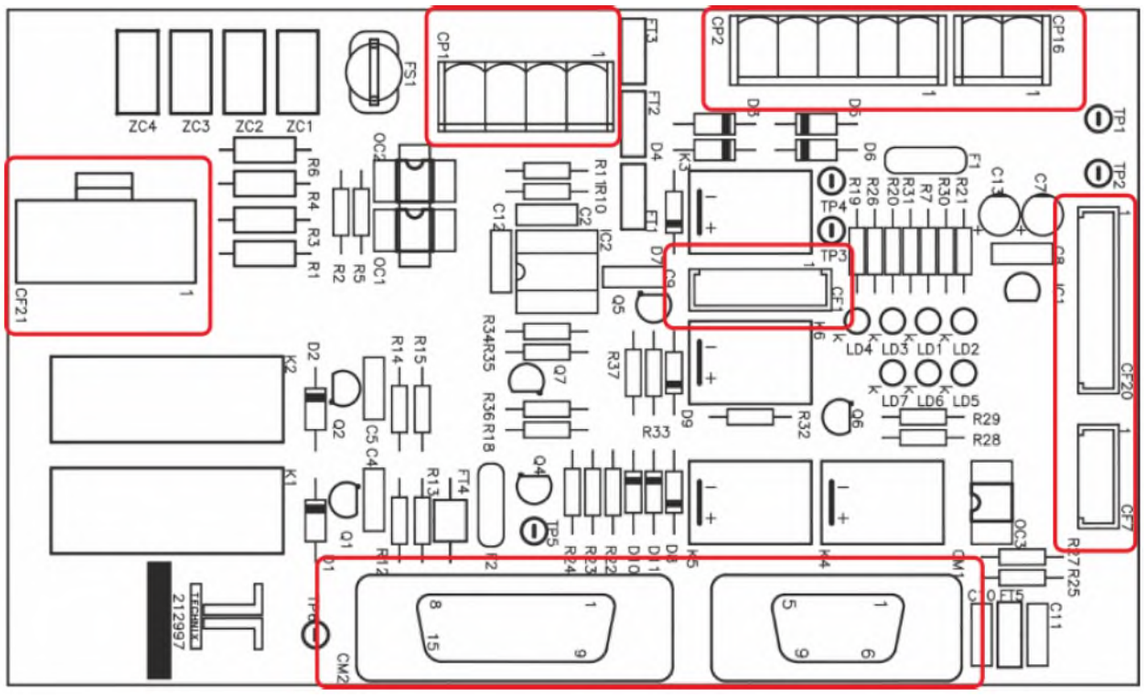
Tp	Descripción	Ref.	Valor de Ref.	Rango	Formato
Tp1	Alimentación de +12V	Tp2	+13,5V	±0,3V	---
Tp2	Alimentación de 0V	GND	0V	---	---
Tp3	Control de preparación desde el Interruptor Manual (HS_PREP)	Tp6	0 a 13,5V	---	---
Tp4	Control de rayos X desde el Interruptor Manual (HS_RAD)	Tp6	0 a 3,5V	---	---
Tp5	Activación de rayos X desde el Panel PC (X-RAY_ES)	Tp6	0 a 13,5V	---	---
Tp6	Alimentación de 0V	GND	0V	---	---

5.7.3 Relé



Relé	Función
K1	Relé de arranque de Potter Bucky. Se activa cuando se presiona el 2do paso del Interruptor Manual siempre y cuando el Potter Bucky esté presente y seleccionado.
K2	Relé de selección del Potter Bucky. Este se activa desde el panel de control seleccionando el Potter Bucky siempre y cuando el Potter Bucky esté conectado al equipo
K3	Se activa desde el panel de control con la selección del Control Remoto IR
K4	Se activa solo con la calibración del detector (modo FPD _CAL).
K5	Se activa solo con la calibración del detector (modo FPD _CAL).
K6	Este normalmente está activo. Se desactiva únicamente con algunos FPDs con cable cuando se selecciona el modo DR.

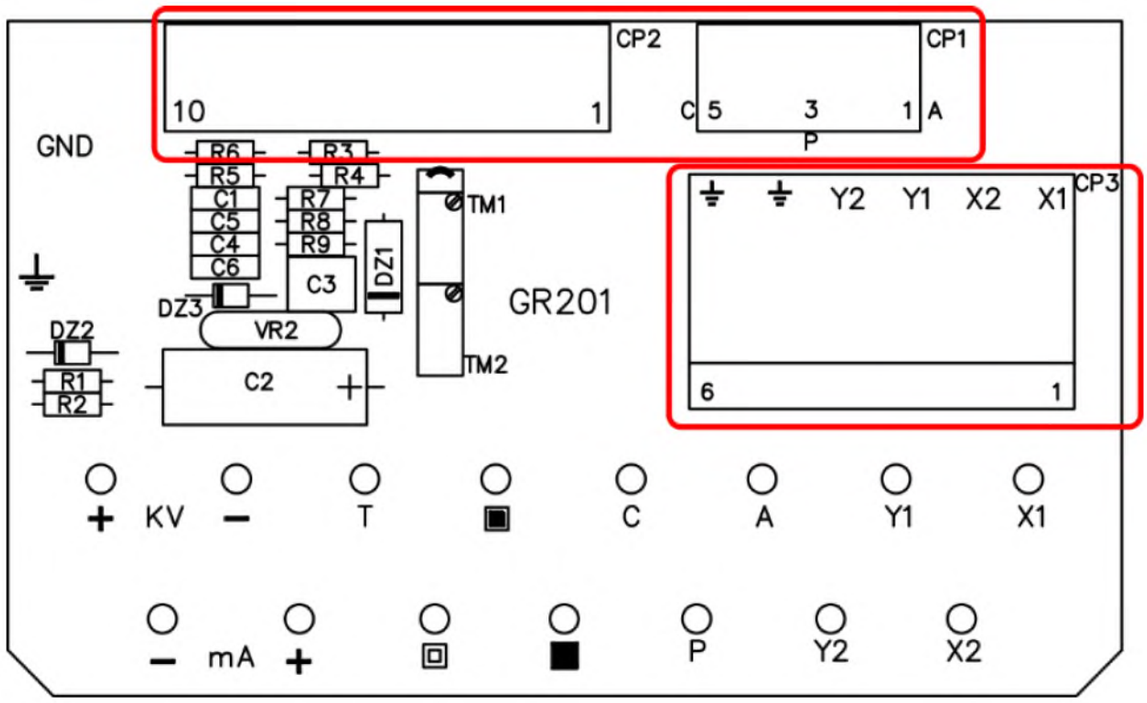
5.7.4 Señales y conectores



Conector	Descripción	Destino
CP1	Controles PREP y RAD desde el Interruptor Manual	CM2 - Enchufe del Interruptor Manual
CP2	Dispositivo de Interruptor Manual IR	Módulo receptor de IR
CP16	Control de ENCENDIDO de la lámpara del colimador desde el control remoto IR	B3-CM16
CF1	Reservado - No utilizar	---
CF20	Señales de control de Potter Bucky y selección de modo CR/ DR/FPD_CAL	B2-CF20
CF21	Interfaz de Potter Bucky	CM1 - Enchufe de Potter Bucky
CM1	Conector de interfaz dedicado a FPD Varian con cable	caja de control FPD
CM2	Reservado - No utilizar	---

5.8 Tarjeta B10 - Monobloque

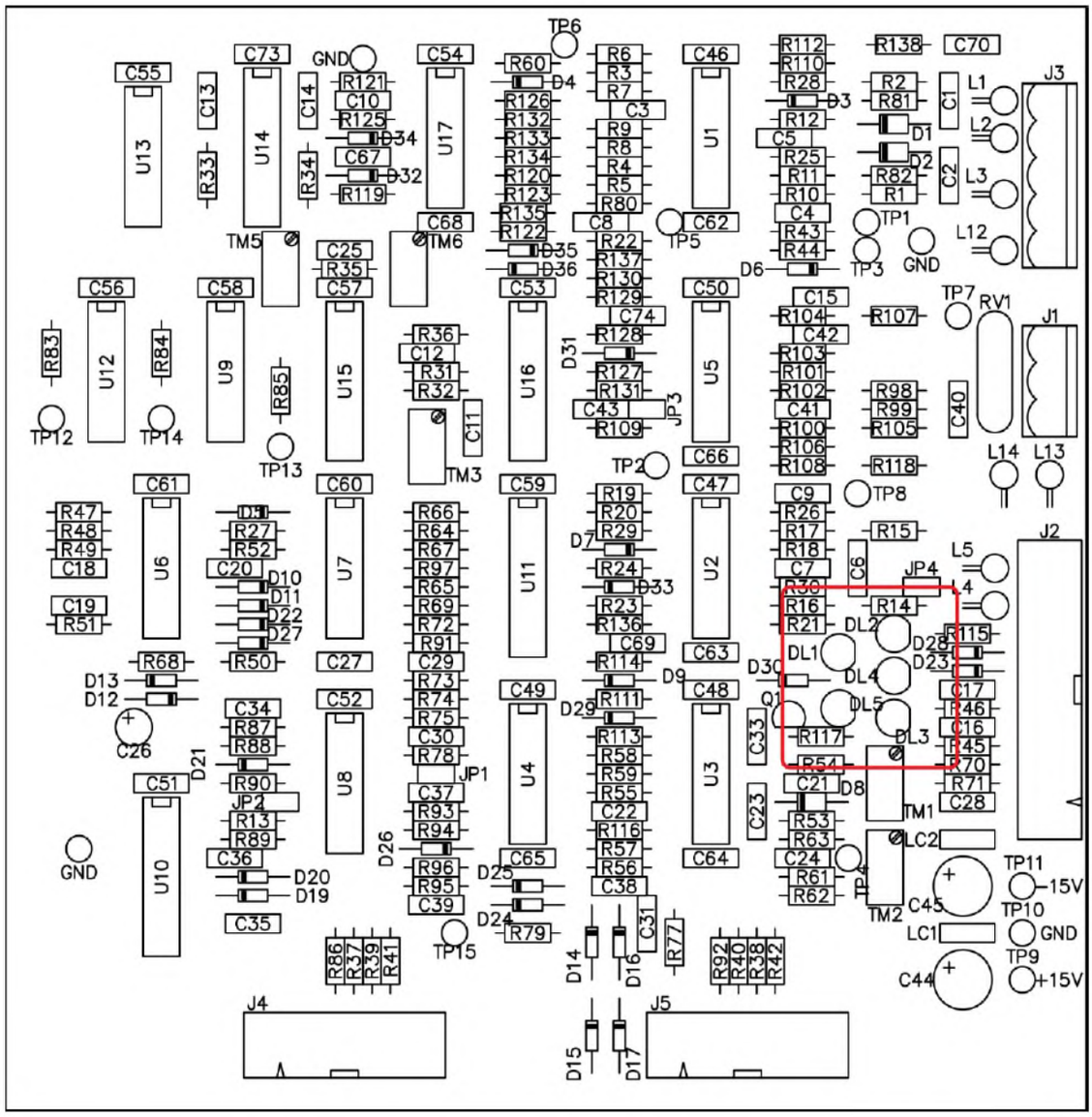
5.8.1 Señales y conectores



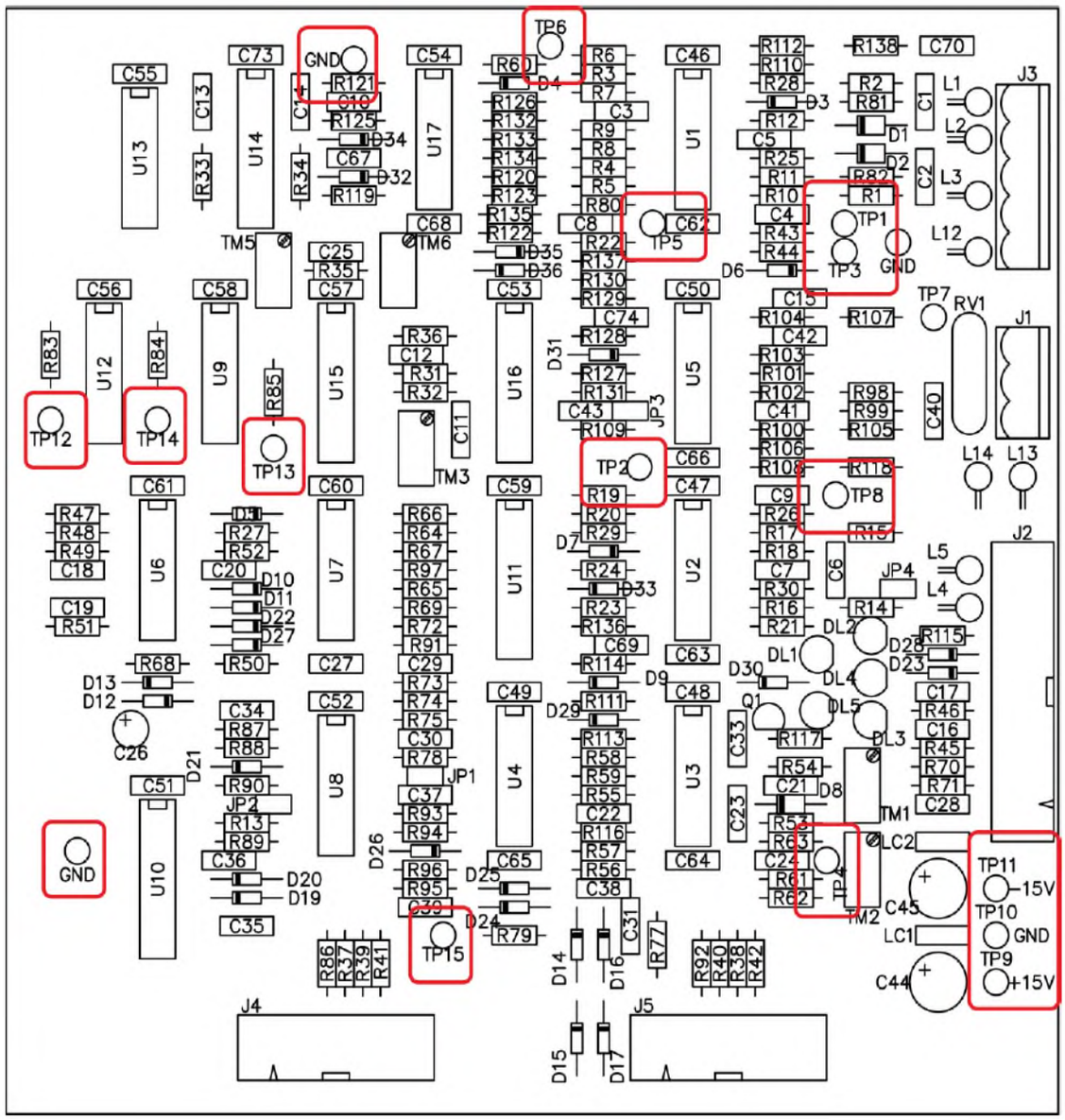
Conector	Descripción	Destino
B10-CP1	Fuente de alimentación de rotación de ánodo	B3-CM3, B3-CM4
B10-CP2	Fuente de alimentación de filamento, Termostato para la seguridad térmica del Monobloque, Feedback de KV+, KV- y mA anódico	B7-CM10, B3-CM7, B11-CP2
B10-CP3	Fuente de alimentación del transformador HV	INVERSOR X-Y

5.9 Tarjeta B11 - Control del Inversor

5.9.1 LEDs

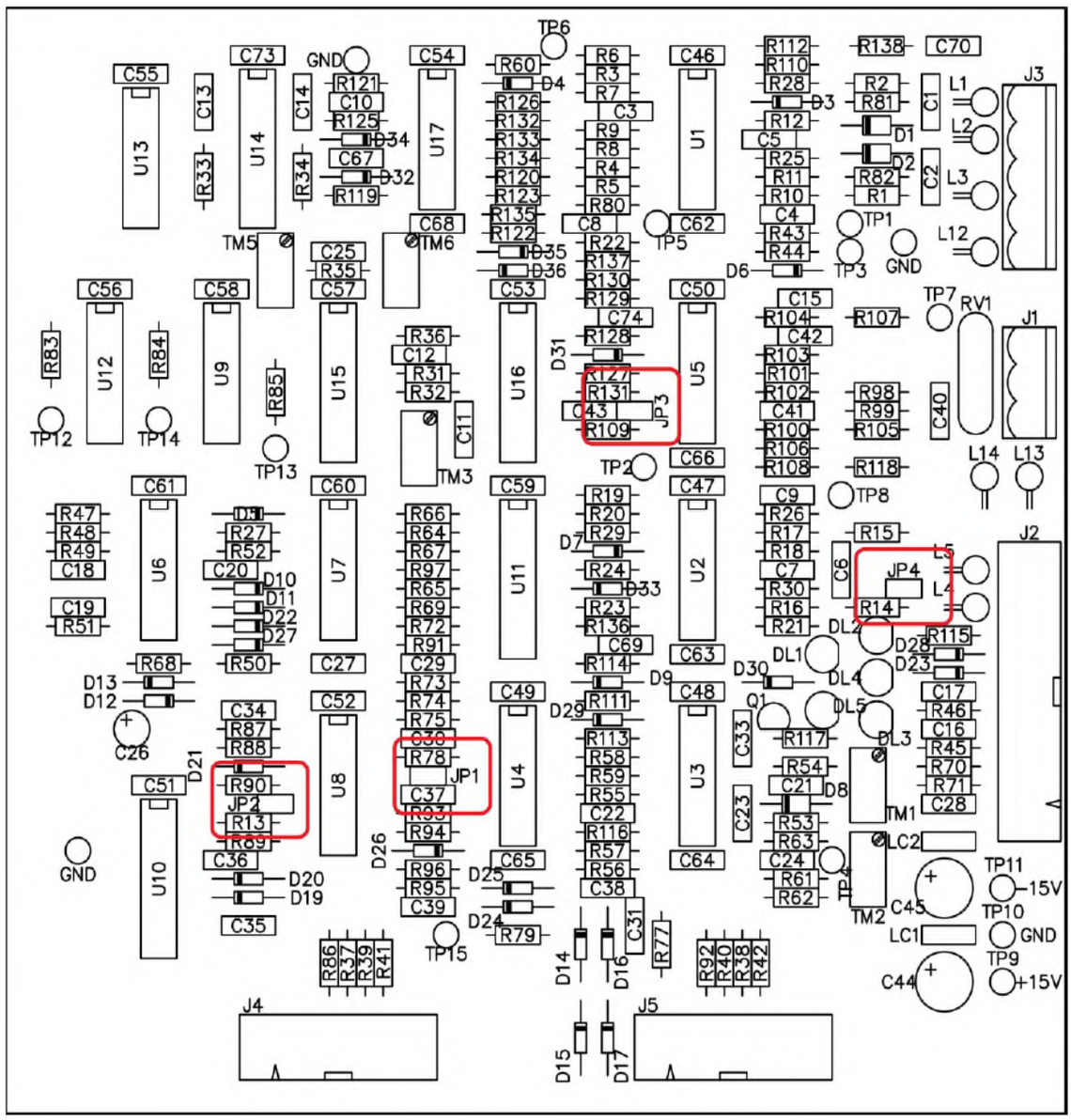

TP6
GND
C73
C54
C55
C13
C14
C10
C67
C68
C25
C35
C56
C58
C57
C53
C50
C46
C61
C60
C59
C47
C63
C48
C49
C64
C65
C51
C52
C27
C66
C62
C15
C42
C41
C40
C70
C138
C107
C98
C99
C105
C118
C9
C26
C34
C36
C38
C22
C69
C74
C43
C31
C45
C44
C23
C33
C21
C24
C28
C17
C16
C46
C45
C6
C1
C2
L1
L2
L3
L12
L14
L13
L5
L4
J3
J1
J2
J4
J5
TP1
TP2
TP3
TP4
TP5
TP7
TP8
TP9
TP10
TP11
TP12
TP13
TP14
TP15
TM1
TM2
TM3
TM5
TM6
RV1
JP1
JP2
JP3
JP4
LC1
LC2
DL1
DL2
DL3
DL4
DL5
D1
D2
D3
D4
D6
D7
D8
D9
D10
D11
D12
D13
D14
D15
D16
D17
D19
D20
D21
D22
D23
D24
D25
D26
D27
D28
D29
D30
D31
D33
D34
D35
D36
Q1
U1
U2
U3
U4
U5
U6
U7
U8
U9
U10
U11
U12
U13
U14
U15
U16
U17
R6
R3
R7
R60
R126
R132
R133
R134
R120
R123
R135
R122
R22
R137
R130
R129
R128
R127
R131
R109
R19
R20
R29
R24
R23
R136
R114
R111
R113
R58
R59
R55
R116
R57
R56
R79
R112
R110
R28
R12
R25
R11
R10
R4
R43
R44
R2
R81
R82
R1
R14
R15
R115
R117
R54
R53
R63
R61
R62
R71
R70
R45
R46
R18
R7
R16
R21
R26
R17
R104
R103
R101
R102
R100
R106
R108
R27
R52
R50
R87
R88
R90
R13
R89
R94
R96
R95
R39
R41
R86
R37
R92
R40
R38
R42
R77
R31
R32
R36
R12
R35
R121
R125
R119
R33
R34
R83
R84
R85
R61
R48
R49
R18
R19
R51
R68
R64
R67
R97
R65
R69
R72
R91
R29
R73
R74
R75
R30
R78
R93
R66

5.9.2 Puntos de Prueba



Tp	Descripción	Ref.	Valor de Ref.	Rango	Formato
Tp1	kV de Tubo (retroalimentación)	Tp10	6,25Vmáx.	0 - 6,25V	1V = 20kV
Tp2	Configuración de kV	Tp10	6,25Vmáx.	2 - 6,25V	1V = 20kV
Tp3	Abrazadera de amplificador de error	Tp10	10Vmax	---	---
Tp4	Abrazadera de ajuste de kV	Tp10	6,30V	---	---
Tp5	kV - Retroalimentación	Tp10	0V*	0 - 6,25V	1V=10kV
Tp6	kV + Retroalimentación	Tp10	0V*	0 - 6,25V	1V=10kV
Tp8	mA ANÓDICO (retroalimentación)	Tp10	0V*	0,8 - 6V	1V=50mA
Tp9	Alimentación de +15V2	Tp10	+15V	±0,5V	---
Tp10	Alimentación de 0V2	GND	0V	---	---
Tp11	Alimentación de -15V2	Tp10	-15V	±0,5V	---
Tp12	Frecuencia del Inversor	Tp10	17KHz máx.	---	---
Tp13	Frecuencia del Inversor fase A	Tp10	8.5KHz máx.	---	---
Tp14	Frecuencia del Inversor fase B	Tp10	8.5KHz máx.	---	---
Tp15	Corriente del Monobloque con emisión	Tp10	35Vpk	0 - 40Vpk	1V = 10A

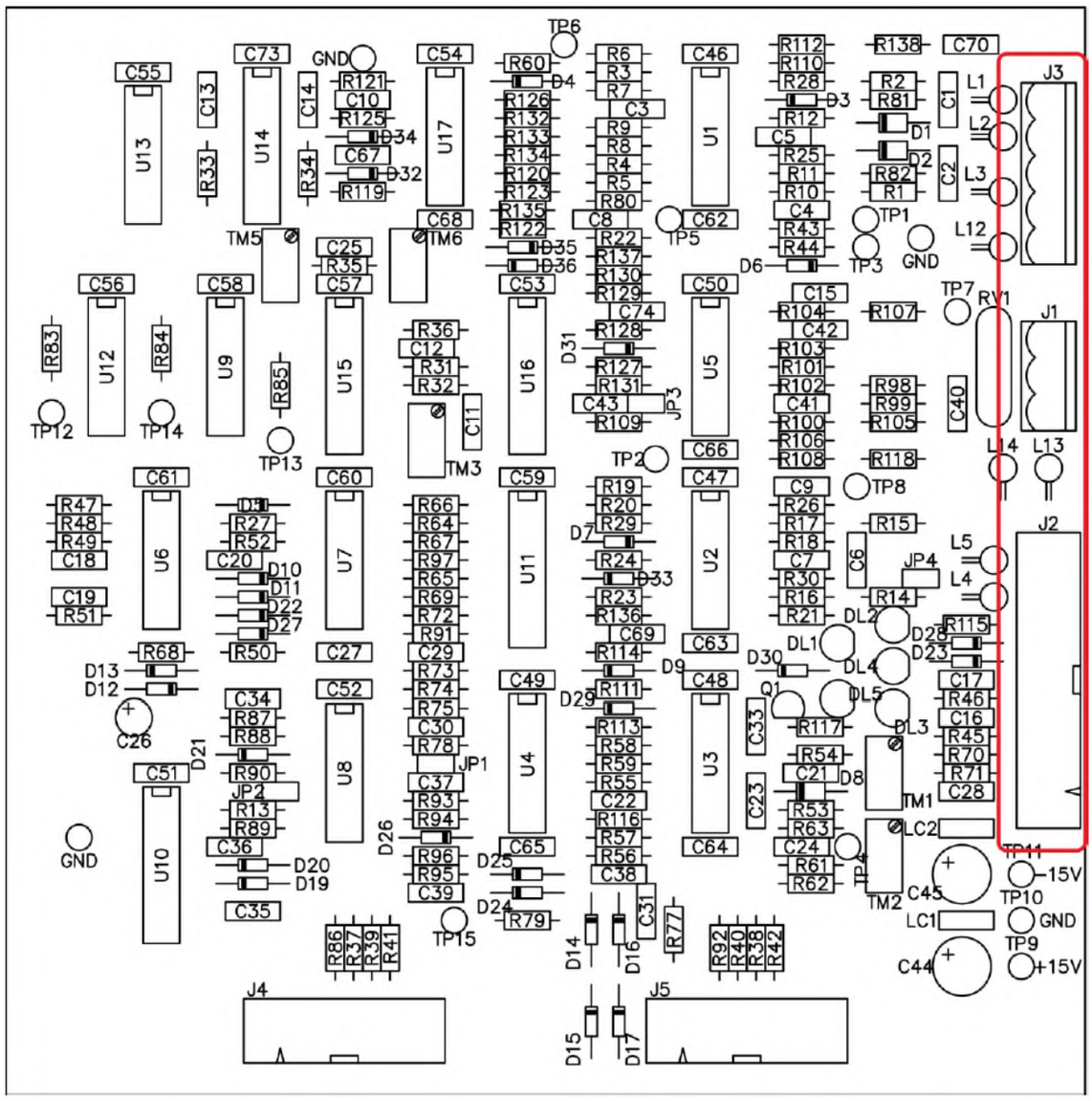
5.9.3 Puentes



JP	Descripción
B11-JP1	Cerrado
B11-JP2	Abierto
B11-JP3	Abierto
B11-JP4	Abierto

Consulte la página 117 para obtener una leyenda sobre la configuración de los puentes.

5.9.4 Señales y conectores



Conector	Descripción	Destino
B11-CF3 (J2)	Fuente de alimentación y señales del inversor	B2-CF3
B11-CP1 (J1)	Conector para la lectura directa de mA y mAs anódicos	Pin1-Pin3 cerrados
B11-CP2 (J3)	Retroalimentación de KV+, KV- y mA anódico	B10-CP2 pines 5…10

6 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES

6.1 Lista de señales agrupadas por función

6.1.1 Fuentes de alimentación principales

Mnemotécnico	Descripción de la señal	Trayectoria
SUMINISTRO PRINCIPAL	Voltaje de red de 115V ±10% o 230V ±10% 50/60Hz. Está conectado a la fuente de alimentación ac/dc S1 y mediante el relé B3-K1 a la Unidad de Potencia. La presencia del voltaje de red se indica mediante el LED Verde B3-Ld1.	Enchufe →Filtro → B3 →B4
+V1	La fuente de alimentación +V1 (13Vdc) es generada por la fuente de alimentación S1 y siempre está presente también con el equipo APAGADO. Esta alimenta el circuito de inserción, el colimador y la fuente de alimentación dc/dc S2. Si hay voltaje presente, el LED Verde del teclado cerca de la tecla de ENCENDIDO está ENCENDIDO. Este voltaje se refiere a GND.	S1 →B3 → Colimador
+12V1	El voltaje +V1 alimenta al transistor B3-Q1-E; mediante el ENCENDIDO del equipo, el transistor Q1-C transfiere el voltaje +12V1= (+V1- Vcesat) a los circuitos de control del motor de arranque. Luego este voltaje alimenta al Interruptor Manual y al accesorio opcional “Interruptor manual de radiofrecuencia”.	S1 →B3
±15V2	La fuente de alimentación V2 (±15Vdc) es generada por la fuente de alimentación S2 y se genera con el ENCENDIDO del equipo. Este voltaje alimenta a los circuitos de Seguridad del Hardware y si no se presentan situaciones de fallas, a través del relé B2-K2 se alimentan los circuitos de control del Filamento, el Inversor y algunos circuitos de entrada/salida en MPB.	S2 →B2
Vd	Alimentación de +15Vd para el dosímetro; generada por S2 y sin referencia a GND.	S2 →B2 → Dosímetro
Vm	Fuente de alimentación de +5Vm para CPU; generada por S2 y sin referencia a GND.	S2 →B5
VL	Voltaje de red rectificada y filtrada (320Vdc) para la fuente de alimentación del Cargador y del Filamento. Advertencia: circuitos no aislados por la red (CARGADOS), peligro de descarga eléctrica. Su presencia es indicada por la LED Verde B4-Ld10.	Línea →B3 →B4 →B7

6.1.2 Ignición / Inserción

Mnemotécnico	Descripción de la señal	Trayectoria
ENCENDIDO	Control de ENCENDIDO desde el teclado.	B1 →B3
APAGADO	Control de APAGADO desde el teclado.	B1 →B3
ACTIVACIÓN DE S2	Señal de habilitación de la fuente de alimentación S2. Está presente con el equipo en estado “on”.	B3 →S2
LÍNEA 115	Señal que le indica a MPB si el equipo está alimentado a 230V o a 115V para establecer el tiempo de arranque y el tiempo de frenado del ánodo giratorio. V (Principal)=230V →B3-Ld2=ON → tiempo=0,8s V (Principal)=115V →B3-Ld2=OFF → tiempo=1,6s Punto de activación=150V	B3 →B5

6.1.3 Seguridad del Hardware

Mnemotécnico	Descripción de la señal	Trayectoria
V2 OK	Señal activa alta. En caso de que haya un desequilibrio entre pos. y neg., por falte de señal V2, el LED Rojo B2-Ld2 se ENCIENDE y aparece en la pantalla la alarma " FALLA DE V2". Por motivos de seguridad los relés B2-K1/K2 se desenergizan y le quitan el voltaje V1 al interruptor manual de rayos X, a la fuente de alimentación ±V2 para el Inversor y el Filamento y la V3 para las señales del control del cargador. APAGUE el equipo para restablecer la condición de seguridad.	B2
CPU EN FUNCIONAMIENTO	Señal activa alta. Si el programa se detiene, falta la señal y se ENCIENDE el LED Rojo B2-Ld4. Por razones de seguridad los relés B2-K1/K2 se desenergizan y estos le quitan el voltaje V1 al interrruptor manual de rayos X, la fuente de alimentación □V2 al Inversor y al Filamento y la V3 a las señales de control del cargador. APAGUE el equipo para restablecer la condición de seguridad.	B2
TIEMPO MÁX. DE RX	Señal activa baja. Es la seguridad del hardware que detiene el funcionamiento del equipo en caso de que el tiempo de exposición sea > 5,1 seg (LED Rojo B2-Ld3 → ON). Por razones de seguridad, los relés B2-K1/K2 se desenergizan y le quitan el voltaje V1 al interruptor manual de rayos X, la fuente de alimentación ±V2 al Inversor y al Filamento y la V3 a las señales del control del cargador. APAGUE el equipo para restablecer la condición de seguridad.	B2

6.1.4 Control de rayos X

Mnemotécnico	Descripción de la señal	Trayectoria
HS COM	Fuente de alimentación +12V1 del Interruptor manual. Está seccionada por el circuito de seguridad del hardware por medio del relé B2-K2.	HS → B8 → B2
HS PRE	Señal de solicitud de preparación tipo "hombre muerto" (LED Amarillo B2-Ld18 → ENCENDIDO).	HS → B8 → B2
HS RAD	Señal de solicitud de radiación tipo "hombre muerto". (LED Amarillo LED B2-Ld17 → ENCENDIDO).	HS → B8 → B2
SEGURIDAD TÉRMICA	Está activa con la temperatura promedio del Monobloque > 57°C (LED Amarillo B2-Ld6 → APAGADO). Su intervención deja terminada una posible exposición en curso, genera un mensaje en la pantalla de “TUBO CALIENTE” y detiene cualquier otra solicitud de rayos X hasta que el Monobloque vuelva a bajar de temperatura.	B3 → Monob → B3 → B2

6.1.5 Cargador

Mnemotécnico	Descripción de la señal	Trayectoria
V3	Voltaje de fuente de alimentación ±15V3 para los circuitos del control del Cargador. La presencia de las fuentes de alimentación se indica mediante los LEDs Verdes B4-Ld9 (+) y B4-Ld8 (-). Este voltaje se refiere al GND.	B4
Vc	Voltaje en los extremos de la batería de los condensadores (±350Vc); el 0Vc está conectado al GND. ¡ADVERTENCIA! Si los condensadores no han sido descargados, este voltaje estará presente también con el equipo APAGADO y con el enchufe no insertado. La descarga natural se produce en aproximadamente 3 horas; el estado de carga de los condensadores se indica mediante los LEDs Verdes B4-Ld3 (rama +) y B4-Ld4 (rama -) los cuales permanecen encendidos hasta que se ontenga un voltaje de 35V para cada rama. Se puede descargar instantáneamente la batería operando desde el teclado (MODO SERVICIO→ menú de DIAGNÓSTICO→ opción CONDENSADORES) o presionando por un momento el pulsador rojo B4-PB1. ¡ADVERTENCIA! Antes de intervenir en la Unidad de Potencia, verifique con un Voltímetro que todos los condensadores estén efectivamente descargados. No realice maniobras arriesgadas. Peligro de descarga eléctrica incluso con el equipo APAGADO.	B4 → Bat. Cond → B5
+VC, -VC	Retroalimentación de los voltajes de las ramas positiva y negativa de la batería de los condensadores. Estos también se utilizan en el circuito de desequilibrio y seguridad de voltaje máximo. El desequilibrio se indica con los LEDs Rojos B4-Ld1(+) y B4-Ld2 (-).	B4
V3 OK	Señal generada por el circuito de supervisión del voltaje ±15V3. Con la fuente de alimentación V3 defectuosa, el LED Verde B4-Ld11 está APAGADO y se indica una alarma de "FALLA V3" en la Pantalla.	B4 → B2
ACTIVACIÓN DE CARGADOR	Activación de la carga de los condensadores. Esta señal es generada por el MPB al final de la prueba de Puesta en marcha y se elimina durante la emisión.	B2 → B4
FALLA DEL CARGADOR	Señal activa alta cuando el voltaje de un ramal de la batería de los condensadores es superior a 350Vc. Cuando está activo, la carga de los condensadores se bloquea mediante el hardware y en la pantalla aparece "FALLA DE POTENCIA".	B4 → B2
DISCO DE BAT.	Se puede activar la descarga desde el teclado en MODO SERVICIO → menú de DIAGNÓSTICO → opción CONDENSADORES. El LED Rojo B4-Ld12 ENCENDIDO indica la activación del circuito de descarga.	B2 → B4
VBAT	Señal analógica de la medición del voltaje de la batería en formato 1/100 en el rango 0-7V. Luego se convierte en frecuencia en MPB (1V → 2 kHz) para indicar el voltaje de la batería.	B4 → B2
RES	Restablecimiento activo bajo inicial. Se genera en el ENCENDIDO y detiene la carga de la batería durante aproximadamente 500ms.	B4
DESACTIVACIÓN	Cuando la señal activa es alta detiene el convertidor de carga de la batería. El LED Amarillo B4-Ld5 está APAGADO.	B4

CARGADOR APAGADO	Señal generada cuando la batería de los condensadores alcanza el valor de carga requerido (±340Vc). Su histéresis normal es de 5Vc. La señal está activa baja.	B4
PARADA	Señal de seguridad generada por una condición de descarga de la batería. La señal está activa baja y es permanente. APAGUE el equipo y vuelva a ENCENDERLO para desactivarlo.	B4
FALLA DE +VC , FALLA DE -VC	Señales de seguridad activas altas. La carga de los condensadores se detiene cuando el voltaje de una de las ramas de la batería es superior a 350Vc (El circuito de control de carga puede estar defectuoso o en desequilibrio entre las ramas positiva y negativa de la batería). La intervención se indica mediante los LEDs Rojos B4-Ld1 (+) o B4-Ld2 (-) y aparece en la pantalla la alarma “FALLA DE POTENCIA”. Para restablecer el bloqueo, APAGUE el equipo y ENCIÉNDALO nuevamente.	B4
SCR ENCENDIDO	Señal de seguridad. Esta será activa alta si el Tiristor B4-TH2 de descarga está en estado "ENCENDIDO", en esta condición la carga de la batería estará bloqueada. La carga se vuelve a habilitar automáticamente cuando el TH2 regresa al estado "apagado".	B4

6.1.6 Motor de Arranque

Mnemotécnico	Descripción de la señal	Trayectoria
ACTIVACIÓN DE MOTOR DE ARRANQUE	Señal de seguridad generada por MPB activo alto. El relé B3-K3 que secciona el Triac TH1/TH2 y el estator del control de red. El relé se controla para que sus contactos siempre se cierren y se abran en condición de “cero potencia”, es decir con el Triac en estado “apagado”.	B2 → B3
FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DE ARRANQUE	Señal generada por MPB activo alto que a través del Triac TH1 y TH2 inicia el estator del ánodo giratorio. El tiempo de inicio es establecido por el voltaje de red y controlado por el MPB: 230V → 0,8s; 115V → 1,6s.	B2 → B3
FRENADO DEL MOTOR DE ARRANQUE	Señal activa alta generada por MPB que impulsa el Triac TH2. TH2 alimenta en media onda solo el devanado principal del estator con el fin de detener el ánodo cuando está en rotación. El tiempo de frenado se establece mediante el voltaje de red y es controlado por el MPB: 230V □ 0,8s; 115V □ 1,6s. El frenado se puede desactivar en la fase de configuración (MODO SERVICIO → menú de CONFIG. → FRENO APAGADO).	B2 → B3
MOTOR DE ARRANQUE LISTO	Señal activa alta (B3-Ld5 → ENCENDIDO) que está presente durante toda la fase de arranque si las corrientes que circulan en el estator son superiores a un mínimo preestablecido En caso de que las corrientes no excedan el valor mínimo establecido, aparece en la pantalla la alarma “STARTER INTERLOOK”.	B3 → B2
PRINC	Devanado principal (R=20Ω). Peligro de descarga eléctrica, voltaje de red.	B3 → Monobloque
SHIFT	Devanado de cambio (R=50Ω). Peligro de descarga eléctrica, voltaje de red.	B3 → Monobloque
COM	Devanados comunes. Peligro de descarga eléctrica, voltaje de red	B3 → Monobloque

6.1.7 Filamento

Mnemotécnico	Descripción de la señal	Trayectoria
VL	Voltaje de red rectificado y filtrado (320Vdc) para alimentar el filamento y sus circuitos de energía (medio puente). Está seccionado mediante el fusible B7-F1 de 1A. Advertencia: estos circuitos son del voltaje de red. Peligro de descarga eléctrica.	Línea → B3 → B4 → B7
SALIDA DE DAC DE FILAMENTO	Voltaje generado por MPB para el ENCENDIDO del filamento. En st.by su valor es +2V. En preparación el valor es de acuerdo a los kV configurados, y se pueden obtener los parámetros de mAs y +4V.	B2 → B7
CONFIGURACIÓN DE FILAMENTO	Voltaje de control del ENCENDIDO del filamento con el formato 1V → 100mA. Su valor está determinado por el voltaje FIL DAC OUT agregado a 1V. [V FIL SET = V FIL DAC OUT + 1	B2 → B7
CORRIENTE DE FILAMENTO	Es un voltaje proporcional a la corriente del filamento con el formato 1V → 50mA. La corriente máxima del filamento es de aproximadamente 500 mA.	B2
CONFIGURACIÓN DE mA	Voltaje generado por MPB comprendido entre +3,7V y +7,0V. Se envía al circuito de ajuste automático de la corriente anódica como voltaje de referencia. Su valor está de acuerdo con los parámetros de kV y mAs configurados; la correspondencia es 1V → 20mA.	B2 → B7
mA ANÓDICO	Voltaje generado por la corriente anódica del tubo; la correspondencia es 1V → 20mA en el rango 0- 7V. Esta señal se envía al filamento como retroalimentación para el ajuste de mA y al MPB para el conteo de mAs, y así determina la detención de la exposición.	Monob → B11 → B2 → B7
ESTABILIZACIÓN DE mA	Señal activa alta y generada por MPB. Activa el circuito de ajuste automático de la corriente anódica. Por seguridad esta señal es seccionada por el Interruptor manual y está activa sólo durante la emisión.	B2 → B7
FILAMENTO LISTO	Esta señal es activa alta (B7-Ld2 ON) si la corriente del filamento está comprendida entre 300mA y 500mA. Una corriente fuera de rango bloquea el funcionamiento del equipo y la alarma “FILAMENTO” aparece en la Pantalla. En caso de que la alarma haya sido generada por una corriente > di 500mA, el LED Rojo B7-Ld1 se ENCIENDE y almacena la intervención de la seguridad de corriente máxima. La intervención de este seguro energiza el relé B7-K1 que secciona el filamento para protegerlo de una sobrecorriente. APAGUE el equipo para restablecer la condición de seguridad.	B7 → B2
FOCO PEQUEÑO	Selección de foco. Si está alta, se selecciona el foco pequeño; de lo contrario, se selecciona el foco grande.	B2 → B7

6.1.8 Inversor

Mnemotécnico	Descripción de la señal	Trayectoria
CONFIGURACIÓN DE kV	Voltaje generado por MPB para el ajuste de kV para el tubo de rayos X. El formato es kV/20 y el rango de 2 a 6,25V	B2 → B11
HABILITACIÓN DE RX	Señal activa alta para la habilitación del inversor (LED Amarillo B2-Ld23 → ON). La señal es seccionada por el Interruptor manual y por los circuitos de seguridad del hardware.	B2 → B11

Mnemotécnico	Descripción de la señal	Trayectoria
ORDEN DE RX	Señal activa alta del control de rayos X (LED Amarillo B2-Ld2 → ON). Además activa el temporizador MAX XR TIME de seguridad del hardware (5,1s). Por razones de seguridad el Interruptor manual está seccionado desde los circuitos de seguridad del hardware. Para obtener la emisión, el inversor debe estar activado.	B2 → B11
kV>75%	Señal activa alta. Es generada por el inversor cuando el Alto Voltaje es superior al 75% del valor kV configurado (LED Amarillo B11-Ld5 → ON). Esta señal activa el inicio del conteo de mAs.	B11 → B2
kV DE TUBO	Voltaje proporcional al Voltaje Alto aplicado al tubo; la correspondencia es 1V → 20kV. Se envía a MPB para la medida de kV en MODO SERVICIO.	B11 → B2
KV/20	Voltaje proporcional al Voltaje Alto aplicado al tubo; la correspondencia es 1V → 20kV. Esta señal se utiliza para la medición eléctrica de kV y se conecta a los circuitos de ajuste de kV como voltaje de comparación	B11
mA ANÓDICO	Voltaje generado por la corriente del tubo anódico; la correspondencia es 1V → 20mA. Esta señal se envía al filamento como retroalimentación para el ajuste de mA y al MPB para el conteo de mAs y de este modo determina la parada de la exposición.	Monob → B11 → B2 → B7
FALLA DE kV	Señal de falla activa alta que detiene la exposición (LED Amarillo B11-Ld1 → ON). Es generada por el inversor cuando hay un desbalance en el Voltaje Alto o cuando no hay retroalimentación. Generalmente es causada por una falla en el Monobloque (Tubo, diodos, bobinas, etc). Genera en la pantalla la alarma “ERR KV INVERSOR”.	B11 → B2
SOBRECARGA	Señal de falla activa alta. Se genera cuando el Monobloque absorbe una corriente con un valor demasiado alto; se bloquea el funcionamiento del inversor y luego también la emisión de rayos X (LED Rojo B11-Ld2 → ON). Puede ocurrir cuando: en el Monobloque se produce una descarga de Alto Voltaje, o por mA anódicos de alto valor (normalmente en fase de calibración del tubo), o por una falla en el Monobloque (Tubo, diodos, bobinas, etc.). La alarma "SOBRECARGA DEL INVERSOR" aparece en la pantalla.	B11 → B2
FALLA DE IGBT	Señal de falla activa alta (LED Rojo B11-Ld3-4 → ON). Se genera cuando en los controladores de IGBT del inversor existe un control inseguro o un defecto de funcionamiento. Se genera en la pantalla la alarma “FALLA DEL INVERSOR".	B11 → B2
RESTABLECIMIENTO DE FALLA	Señal activa alta. Es un pulso de unos 20 ms generado por MPB al final de la fase de inicio del ánodo. Es necesario restablecer una posible falla del inversor ocurrida en la exposición anterior (B2-Ld25 → ON).	B2 → B11

6.1.9 Colimador

Mnemotécnico	Descripción de la señal	Trayectoria
+V1	Voltaje de red (13Vdc-8A). El LED Verde B3-Ld6 indica la presencia del voltaje y la integridad del fusible B3-F6 de 10A.	S1 → B3 → Colimador
SOLICITUD DE LÁMPARA	Solicitud de encendido de la lámpara del colimador desde el teclado o del Control Remoto IR.	B1 → B3

ORDEN DE LÁMPARA	Señal activa baja. Activa el temporizador para el ENCENDIDO de la lámpara. Una vez que se ha activado el temporizador, la lámpara permanece ENCENDIDA durante unos 30 s.	B3 → Colimador

6.1.10 Dosímetro

El suministro estándar no prevé la inserción del dosímetro. Durante la fase de instalación de este accesorio opcional ingrese al MODO SERVICIO y al menú CONFIG para la activación.

Mnemotécnico	Descripción de la señal	Trayectoria
Vd	Voltaje de 15V para la fuente de alimentación del dosímetro. Este voltaje generado por la fuente de alimentación S2 está separado eléctricamente de los demás y no hace referencia al GND.	S2 → B2 → Colimador → Dosímetro
SEÑAL DE PRUEBA	Cinco segundos después de la puesta en marcha del equipo, la señal es generada por MPB y enviada al dosímetro (LED Amarillo B2-Ld32 → ON. El pulso dura 1s y está activamente alto. Después de la SEÑAL DE PRUEBA, el dosímetro responde con algunos pulsos. Para el correcto funcionamiento, los pulsos de respuesta deben estar comprendidos entre 2000 y 3000. Pueden ocurrir 3 casos: los pulsos de respuesta están en el rango; la pantalla muestra en la primera línea ”DAP LISTO”. los pulsos de respuesta están fuera del rango; la pantalla muestra “ERROR DE DAP”. no se lee ningún pulso de respuesta; la pantalla muestra “DAP INACTIVO”. El mensaje de la pantalla se borra después de unos 5 segundos, pero si se produce el primer caso, aparece en la primera línea “cGYcm2”.	B2 → Colimador → Dosímetro
SEÑAL DE PULSOS	Con la presencia de radiación, el dosímetro genera algunos pulsos de corriente. La cantidad de estos pulsos es proporcional a la dosis que pasa por el dosímetro con el formato 1 pulso - 0,01cGy cm². El ancho del pulso (es decir cuando hay corriente) es aproximadamente de 1,5µs para un máximo de 250.000 pulsos/segundo. Después de una SEÑAL DE PRUEBA el dosímetro responde con algunos pulsos. Para el correcto funcionamiento los pulsos deben estar comprendidos entre 2000 y 3000. En el arranque del equipo de hasta un máximo de 5 segundos, el dosímetro puede generar algunos pulsos casuales.; estos pulsos se deben ignorar.	Dosímetro → Colimador → B2

6.1.11 Potter

Mnemotécnico	Descripción de la señal	Trayectoria
SEL DE POTTER	Señal de ENCENDIDO de Potter. Se activa cuando se selecciona el botón POTTER en el teclado. Se suministra al potter un contacto de relé de 230Vac 1 A máximo.	B2 → B8 → Potter
INICIO DE BUCKY	Señal de control de rayos X al potter. Se da incluso si la señal BUCKY SEL está presente y si se presiona el Interruptor manual de rayos X HS RAD. Si el potter opera, genera la señal ORDEN EXT.RX para la emisión de rayos X.	B2 → B8 → Potter
INS DE POTTER	Señal de respuesta de Potter. Cuando está presente, al presionar la tecla de selección de potter, el LED de la tecla en el teclado se ENCIENDE, indicando la presencia del potter y habilitando el manejo del control de rayos X desde un accesorio externo.	Potter → B8 → B2
ORDEN EXT. RX	Señal de control de rayos X de Potter.	Potter → B8 → B2
CR	Señal de activación del modo analógico. En este modo, la activación del inicio de rayos X proviene directamente del segundo paso del interruptor manual (Exposición tradicional en película)	B2 → B8
DR	Señal de activación del modo digital. En este modo, la activación del inicio de los rayos X es generada por el sistema digital de adquisición.	B2 → B8
FPD_CAL	Señal de activación del modo de calibración del Detector. La presencia o no de esta señal, depende del tipo de detector instalado en el equipo. Con algunos detectores esta señal no es necesaria.	B2 → B8

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

06 - Información de Servicio

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

1 HERRAMIENTAS DE SERVICIO..... 171
1.1 Herramientas estándar..... 171
1.2 Herramientas especial..... 171
2 LEYENDA..... 173
2.1 Panel de control del generador de rayos X..... 173
2.2 Señales luminosas..... 174
2.3 Señales acústicas..... 174
2.4 Panel de control de la estación de trabajo NX..... 174
3 MODO DE SERVICIO..... 175
3.1 Activación/Desactivación del Modo de Servicio..... 175
3.2 Menú principal..... 176
3.2.1 Diagrama del menú..... 177
3.3 Programa de configuración..... 177
3.3.1 Configuración..... 178
Página 1/5 178
Página 2/5 178
Página 3/5 178
Página 4/5 178
Página 5/5 179
3.3.2 Fecha y Hora..... 179
3.3.3 Reacondicionamiento del Tubo..... 180
3.3.4 Programas para el reacondicionamiento del tubo de rayos X..... 182
CALENTAMIENTO..... 182
AUMENTO DE KV..... 182
SEAS..... 182
3.4 Programa de Diagnóstico..... 183
3.4.1 Prueba de kV-mA..... 183
Procedimiento..... 184
Programa de relación entre KV y corriente anódica..... 184
3.4.2 Condensadores..... 185
3.4.3 Filamento..... 186
3.4.4 Motor de Arranque..... 186
3.5 Programa de alarma..... 187
Calendario de referencia de la actividad "C"..... 187
Calendario de referencia de los generadores de eventos de alarma – “EE”..... 188
Calendario de referencia de alarmas –“NN” 189
3.6 Programa de la Prueba DAP..... 190
3.7 Inicialización del Modo Anatómico programado (APR) 191
4 ACCESORIOS Y OPCIONALES..... 192
4.1 Medidor DAP..... 192
4.1.1 Instalación..... 192
4.1.2 Configuración..... 193
4.1.3 Verificación de funcionamiento..... 193
4.1.4 Prueba funcional..... 193
4.1.5 Conexiones y señales..... 194
Diagrama de tiempo de la fase de diagnóstico del medidor DAP..... 194
1.1 Impresora para el medidor DAP..... 195
1.1.1 Instalación..... 196
1.1.2 Uso..... 198

4.2 Potter bucky externo……..…….....199
4.2.1 Conexiones y señales……..…….....199
4.2.2 Uso……..…….....200
4.3 Interruptor de Control Remoto…..…….....201
4.3.1 Visión general……..…….....201
4.3.2 Ensamblaje,,,……..…….....201
4.3.3 Plantilla de perforación.....…….....202
4.3.4 Ilustración eléctrica y conexiones…….....202
4.3.5 Procedimiento……..…….....203
4.3.6 Combinación de contro, remoto - Equipo.....…….....204
Control remoto……..…….....204
Decodificador……..…….....204
4.3.7 Uso..…….....205
Activación……..…….....205
Desactivación……..…….....205
Investigación anti-pérdida a distancia…….....205
Indicación de baterías descargadas...…….....205

1 HERRAMIENTAS DE SERVICIO

1.1 Herramientas estándar

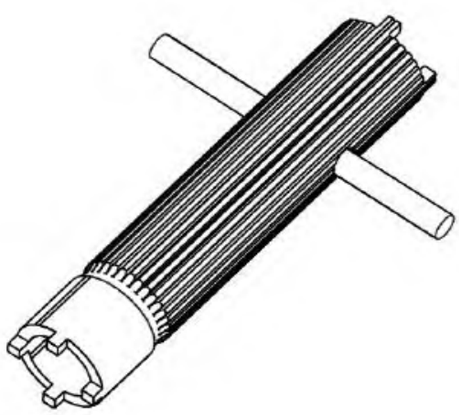
Herramientas mecánicas
Herramientas métricas estándar
Destornilladores, llaves, etc.

Instrumentos para mediciones eléctricas
Multímetro digital
Osciloscopio digital con memoria, 2 canales

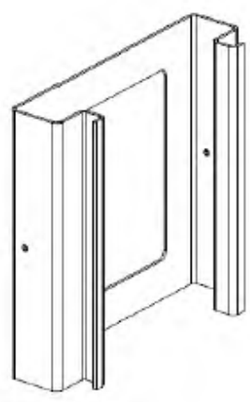
Instrumentos para mediciones de rayos X
Medidor de mAs
Dosímetro con medidor de kV integrado (no invasivo)

Instrumentos para mediciones de seguridad eléctrica
Medición de corrientes de fuga
Medición de resistencia de conductor de protección

1.1 Herramientas especiales



Herramienta para el ajuste del brazo y embragues del Monobloque.
Código: 52662



Adaptador para filtro Al de 25 mm

Filtro de aluminio de 25 mm; comercialmente disponible.



Herramienta Extractora de PLCC - Herramienta para extraer componentes de PLCC de los enchufes para evitar daños a los componentes.



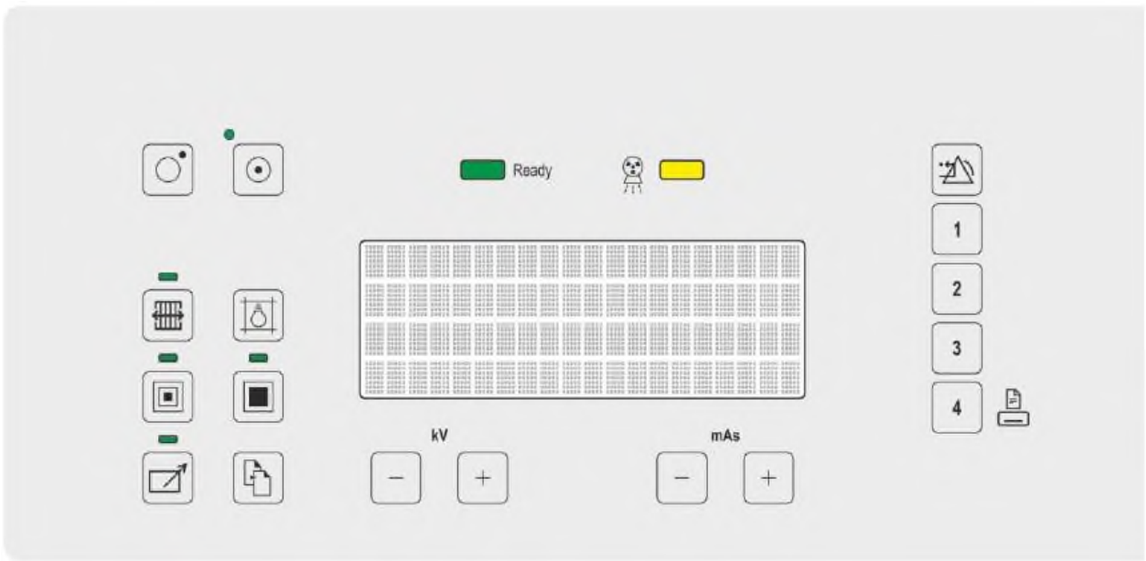
Herramienta Extractora de Circuitos Integrados - Herramienta para extraer Circuitos Integrados de enchufes dip y tarjetas de circuitos.

Dinamómetro con un rango de hasta 100 N

2 LEYENDA

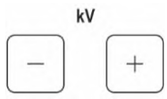
NOTA
Para obtener información adicional sobre el uso del teclado e información general sobre el uso del equipo, consulte el Manual del Usuario.

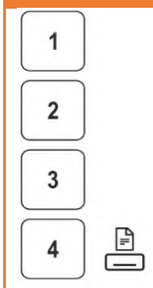
2.1 Panel de control del generador de Rayos X



Todas las teclas son de tipo membrana.

Símbolo	Función	Descripción
	APAGADO	Equipo APAGADO
	ENCENDIDO	Equipo ENCENDIDO El LED verde indica que el equipo está conectado a la red eléctrica y está alimentado.
	POTTER	Selección de POTTER El LED verde ENCENDIDO indica la selección realizada.
	COLIMADOR	ENCENDIDO de la lámpara del colimador El ENCENDIDO está temporizado durante unos 30 s.
	FOCO PEQUEÑO	Selección de foco pequeño El LED ENCENDIDO indica la selección realizada.
	FOCO GRANDE	Selección de foco grande El LED ENCENDIDO indica la selección realizada.
	LOCAL /REMOTO	Modo para realizar una exposición: control local por cable o control remoto El LED ENCENDIDO indica la selección del control remoto.
	MENÚ	Modo APR / Desplaza las páginas en menús con más páginas.

Símbolo	Función	Descripción
	kV- kV+	Modifica el valor de kV.
	mAs- mAs+	Modifica el valor de mAs.
	RESET	Restablece las alarmas / Regresa al menú superior.

Símbolo	Función	Descripción
	F#	Teclas de función: F1, F2, F3, F4. Estas hacen referencia al número de línea de visualización (presentación de 4 líneas). Dentro del programa APR, cada pulsador se refiere a la línea de visualización, eligiendo la función descrita. Con el medidor de DAP presente y en condiciones de funcionamiento (dosis visualizada), la tecla F4 permite imprimir los datos relativos a la dosis suministrada al paciente, en una impresora disponible como accesorio.

2.2 Señales luminosas

Símbolo	Mnemónico	Color	Descripción
	ENCENDIDO	Verde	ENCENDIDO: presencia de voltaje.
	LISTO	Verde	ENCENDIDO: equipo listo.
	RAYOS-X	Amarillo	ENCENDIDO: emisión de Rayos X.

Las señales luminosas no se pueden desactivar

2.3 Señales acústicas

Señal	Descripción
2 PITIDOS	Señal de almacenamiento realizado.
3 PITIDOS	Emisión de rayos X realizada correctamente.
1 PITIDO LARGO	Señal de alarma o de mal funcionamiento (1 seg).

El volumen de las señales acústicas no se puede ajustar.

2.4 Panel de control de estación de trabajo NX

Consulte el Manual del Usuario de NX para obtener información adicional.

3 MODO DE SERVICIO

NOTA
El "Modo de Servicio" es un procedimiento de menú especial que puede ser activado por el personal de servicio.

Este procedimiento es necesario para configurar los parámetros de trabajo y facilita toda la fase de diagnóstico y solución de problemas.

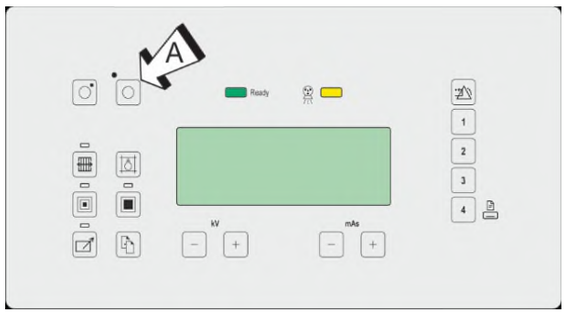
Casi todas las operaciones se pueden realizar con la tapa cerrada, esto permite trabajar siempre con comodidad y seguridad.

3.1 Activación/Desactivación del Modo de Servicio

NOTA

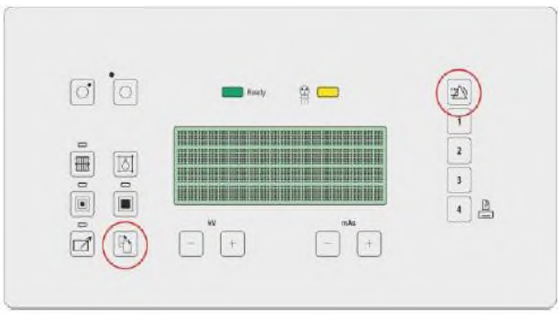
Se puede ingresar al Modo de Servicio solo durante el Inicio del equipo.

Se puede finalizar solamente APAGANDO el equipo.

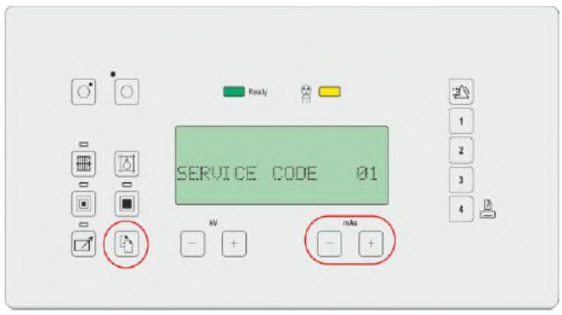


1. Si el equipo está ENCENDIDO, APÁGUELO y espere unos segundos y luego ENCIÉNDALO nuevamente presionando el botón de ENCENDIDO.

Para la descripción de las fases de ENCENDIDO y puesta en marcha, consulte el Manual del Usuario.



2. Durante la fase de verificación visual y antes de que finalice, presione al mismo tiempo los botones "MENU" y "RESET" y manténgalos presionados hasta que aparezca la leyenda "CÓDIGO DE SERVICIO".

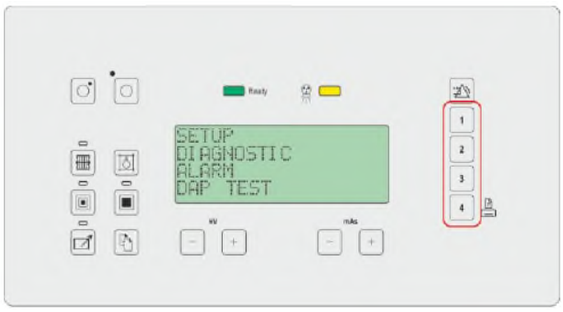


3. Presione los botones de mAs- y mAs+ para llevar el valor de "CÓDIGO DE SERVICIO" a **"18"**.

4. Confirme con el pulsador de "MENÚ".

Si se establece un código incorrecto, la unidad pasa automáticamente al Modo Normal. En este caso, para activar el Modo Servicio, es necesario APAGAR la unidad y repetir todo el procedimiento.

3.2 Menú principal



El Modo de Servicio se divide en cuatro programas:

- CONFIGURACIÓN
- DIAGNÓSTICO
- ALARMA
- PRUEBA DAP

Presione la tecla de función (#F1... #F4) en correspondencia con el programa que se debe activar.

Presione la tecla RESET para volver al menú principal.

Programa de configuración

El menú de CONFIGURACIÓN permite configurar y ajustar todos los parámetros configurables como, por ejemplo, el idioma utilizado.

Ingrese a esta sección presionando la tecla de función F1 desde el menú principal.

Programa de diagnóstico

El menú de DIAGNÓSTICO contiene algunos procedimientos útiles durante el diagnóstico.
Ingrese a esta sección presionando la tecla de función F2 desde el menú principal.

Programa de alarma

El menú de ALARMA presenta la lista de todas las anomalías ocurridas durante el uso del equipo.

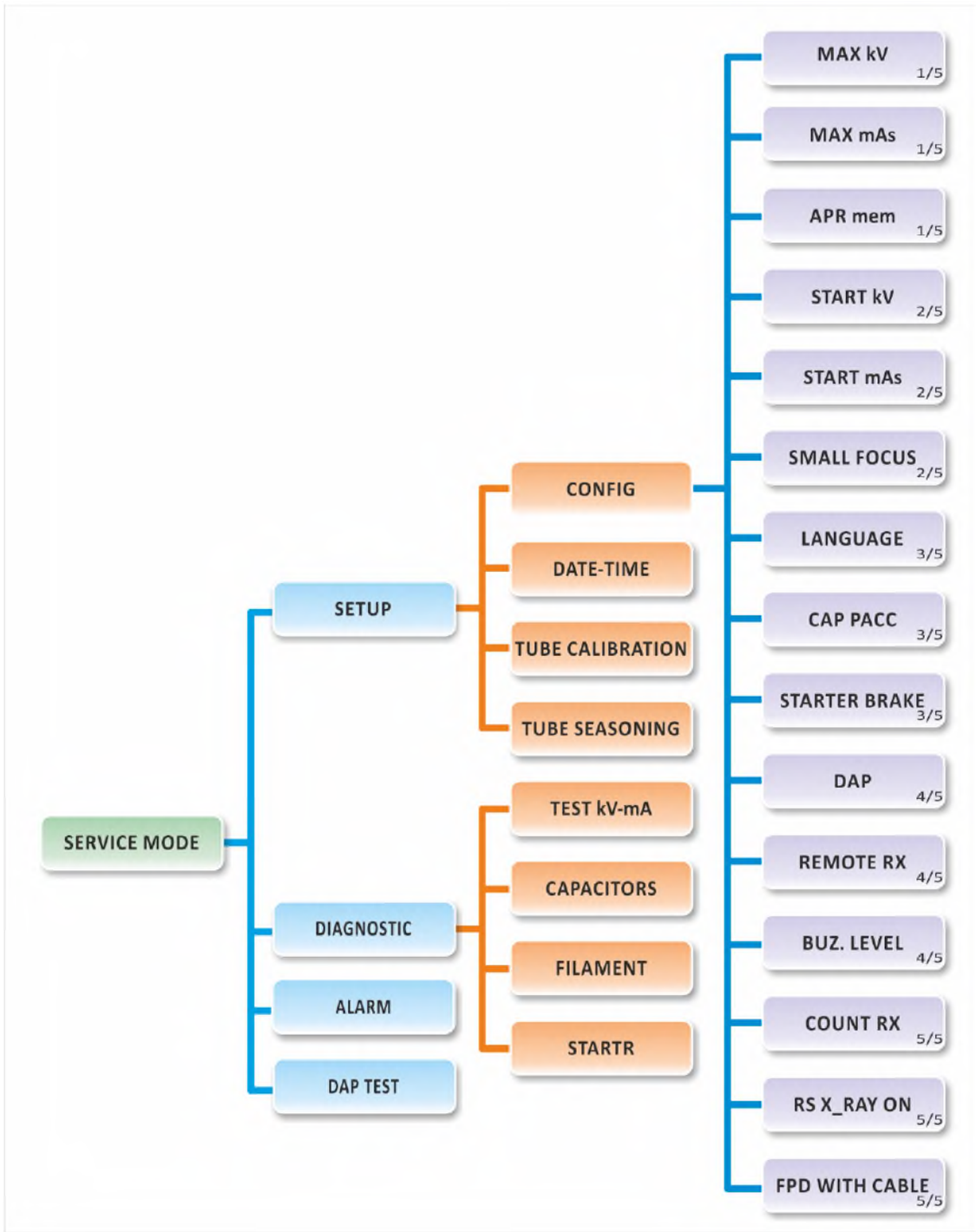
La lista es una lista circular (circular buffer - FIFO) y puede contener hasta 100 registros, de esta forma siempre es posible comprobar cuáles fueron las últimas 100 alarmas comunicadas.

Ingrese a esta sección presionando la tecla de función F3 desde el menú principal.

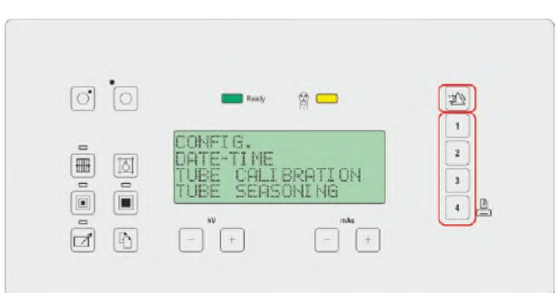
Programa de la Prueba de DAP

El menú de la PRUEBA DAP permite verificar y calibrar el funcionamiento de la cámara DAP instalada en la unidad.
Ingrese a esta sección presionando la tecla de función F4 desde el menú principal.

3.2.1 Diagrama del menú



3.3 Programa de Configuración



El programa de Configuración se divide en cuatro programas:

- CONFIGURACIÓN
- FECHA - TIEMPO
- CALIBRACIÓN DEL TUBO
- CURADO DE TUBO

Presione la tecla de función (#F1... #F4) en correspondencia con el programa que se debe activar.

Presione la tecla RESET para volver al menú principal.

3.3.1 Configuración

Esta función permite configurar el equipo de acuerdo a unos requisitos de trabajo impuestos por el cliente o por las Directivas del país donde será instalado el equipo.

El programa de "Config" se divide en cinco páginas:

Página 1/5

Mnemotécnico	Descripción
MÁX KV	Máximos kV: este dato permite establecer el máximo valor de kV que se puede seleccionar. Las elecciones posibles del parámetro van desde 40kV hasta 125kV en pasos de 1kV.
MÁX mAs	Máximos mAs: este dato permite configurar el máximo valor de mAs que se puede seleccionar. Las elecciones posibles del parámetro van desde 0,2 a 220mAs.
APR mem	Almacenamiento de datos APR: los valores posibles son ENCENDIDO y APAGADO. Si está ENCENDIDO, el usuario puede almacenar nuevos parámetros en APR; si está APAGADO no es posible.

Página 2/5

Mnemotécnico	Descripción
KV DE INICIO	kV en el ENCENDIDO: este dato permite configurar el valor de kV que aparecerá en el ENCENDIDO. Las opciones posibles del parámetro van desde 40 kV hasta el MÁX.KV.
mAs DE INICIO	mAs en el ENCENDIDO: este dato permite configurar el valor de mAs que aparecerá en el ENCENDIDO. Las elecciones posibles del parámetro están limitadas por MAX.MAS o por START.KV.
FOCO PEQUEÑO	Selección de foco: este dato permite configurar durante el ENCENDIDO el modo de funcionamiento del foco del Monobloque: si está ENCENDIDA la unidad se preestablece con el foco pequeño seleccionado, si está APAGADA la unidad se preestablece con el foco grande seleccionado.

Página 3/5

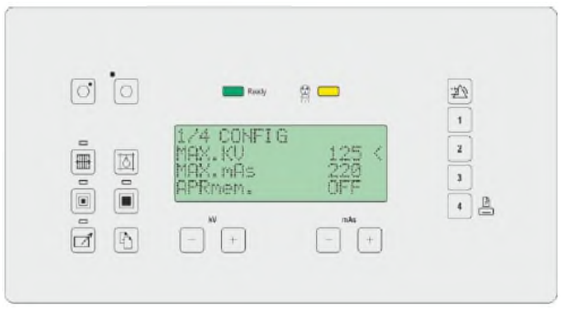
Mnemotécnico	Descripción
IDIOMA	Idioma: este dato permite seleccionar el idioma para la visualización de los mensajes y las indicaciones durante el uso estándar. El Modo de Servicio está escrito exclusivamente en Inglés y su idioma no se puede modificar. Idiomas configurables: Inglés (ENG) Italiano (ITA) Francés (FRE) Alemán (GER) Español (SPA) Portugués (POR)
CAP PACC	Número de los grupos de condensadores presentes en el equipo y consecuente ajuste de los máximos mAs disponibles. 1 = un paquete, 110 mAs; 2 = dos paquetes, 220 mAs
FRENO DE MOTOR DE ARRANQUE	Freno de ánodo: los posibles valores son ENCENDIDO y APAGADO. Si está ENCENDIDO, el ánodo se frenará al final de cada exposición; si está APAGADO, el frenado se produce exclusivamente por fricciones internas.

Página 4/5

Mnemotécnico	Descripción
DAP	Dosímetro: los valores posibles son ON y OFF. Si está ON aparecerán en el display, en la pantalla operativa, los datos del dosímetro conectado a la unidad; si está APAGADO (o si el dosímetro no está presente), no se mostrará ningún dato.
XR A REMOTO	Presencia del accesorio Interruptor de Control Remoto (0 ausente, 1 presente).
NIVEL DE SEÑAL ACÚSTICA	Nivel de Señal acústica: permite seleccionar el nivel de las señales sonoras. Los valores posibles van de 0 (intensidad mínima) a 3 (intensidad máxima).

Página 5/5

Mnemotécnico	Descripción
COUNT RX	Conteo de las exposiciones realizadas. En caso de reemplazo del Monobloque, presione RESET + la tecla de función F2 para reiniciar el conteo.
RS_RAY ENCENDIDO	Activación de los mensajes de exposición a través de la comunicación en serie.
FPD CON CABLE	Habilitación de controles de exposición a través de señales del hardware: ENCENDIDO = FPD conectado APAGADO = Wi-Fi FPD

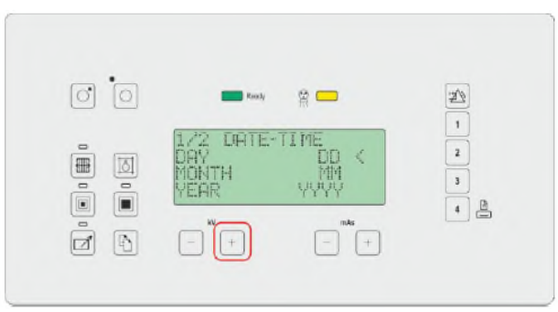


1. Con las teclas de KV (- y +), elija la página del parámetros a modificar.
2. Desplácese por la lista con la tecla de MENU. El símbolo '<' aparece junto al parámetro.
3. Con las teclas mAs (- y +), modifique el valor del parámetro seleccionado. La inserción del valor tiene en cuenta las limitaciones del dato.
4. Repita las operaciones:
   - Desde el punto 2 si quiere modificar otro dato de la misma página.
   - Desde el punto 1 si el dato que quiere modificar está presente en otra página.
5. Presione el botón pulsador F1 para salir de la fase de configuración. En caso de modificación de un valor, se requiere una confirmación de almacenamiento adicional. Presione la tecla de función F2 (SI) para almacenar los nuevos datos o la tecla de función F3 (NO) para desistir de las modificaciones.

3.3.2 Fecha-Tiempo

Esta opción permite configurar el reloj del equipo.

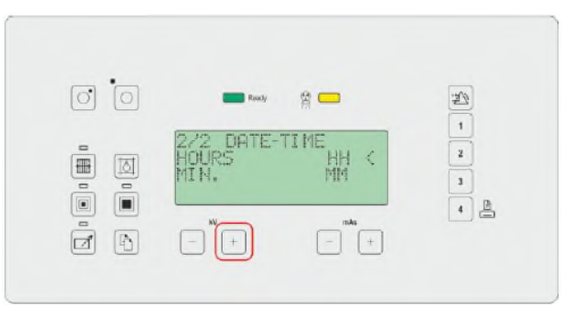
El equipo utiliza este reloj durante el almacenamiento de los datos concernientes a los errores. Acceda al menú FECHA-HORA pulsando la tecla F2 desde el menú de CONFIGURACIÓN.



La lista de parámetros se desplaza presionando el botón de MENU. El símbolo "<" a la derecha subraya el parámetro seleccionado.

Los pulsadores de mAs+ y mAs- aumentan o disminuyen el valor del parámetro seleccionado.

El pulsador de kV+ permite visualizar la siguiente página.



El botón pulsador de kV- permite volver a la página anterior.
Pulse la tecla de función F1 para volver al menú principal.

3.3.3 Reacondicionamiento del Tubo



Radiaciones ionizantes.
Las operaciones descritas a continuación requieren la emisión de radiaciones ionizantes.
► Tome las medidas adecuadas para evitar la exposición de cualquier parte del cuerpo a las radiaciones directas o indirectas**.**



NOTA

Realice el curado del tubo solo cuando lo requiera el equipo.
Si durante el procedimiento de reacondicionamiento del tubo se encuentran algunas anomalías o mal funcionamiento, es necesario detener el procedimiento y esperar al menos 30 minutos antes de reiniciar el procedimiento desde el principio.



NOTA
Se puede realizar el reacondicionamiento del tubo de rayos X sin realizar su calibración. El software utiliza automáticamente la curva de potencia promedio y no hay peligro de daño al tubo con datos incorrectos.

La aplicación de cargas altas al tubo cuando el ánodo está frío puede provocar un desgaste prematuro de la pista focal.

Como las razones de emergencia o viabilidad suelen ser predominantes en el uso diagnóstico, es importante, en el uso diario, en caso de uso del tubo a alta potencia, proceder a su calentamiento, a través de algunas exposiciones de preparación.

Si no se utiliza el tubo durante un período prolongado, se requiere proceder con el reacondicionamiento del tubo.

El tubo de rayos X que no se utiliza durante 8 horas al menos puede estar sujeto a un choque térmico si se utilizan mA altos y kV altos, sin realizar primero una fase de calentamiento del tubo.

El procedimiento de reacondicionamiento del tubo se divide en tres subprogramas:

- WARM (ciclo de calentamiento)
- KV UP (ciclo de aumento de kV)
- SEAS (ciclo de secado de tubo).

Se pueden realizar los tres programas independientemente uno del otro.

Realizar un ciclo de calentamiento y aumento de kV (CALIENTE y AUMENTO DE KV)

- cuando un equipo no se utiliza por un período mayor a un mes.
- antes de realizar un reacondicionamiento del tubo de rayos X en caso de que esté frío.

Realizar un secado del tubo de rayos X (SEAS)

- todas las veces que el equipo permanezca inactivo por un período mayor a 3 meses
- cuando al ENCENDER el equipo aparece el mensaje "SECADO DE TUBO".

Durante la emisión de rayos X, verifique la estabilidad del voltaje alto y la corriente anódica mediante un osciloscopio conectado a la tarjeta B11 "Control del inversor".

Ch A	Tp1	1V = 20kV
Ch B	Tp8	1V = 50mA
GND	Tp10	

El manejo del arranque y el frenado del ánodo lo realiza el equipo automáticamente para evitar:

- Sobrecalentamientos innecesarios y posibles daños al estator
- Suministro innecesario de calor en el interior del Monobloque por limitación de la capacidad térmica.

Para la preparación del tubo de rayos X realice únicamente:

- WARM de calentamiento
- KV UP de aumento de kV

Para el reacondicionamiento es necesario realizar:

- WARM de calentamiento
- KV UP de aumento de kV
- SEAS de secado



1. Presione el botón F1 para salir de la fase de reacondicionamiento del tubo.

2. Presione el botón F3 para seleccionar el subprograma de WARM, KV UP y SEAS.

sssss	Estado de la unidad, puede tener los siguientes valores:
	• “LISTO”: la unidad está lista para realizar una exposición.
	• “OCUPADO”: la unidad está ocupada, es necesario esperar durante ii segundos antes de realizar la siguiente exposición.
	• Mensajes de error: es absolutamente necesario solucionar estos errores antes de continuar.
	• sin señal: el voltaje en los extremos del grupo de condensadores no es suficiente
ii	Descanso de espera (ver los siguientes programas).
vvv	Voltaje medido en los extremos del grupo de condensadores, este valor se actualiza en tiempo real momento a momento.
*	Este asterisco aparece solamente cuando el equipo ha indicado la necesidad de realizar el secado del tubo (es decir aparece el mensaje “SECADO DE TUBO”). Desaparece solamente si se ejecuta todo el subprograma de reacondicionamiento (Subprograma Seas).
ee	Indica el número de secuencia (ver los siguientes programas).
nn	Indica cuántas exposiciones faltan por realizar (ver el siguiente programa) para completar la secuencia.
pppp	Indica el subprograma seleccionado entre: Caliente, Aumento de kV y Seas. Para cambiar de subprograma pulse la tecla F3.
kkk	Valor de kV. En esta fase no es posible modificar este parámetro porque está configurado automáticamente por el equipo.
ttt	Duración de la última exposición realizada.
aaaa	Valor de mAs. En esta fase no es posible modificar este parámetro porque está configurado automáticamente por el equipo.

3.3.4 Programas para el reacondicionamiento del tubo de rayos X

Los parámetros relativos a kV, mA, mAs, número de exposiciones y descanso entre exposiciones insertados en los siguientes programas son configurados automáticamente por el equipo.

CALENTAMIENTO

Nro. Sec.	kV	mA	mAs	Nro.	Descanso (s)
1	80	60	25	8	11

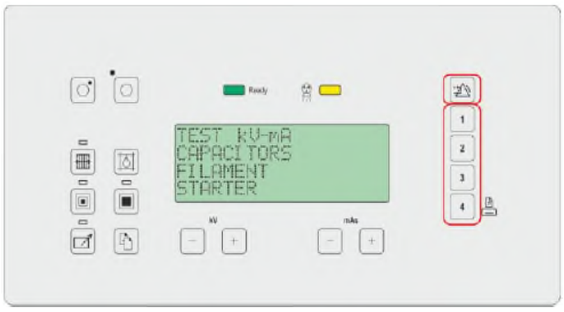
AUMENTO DE KV

Nro. Sec.	kV	mA	mAs	Nro.	Descanso (s)
1	80	60	0.5	2	2
2	90	58	0.5	2	2
3	100	55	0.5	2	2
4	110	45	0.5	2	2
5	115	42	0.5	2	2
6	120	40	0.5	2	2
7	125	38	0.5	5	2

SEAS

Nro. Sec.	kV	mA	mAs	Nro.	Descanso (s)
1	80	60	8	5	9
2	90	58	8	5	9
3	100	55	8	5	9
4	110	45	8	10	9
5	115	42	8	10	9
6	120	40	8	10	9
7	125	38	8	20	9

3.4 Programa de Diagnóstico



El programa de Diagnostico se divide en cuatro programas:

- PRUEBA kV-mA
- CONDENSADORES
- FILAMENTO
- ARRANCADOR

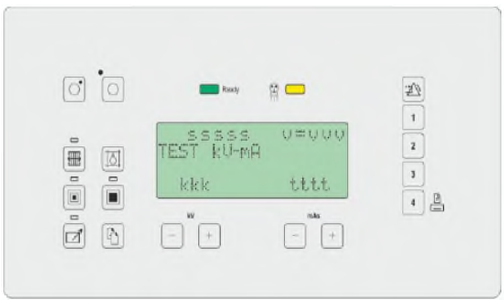
Presione la tecla de función (#F1... #F4) en concordancia con el programa que desea activar.

Pulse la tecla RESET para regresar al menú principal.

3.4.1 Prueba de kV-mA

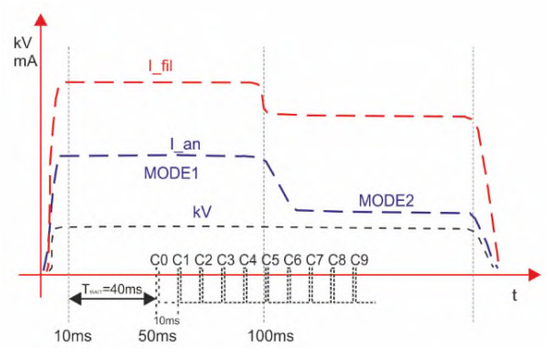


Radiaciones ionizantes.
Las operaciones descritas a continuación requieren la emisión de radiaciones ionizantes.
► Tome las medidas adecuadas para evitar la exposición de cualquier parte del cuerpo a las radiaciones directas o indirectas**.**



Esta prueba permite monitorear la tendencia de los kV, la corriente anódica y la corriente de filamento durante una exposición.
La prueba realiza 10 muestreos (10ms entre cada muestreo) desde el momento decidido por el operador y suministra la información de voltaje alto y de las corrientes hacia el tubo.

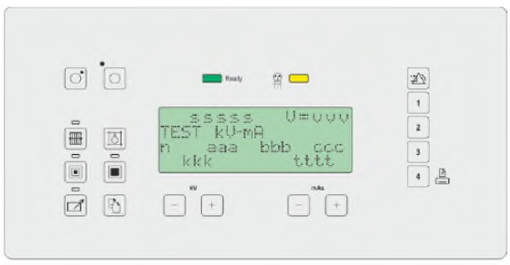
sssss	Estado de la unidad, puede tener los siguientes valores “LISTO”, “OCUPADO”, sin señal.
vvv	Voltaje medido en los extremos del grupo de condensadores.
kkk	El voltaje establecido entre el ánodo y el cátodo (que se puede modificar con los botones de kV+ y de kV-).
ttt	Es el parámetro tstart (ver la ilustración).



Es la pausa entre el inicio de la exposición (aumento de 10ms) y el primer muestreo de C0, es ajustable en pasos de 20ms a través de los botones mAs+ y mAs-.

El muestreo de n se producirá en el siguiente momento: $t_{Cn}=10+_{tstart}+10*n$

Procedimiento



1. Con los pulsadores kV (- y +) configure el ánodecátodo Voltaje.
2. Con los pulsadores mAs (- y +) configurar el parámetro $_{tstart}$.
3. Realice una exposición. En caso de que el muestreo de 10 se han realizado sin problemas, al final de la exposición aparece el símbolo “*” al final de la 3ra línea.
4. Pulse la tecla de función F3 para desplazarse por la lista de valores adquiridos.

NOTA
La lista de los valores adquiridos aparece en la tercera línea de la pantalla con el significado indicado debajo. El significado de las demás líneas de visualización no está sujeto a cambios.

n	Número de muestreo visualizado (de 0 a 9). Presione F3 para ver el siguiente muestreo.
aaa	Tensión medida en los extremos del grupo de condensadores. kV medidos.
bbb	Corriente de filamento medida (mA).
ccc	Corriente anódica medida (mA).

Es posible repetir la prueba en cada momento. En cada nueva exposición, se adquieren diez nuevos valores de muestreo.

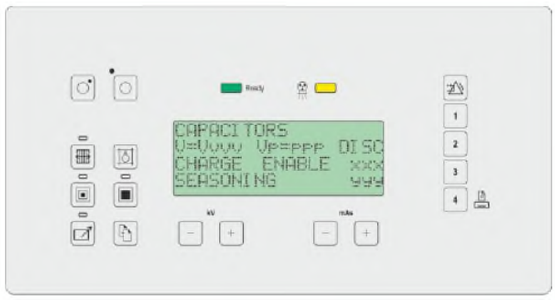
Con una serie de pruebas siguientes, cambiando el valor de tstart de 100ms en cualquier momento, será posible, interpolando los datos adquiridos, obtener una instantánea de toda la curva de tensión y corriente.

Relación de relación entre KV y corriente anódica

kV	mA			
	SF	SF	LF	LF
	t<100ms	t<100ms	t<100ms	t<100ms
40	200	100	200	200
50	200	100	250	200
60	190	95	300	190
70	180	90	300	180
80	170	85	300	170
90	160	80	300	160
100	150	75	300	150
110	130	65	260	130
120	115	55	220	110
125	110	50	200	100

3.4.2 Condensadores

Esta prueba permite monitorear el sistema de carga/descarga de capacitores y realizar algunas pruebas.



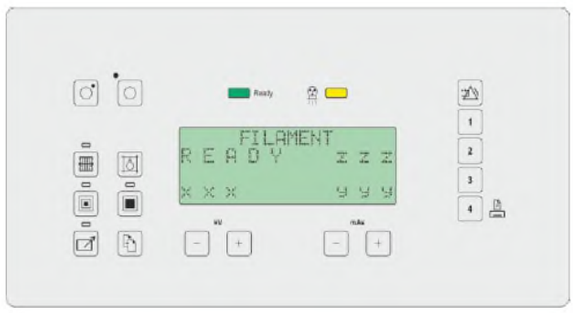
Pulse el botón F1 para regresar al Menú de DIAGNÓSTICO.
Pulse el botón F2 para activar la descarga de los condensadores.
Pulse el botón F3 para activar/desactivar la carga de los condensadores.
Pulse el pulsador F4 para activar/desactivar el curado del grupo de condensadores.

Una vez que se presiona la tecla F2, no es posible detener la descarga del grupo de condensadores. APAGUE el equipo y, después de unos segundos, ENCIENDA nuevamente.

Vvv	Voltaje real del grupo de condensadores medido momento a momento.
ppp	Voltaje pico del grupo de condensadores (es decir, el voltaje máximo del grupo de condensadores a partir de la activación de la prueba del CONDENSADOR). Para restablecer el valor solo es necesario salir y volver a entrar en la prueba.
xxx	Los valores posibles son “ENCENDIDO” y “APAGADO”. Cuando está “ENCENDIDO” el sistema de carga del grupo de condensadores se activa (por lo tanto el voltaje para los condensadores no debe disminuir), cuando está “APAGADO” el sistema de carga se desactiva (por lo cual se deben descargar los condensadores).
yyy	Los valores posibles son “ENCENDIDO” y “APAGADO”. El procedimiento de reacondicionamiento (SEASONING, por su sigla en inglés) del grupo de condensadores se activa presionando el botón F4. Cuando yyy está ENCENDIDO no es posible activar manualmente (es decir pulsando F3) el sistema de carga, ya que el proceso de reacondicionamiento está en curso y se están realizando una serie de cargas y descargas (el voltaje en el grupo oscila entre 400V y 450V). Generalmente un correcto reacondicionamiento del grupo de condensadores necesita un tiempo de 2-3 horas.

NOTA
En caso de mal funcionamiento electrónico en el manejo de los condensadores, la primera línea muestra el mensaje "FALLA DE ENERGÍA".

3.4.3 Filamento

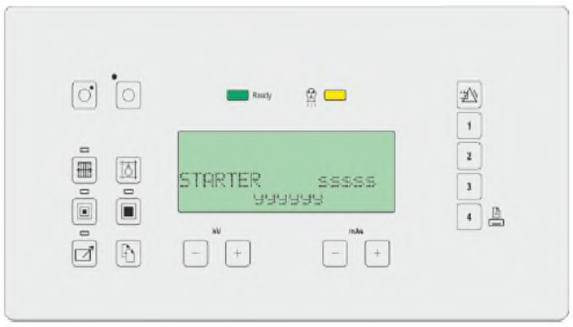


1. Presione el botón F1 para volver al menú de DIAGNÓSTICO.
2. Presione la tecla RESET para APAGAR inmediatamente el filamento (ajuste IFIL ->100mA).
3. Con las teclas de mAs (- y +), aumente el valor de mA configurado del filamento.

yyy	Configure la corriente de filamento (establezca Ifil), rango de 100 mA a 500 mA.
xxx	Corriente de filamento medida (Ifil real); es correcta si la diferencia entre xxx y yyy es inferior a +/-20mA
zzz	Indica la presencia o no de la señal LISTO ("ENCENDIDO" o "APAGADO")
	La señal LISTO puede ser:
	" ENCENDIDO " si 220mA<Ifil>500mA
	"APAGADO" si Ifil>500mA o Ifil<220mA

NOTA
No ajuste la corriente del filamento en más de 400 mA durante más de 2 minutos para evitar que se queme el filamento.

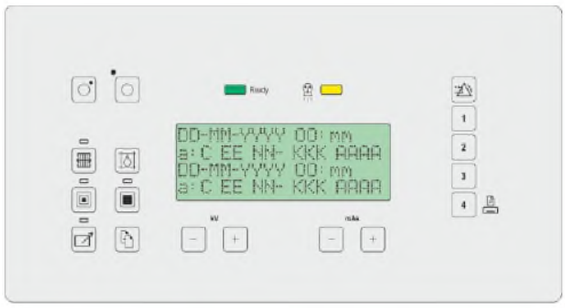
3.4.4 Motor de arranque



1. Presione el interruptor manual de rayos X en el primer paso (preparación de rayos X) y manténgalo presionado durante toda la prueba.
2. Mantenga presionada la tecla de función F4 para activar el motor de arranque. En la 4ta línea aparece "LISTO APAGADO".
3. Si la prueba funciona correctamente dentro del tiempo de inicio, en la 4ta línea aparece "LISTO ENCENDIDO".

sssss	Hora de inicio, puede variar según el voltaje de la red eléctrica (VMAIN=230->tLANCIO=800ms, VMAIN=115->tLANCIO=1600ms)
yyyyy	Puede ser “ACTIVAR”, “LISTO ENCENDIDO” o “LISTO APAGADO”

3.5 Programa de Alarma



Las alarmas se visualizan en páginas compuestas por la descripción de dos alarmas.
Las teclas de kV (- y +) permiten ver la lista completa de las alarmas pasando de una página a otra.
La tecla de MENU regresa al principio de la lista.
La tecla REAJUSTAR presionada al mismo tiempo que la tecla de función F4 borra toda la lista de alarmas.
La señal “ALARMA FINAL” indica el final de la lista de alarmas o ausencia de alarmas.
La tecla de función F1 regresa al menú anterior.

Mnemotécnica	Descripción
DD	Decenas y unidades del Día
MM	Decenas y unidades del Mes
YYYY	Miles, centenas, decenas, unidades del Año
OO	Decenas y unidades de la hora
mm	Decenas y unidades de los minutos.
a	Alarma (“F” o “E” para indicar si es Error Fatal, Error)
C	act (actividad de la unidad cuando se produce la alarma, consulte el programa en las próximas páginas)
EE	Decenas y unidades del evento que ha generado la alarma (consulte el programa en las páginas siguientes)
NN	Decenas y unidades del número de alarma (consulte el horario en las páginas siguientes)
KKK	Centenas, decenas y unidades de kV
AAAA	Valor de mAs (de 0.2 a 125)

NOTA
Es posible que algunas alarmas indiquen los valores de kV = 0 y mAs igual a 0,2. Durante la fase de prueba de estas alarmas, los dos parámetros de kV y mAs aún no se inicializan.

Programa de referencia de la actividad "C"

Codigo	Fase	Actividad
0	PUESTA EN MARCHA	Errores que pueden ocurrir entre el ENCENDIDO y la fase de STAND-BY durante la inicialización y las verificaciones de los datos útiles para el correcto funcionamiento de la unidad. Nota: En esta fase el valor de los kV y mAs no se pueden inicializar y, por lo tanto vuelve a aparecer la visualización de kV=0 y mAs=0.2.
1	STANDBY	Errores que pueden ocurrir en la fase de espera de un evento (por ejemplo: preparación y/o rayos X).
2	PRERX	Errores que pueden ocurrir durante la fase de preparación en la emisión de rayos X.
3	RX	Errores que pueden ocurrir durante la fase de emisión de rayos X.

Programa de referencia de los generadores de eventos de la alarma – “EE”

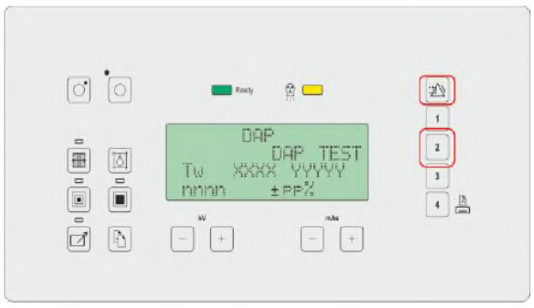
Codigo	Eventos	Descripcion
0	EV_VARIE	Se entiende por varios eventos, aquellos eventos que no están estrictamente vinculados a una parte específica del hardware de la unidad o a la tarjeta MPB (Tarjeta de Procesos de Manejo), por ejemplo: prueba en el interruptor manual de rayos X.
1	EV_STARTER	Se entiende por eventos del MOTOR DE ARRANQUE, aquellos eventos estrictamente vinculados al hardware de manejo de operación y al control del motor de arranque.
2	EV_FILAMENT	Se entiende por eventos del FILAMENTO, aquellos eventos estrictamente vinculados al hardware de manejo del filamento del tubo de emisión de rayos X.
3	EV_CHARGER	Se entiende por eventos del CARGADOR, aquellos eventos estrictamente vinculados al hardware de manejo de carga del grupo de condensadores de la unidad.
4	EV_CAPACT	Se entiende por eventos de CAPACIDAD significan aquellos eventos estrictamente vinculados al hardware que controla y monitorea al grupo de condensadores presente en la unidad.
6	EV_INVERTER	Se entiende por eventos del INVERSOR, aquellos eventos estrictamente vinculados al módulo INVERSOR.
7	EV_SUPPLY	Se entiende por eventos de ALIMENTACIÓN, aquellos eventos estrictamente vinculados a los módulos de suministro de energía presentes en el equipo.
8	EV_TUBE	Se entiende por eventos del TUBO, aquellos eventos estrictamente ligados al tubo de rayos X del equipo.
9	EV_DOSIMETER	Se entiende por eventos dosimétricos, aquellos eventos estrictamente ligados al módulo de lectura de dosis presente en el equipo (dosímetro).
10	EV_MEMORIA	Se entiende por eventos de MEMORIA, aquellos eventos estrictamente ligados a la escritura y lectura de datos en la memoria intermedia (EEPROM) del equipo.
11	EV_BUCKY	Se entiende por eventos de Bucky, aquellos eventos estrictamente vinculados al manejo de un Potter Bucky externo.

Programa de referencia de las alarmas –“NN”

Codigo	Secuencia	Descripcion
2	FALLA DE ENERGÍA	Falla en la unidad de potencia (Power Unit).
3	FALLA V3	Fuente de alimentación de la unidad de potencia (Power Unit).
6	REACONDICIONAMIENTO DE TUBO	El tubo de rayos X requiere Reacondicionamiento.
8	FILAMENTO	Problemas de encendido/en el control del filamento del tubo de rayos X.
9	TUBO CALIENTE	Tubo de rayos X demasiado caliente.
10	FALLA V2	Fuente de alimentación de la unidad de control.
11	INTERBLOQUEO DEL MOTOR DE ARRANQUE	Motor de arranque bloqueado o rotación insuficiente.
15	AUSENCIA DE RAYOS X	Ausencia de rayos X.
16	TIEMPO MÁXIMO	Tiempo máximo de exposición vencido (2s).
17	ERROR DE DATOS	Error de lectura de datos en la memoria.
18	PARADA MANUAL DE XR	Interruptor manual de rayos X liberado antes de finalizar la exposición establecida.
19	ERROR DE KV DEL INVERSOR	kV fuera de rango en el grupo INVERSOR.
20	SOBRECARGA DEL INVERSOR	Sobrecorriente del grupo INVERSOR.
21	FALLA DEL INVERSOR	Error de IGBT en el grupo INVERSOR.
22	ERROR DE CALIB. DEL TUBO	No se ha realizado la calibración del tubo o se produce un error en el control de datos de la calibración. Es necesario repetir la calibración.
24	ERROR DEL INTERRUPTOR MANUAL	El interruptor manual de rayos X está defectuoso o está presionado en la fase de Puesta en marcha.
25	DAP INACTIVO	Dosímetro ausente o no conectado.
26	DAP LISTO	Dosímetro activo y listo para trabajar.
27	ERROR DE DAP	Dosímetro conectado pero no puede funcionar correctamente.
30	ORDEN EXTERNA DE RX	El potter Bucky no emite el consentimiento de rayos X.

3.6 Programa de prueba DAP

Con las teclas kV (- y +) configurar el valor de referencia



Con las teclas de kV (- y +) establezca el valor de referencia"nnn" de la cámara.
Con las teclas de mAs (- y +) establezca el porcentaje de aceptabilidad "pp%" del valor "nnn". El valor por defecto es 25%, mientras que el rango de ajuste está entre 1% y 25%.
Con la tecla de función F2 inicie la prueba.
Después de aproximadamente 3 segundos en medio de la pantalla aparece el resultado "XXXX".
Si el valor "XXXX" devuelto por la cámara es
Si el valor "XXXX" devuelto por la cámara es igual a "nnnn ± (pp%)", entonces el dispositivo DAP está calibrado.
En caso contrario, se muestra YYYYY=FALLA y es necesario proceder con la calibración de la cámara DAP.

Presione la tecla de función F1 para almacenar los datos y volver al menú principal.

Leyenda:
nnnn = valor Tw de la cámara DAP x 10. Predeterminado 2856, rango 2000...3000
pp = Error aceptado en porcentaje simétrico
XXXX = valor devuelto a la cámara DAP al final de la prueba
YYYYY = FALLA si es diferente de nnn ±pp%

Por ejemplo:
Cámara Tw= 285,6
Establecer "nnnn" = 285,6 x 10 = 2856
Establecer "pp" = 10
Límites de aceptación:
(2856 -10%) = 2570
(2856 +10%) = 3141

La cámara DAP será adecuada en caso de que el valor de prueba XXXX esté comprendido entre 2570 y 3141.

3.7 Inicialización del Modo Anatómico Programado (APR)

La inicialización de los valores APR lleva a los valores de kV, mAs, foco y potencia a los valores preestablecidos en fábrica.

Todos los valores personalizados por el operador se pierden.

1. En Modo Servicio, presione la tecla MENÚ y la tecla REINICIAR y suéltelas al mismo tiempo.

Después de unos segundos de haber soltado las teclas, una señal sonora (doble Beep) confirma que la operación se ha realizado correctamente.



NOTA
Para la inicialización de los datos APR, no se requiere confirmación.



NOTA
Para obtener la lista completa de los datos predeterminados, consulte el Manual del Usuario → Exposiciones → Programa de datos APR.

4 ACCESORIOS Y OPCIONALES

4.1 Medidor DAP

La función del medidor DAP es medir el producto dosis-área (cGycm2) en la salida hacia el paciente.

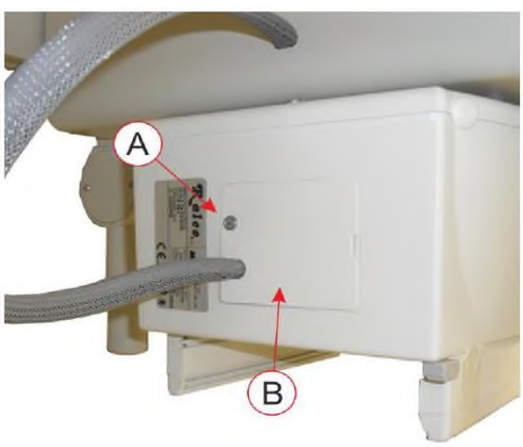
El equipo prevé como opción la conexión a una cámara de ionización donde la señal de salida en frecuencia es proporcional a la medida.

La cámara que se puede instalar es del tipo: DIAMENTOR CI-P.

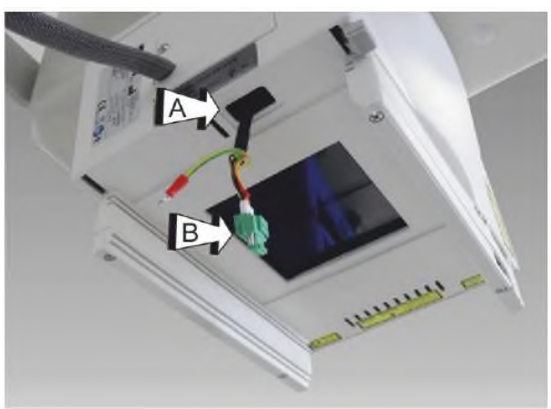
PRECAUCIÓN:
La indicación incorrecta de la dosis en el historial del paciente podría conducir a un exceso de la dosis máxima permitida para el paciente.
Si las opciones son, por ejemplo, que se instalará un medidor DAP, es obligatorio realizar las pruebas requeridas de acuerdo a la herramienta de Prueba de Calidad del Servicio (SQT).

4.1.1 Instalación

1. Mueva el equipo a un lugar adecuado para operar (piso plano, espacio libre).
2. Bloquee el freno de estacionamiento.
3. APAGUE el equipo.
4. Coloque el brazo en una posición conveniente.



5. Retire el tornillo (A) que fija la tapa trasera (B) del colimador.
6. Identifique el cable de la cámara de medición.



7. Retire la tapa del paso de cables (A).
8. Introducir el cable (B) de la cámara en la ranura (A).



9. Inserte la cámara en las guías del colimador.
10. Desensamble la tapa de la cámara (A).
11. Conecte el cable.
12. Reensamble las tapas de la cámara y del colimador.

NOTA
Si se reemplazó un Medidor DAP, realice las verificaciones de acuerdo con la herramienta de Prueba de Calidad del Servicio (SQT).

4.1.2 Configuración

1. ENCIENDA el equipo.
2. Ingrese al Modo de Servicio.
3. En el menú SETUP→CONFIG, seleccione el parámetro DAP y establezca el valor en ENCENDIDO.
4. Presione la tecla de función F1 para volver al menú anterior, luego presione la tecla de función F2 para almacenar el nuevo valor.
5. APAGUE el equipo.

4.1.3 Verificación del funcionamiento

1. ENCIENDA el equipo en modo estándar.
2. Verifique que la fase de arranque del equipo se produzca con normalidad y que se reconozca el medidor DAP.

NOTA
Para obtener información adicional sobre la fase de puesta en marcha y operación del medidor DAP, consulte el Manual del Usuario del equipo.

4.1.4 Prueba funcional

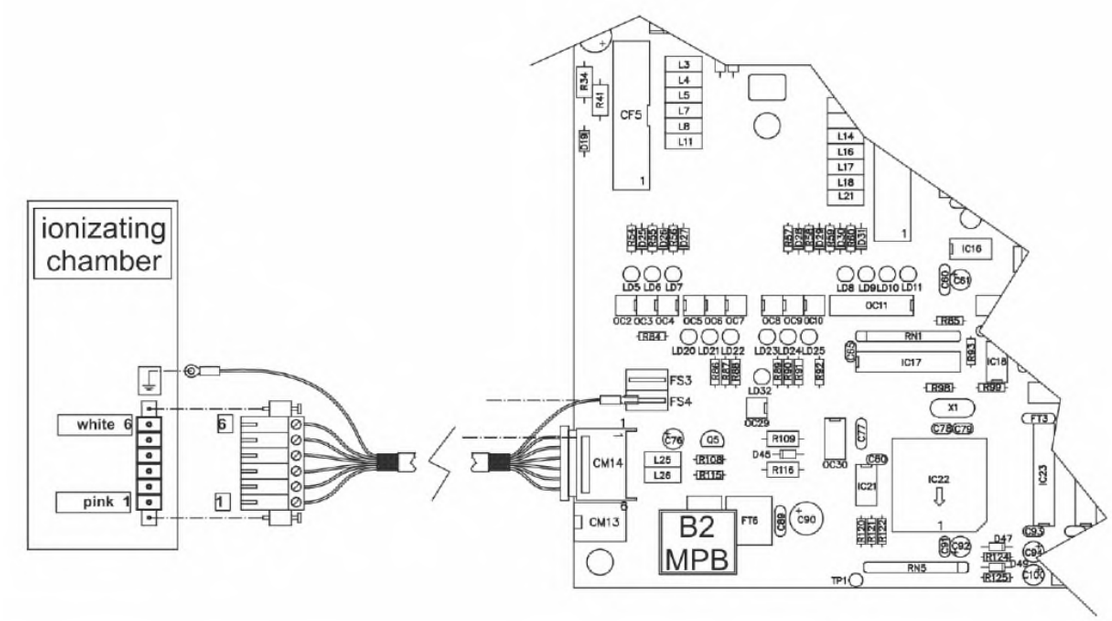
Radiaciones ionizantes.
Las operaciones descritas a continuación requieren la emisión de radiaciones ionizantes.
► Tome las medidas adecuadas para evitar la exposición de cualquier parte del cuerpo a las radiaciones directas o indirectas**.**

Riesgo de radiación para el personal operativo
Presencia de operadores en áreas no protegidas.
► El personal operativo debe estar protegido de los rayos X mediante una pantalla de protección o medidas de protección similares durante la emisión de rayos X.

Realice las revisiones de acuerdo con la herramienta de Prueba de Calidad del Servicio (SQT).

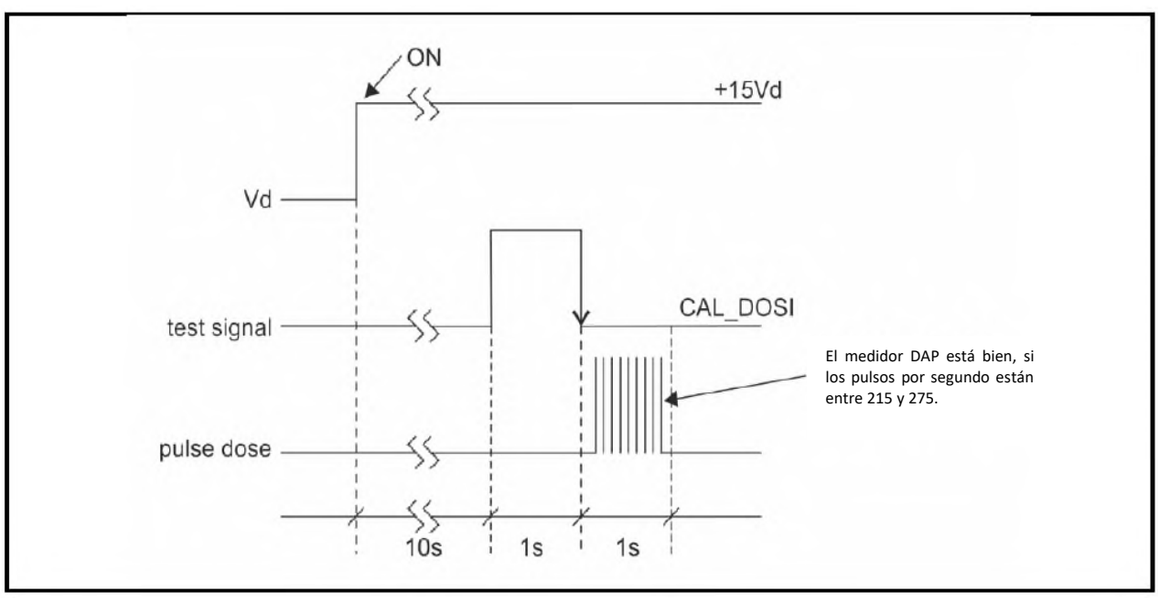
NOTA
La cámara de ionización se debe revisar y ajustar cada dos años.

4.1.5 Conexiones y señales



pin	color	función	
1	rosado	+15Vd	alimentación
2	gris	0VD	alimentación
3	amarillo	+	señal de prueba
4	verde	-	señal de prueba
5	cafe	+	señal de pulso
6	blanco	-	señal de pulso
Protección			Protección

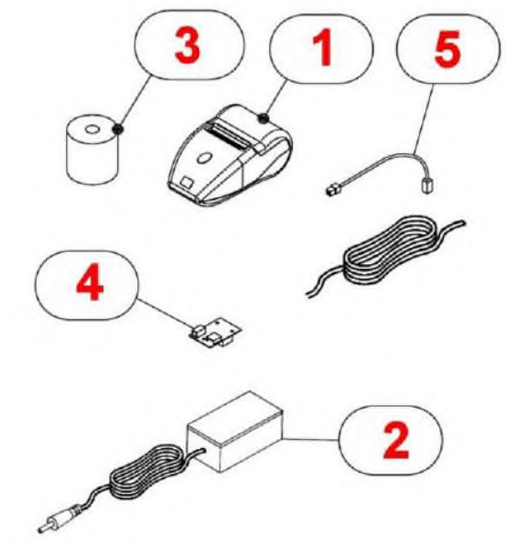
Diagrama de tiempos de la fase de diagnóstico del medidor DAP



1.1 Impresora para el medidor DAP

La impresora para el medidor DAP está disponible solo para la versión analógica para rayos X en película/CR.
No se puede ensamblar la impresora para el medidor DAP en la versión para rayos X con sistemas de adquisición de imágenes digitales.

El kit está compuesto por:



1 – impresora térmica
2 – fuente de alimentación CA/CC 24V 36W
3 – rollo de etiquetas
4 – tarjeta de control
5 – soporte de cables y tornillos varios

Con el medidor DAP instalado y en funcionamiento, es posible imprimir datos sobre la dosis suministrada al paciente en una impresora especializada, que está disponible como accesorio a solicitud.

Los datos se imprimen en una etiqueta autoadhesiva de formato 54x54 mm, que se puede pegar a la película de examen.

Para imprimir los datos de cada una de las exposiciones, es necesario restablecer el valor de la suma de las mediciones.

En la impresión están los valores referentes a:

Dato	Descripción
Nombre/Id.....	Nombre del paciente (*)
Día de nacimiento.....	Fecha de nacimiento del paciente (*)
xxxx.xx cGycm2	Dosis liberada al paciente (0000.00 cGycm2)
Operador.....	Firma del operador (*)
Fecha	Fecha y hora del examen (formato dd-mm-aa hh:mm)

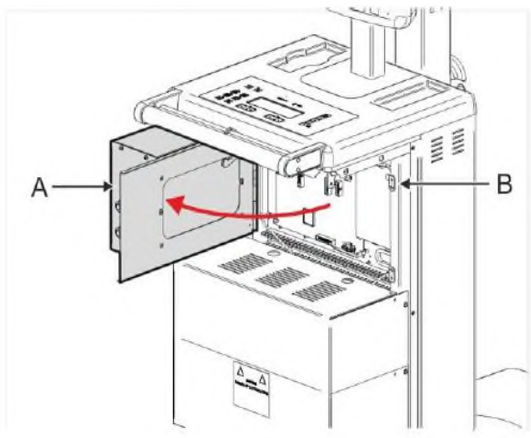
(*) datos a ingresar a mano por el operador

1.1.1 Instalacion

Peligro de descarga eléctrica
Presencia de voltajes peligrosos en el interior del equipo.
► Apague el equipo antes de trabajar en su interior.
► Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
► No realice ninguna operación imprudente.
► Trabaje con la mayor precaución posible.

Riesgo de lesiones o daños.
Intervenciones técnicas realizadas por personal no autorizado.
► Solo el personal de servicio capacitado y calificado está autorizado para realizar intervenciones técnicas en el equipo.

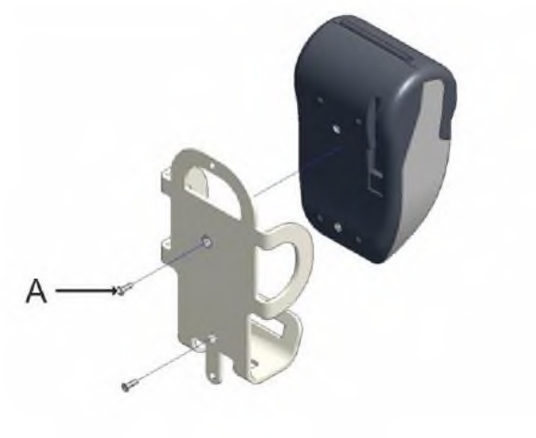
Tenga en cuenta las precauciones de manejo
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los DSE pueden dañar unidades de disco, tableros, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos en esta guía, únicamente en una estación de trabajo DES. Si no está disponible, proporcione una protección contra el DES utilizando una pulsera antiestática unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manipulando piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo y su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de manipular cualquier componente interno.



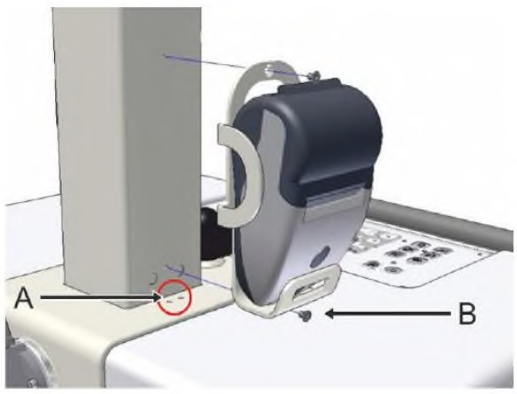
1. Realice el procedimiento de descarga del grupo de condensadores, consulte la página 50.
2. Desmonte la cubierta delantera (consulte el Capítulo 3, Remoción de las cubiertas delantera y trasera, página 51).
3. Asegúrese de que el LED verde de **cada** condensador esté apagado.
4. Abra los dos bloqueos de cierre (B) y abra el soporte del inversor (A).



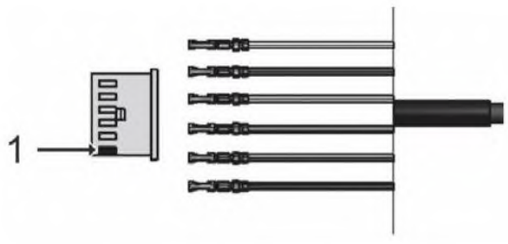
5. Conecte el cable al tomacorriente ubicado en la parte inferior de la impresora.



6. Fijar la impresora en el soporte con dos tornillos TSPEI M3 (A).

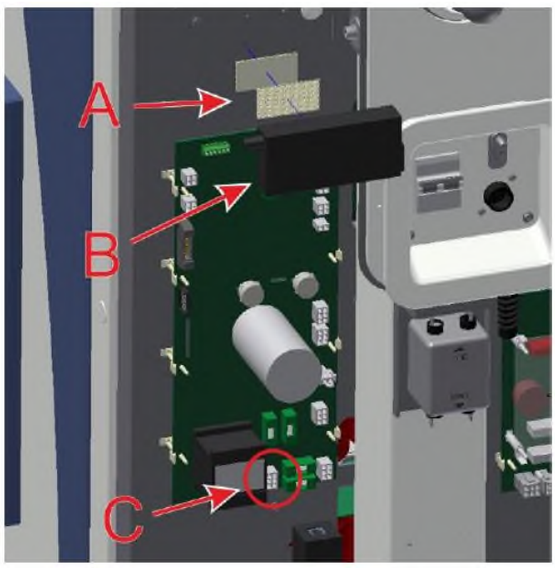


7. Retire la tapa del orificio izquierdo (A).
8. Pase el cable por el orificio.
9. Ensamble el soporte en la columna fijándolo con dos tornillos M4 (B).

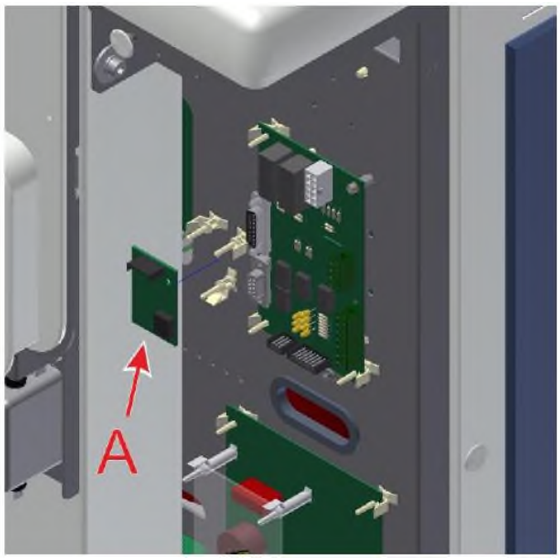


10. Conecte el cable de la impresora de acuerdo con el dibujo de al lado.

Pin	Color
A-1	Blanco
A-2	Azul
A-3	Amarillo
A-4	Verde
A-5	Negro
A-6	Rojo



11. Fije la fuente de alimentación de la impresora (B) con el velcro (A) como se indica en la figura.
12. Conecte el cable de alimentación al conector B3-CM10 (C).



13. Ensamble la tarjeta B12 (A) con los soportes que la bloquean como se indica en la figura.
14. Conecte el cable de la impresora en B12-CF1.
15. Conecte la salida de la fuente de alimentación en B12-Cm1a.
16. Conecte el cable de señales entre B12-CF2 y B2-CF2.

1.1.2 Uso



Radiaciones ionizantes.
Las operaciones descritas a continuación requieren la emisión de radiaciones ionizantes.
► Tome las medidas adecuadas para evitar la exposición de cualquier parte del cuerpo a las radiaciones directas o indirectas**.**



Riesgo de radiación para el personal operativo
Presencia de operadores en áreas no protegidas.
► El personal operativo debe estar protegido de los rayos X mediante una pantalla de protección o medidas de protección similares durante la emisión de rayos X.



Para verificar el correcto funcionamiento de la impresora DAP:

1. Abra completamente los obturadores del colimador y ajuste en 63 kV - 2.5 mA.
2. Realice una radiografía.
3. Presione la tecla F4
4. Verifique que la impresión de datos sea correcta.
5. Vuelva a ensamblar la cubierta frontal

4.2 Potter bucky externo

Riesgo de lesiones o daños
Intervenciones técnicas realizadas por personal no autorizado.
► Solo el personal de servicio capacitado y calificado está autorizado para realizar intervenciones técnicas en el equipo.

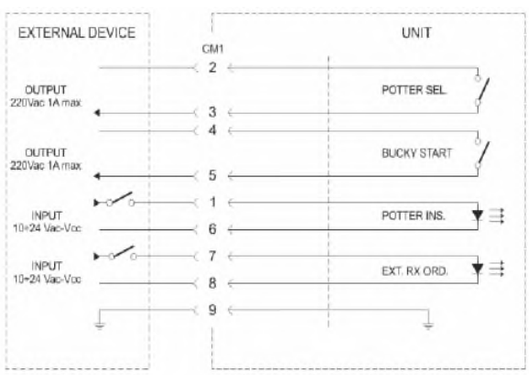
La mesa de exploración o el Potter Bucky deben cumplir con la norma IEC 60601-1 y deben conectarse al equipo de acuerdo con la directiva de dispositivos médicos 93/42/CE y las siguientes revisiones.

4.2.1 Conexiones y señales

Para utilizar el equipo con un dispositivo externo es necesario preparar el cable de interfaz.

En el kit de repuestos adjunto a cada equipo, hay un conector hembra AMP de 9 polos para realizar la interfaz del equipo externo.

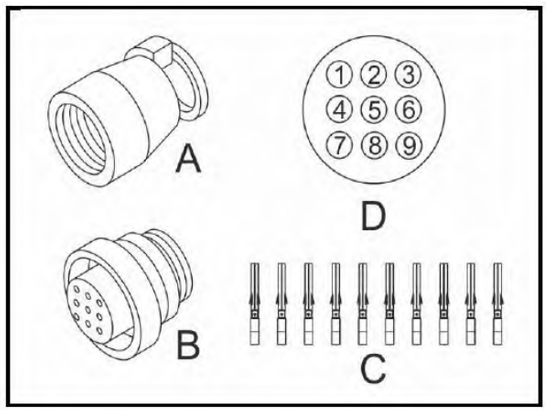
En caso del uso de más equipos externos es posible requerir más conectores hembra.



Las características de las señales de la interfaz son:

- 2 entradas optoaisladas, voltaje de 10 a 24 Vac-Vcc
- 2 salidas, contacto de relé 115-230Vac max.1A

Se sugiere el uso de un cable de 10 conductores con sección de 1mm^2.



A - Carcasa para conector

B - Conector circular 9p

C - Contacto de crimpado

D - Conector de cables laterales

4.2.2 Uso



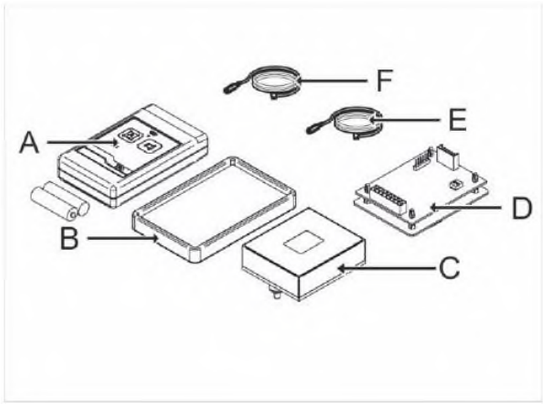
1. Coloque el cassette y al paciente de acuerdo con los requisitos.
2. Conecte la mesa de examen o la rejilla del Potter Bucky al conector (A) ubicado en la parte frontal del equipo.
Si la conexión con la mesa de exploración o con el Potter es correcta, en la pantalla aparece el icono correspondiente.
3. Presione la tecla POTTER para activar el Potter Bucky.
4. Coloque el Monobloque y el colimador y configure el campo de exposición.
5. Seleccione los valores de kV y mAs manualmente o en modo APR eligiendo los datos relativos al examen a realizar.
6. Tome el interruptor manual de emisión de rayos X con cable o el control remoto (opcional).
7. Aléjese tanto como sea posible de la fuente de rayos X.
8. Realice la exposición. El final de la exposición se indica mediante tres pitidos emitidos por el indicador acústico del equipo.

NOTA

Para obtener información adicional sobre el uso con la mesa de examen o la rejilla Potter Bucky, consulte el Manual de Usuario del equipo.

4.3 Interruptor de Control Remoto

4.3.1 Visión general



A - Control remoto IR (incluyendo 2 pilas alcalinas de 1,5V)

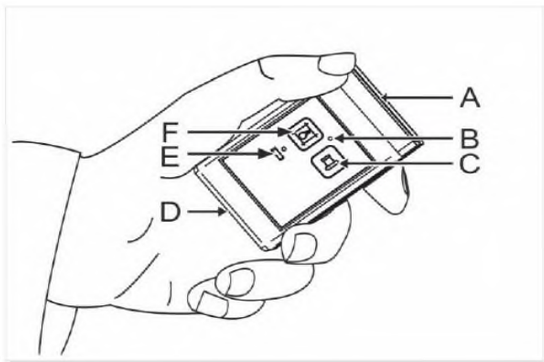
B - Base de apoyo para el control remoto

C - Receptor

D - Tarjeta decodificadora

E - Cable de conexión receptor - decodificador

F - Cable de conexión decodificador - equipo



A - Caja de presentación

B - Indicador de transmisión

C - Tecla "RAD"

D - Compartimento de las baterías

E - Indicador de "Batería Baja"

F - Tecla de "LÁMPARA"

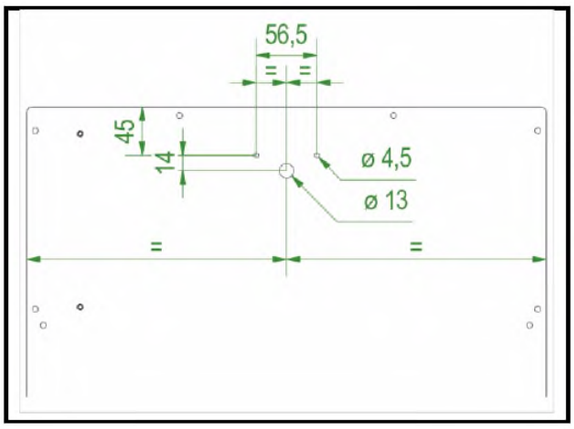
4.3.2 Ensamblaje

Peligro de descarga eléctrica.
Incluso con el enchufe de red desconectado, puede existir un voltaje peligroso en el interior del equipo.
► No realice operaciones de riesgo.
► Opere con la mayor precaución.

Advertencia: Tenga en cuenta las precauciones de manejo.
Dispositivos sensibles a la electrostática.
Los ESD pueden dañar las unidades de disco, tarjetas, módulos de memoria y otras partes. Le recomendamos que realice todos los procedimientos de esta guía solo en una estación de trabajo ESD. Si no hay disponible, proporcione una protección para los ESD utilizando una correa antiestática en la muñeca unida a cualquier superficie metálica sin pintar cuando esté manejando las piezas. Si no tiene una, descargue la electricidad estática de usted mismo(a) y de su ropa tocando una superficie metálica cercana antes de la manipulación de cualquier componente interno.

NOTA
Para obtener información adicional sobre el desmontaje de las cubiertas, consulte el Capítulo 3, Reemplazos, Remoción de las cubiertas, página 51.

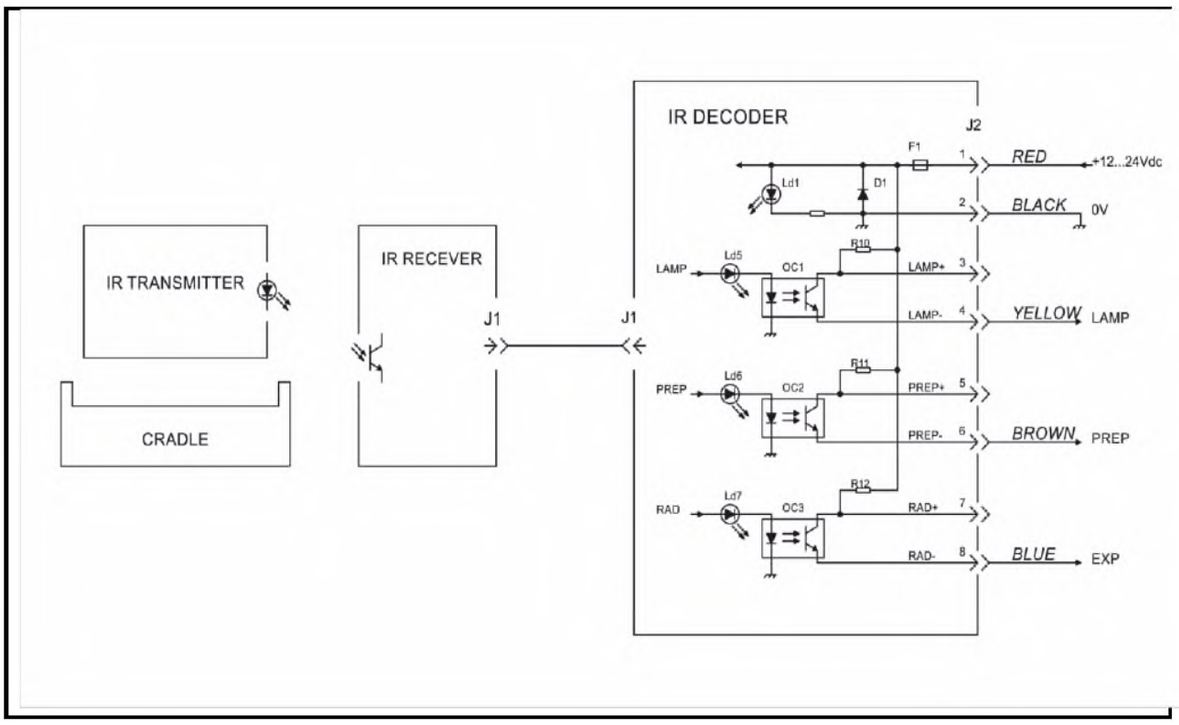
4.3.3 Plantilla de perforación



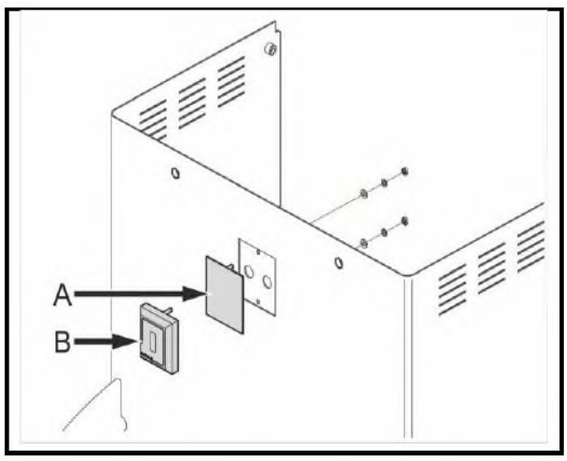
Para ensamblar correctamente el Decodificador, donde no esté preestablecido, es necesario realizar en la tapa del equipo tres orificios como se indica en la figura de al lado, en una posición bien expuesta para que pueda ser irradiado sin ninguna dificultad.

No cree interferencias con otras partes del equipo.

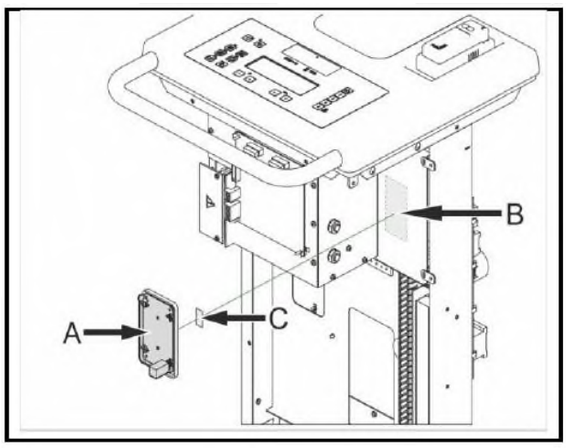
4.3.4 Ilustración eléctrica y conexiones



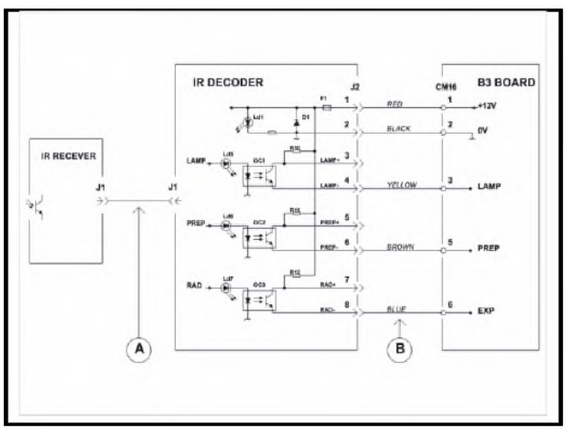
4.3.5 Procedimiento



1. Desensamble la tapa trasera.
2. Desensamble la placa de la cubierta (A).
3. Ensamble el receptor (B) utilizando tornillos y arandelas de nylon contenidas en el kit.
4. Conecte el cable al receptor.



5. Ensamble la tarjeta del decodificador (A) en la posición (B). Utilice el velcro (C) contenido en el kit.



6. Conecte el cable (A) entre el conector J1 del Receptor y el conector J1 del Decodificador.
7. Conecte el cable (B) entre el conector J2 del Decodificador y el conector CM16 de la tarjeta B3.

La base de apoyo del control a distancia se puede colocar en cualquier parte del equipo de acuerdo con los requisitos del usuario mediante el uso de la cinta adhesiva colocado en su parte inferior.

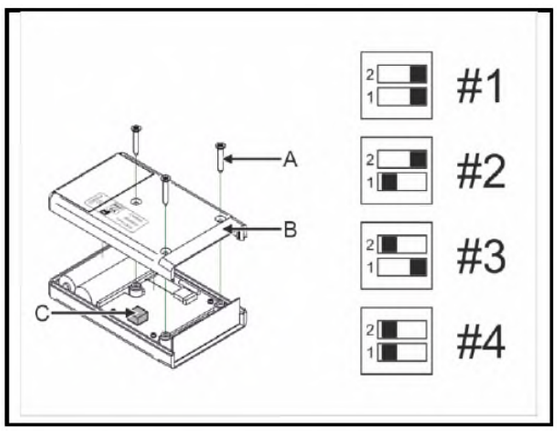
4.3.6 Equipo - Combinación de control remoto

En caso de que en un mismo entorno existan más TRCs, es posible combinar el control a distancia con todos los equipos hasta un número de cuatro.

Se puede realizar programando los interruptores DIP presentes en el transmisor y en el decodificador.

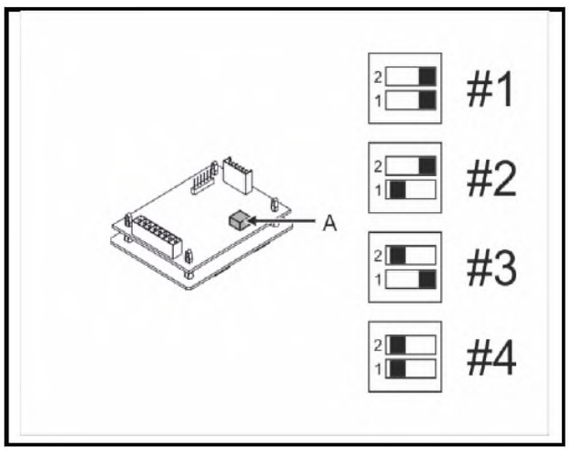
El control remoto sale de fábrica con el código #1.

Control remoto



1. Retire los tres tornillos (A) y la cubierta (A).
2. Configure el interruptor DIP (B) en un canal.

Decodificador



3. Configure el interruptor DIP (A) de la tarjeta decodificadora en la misma forma que interruptor DIP del control remoto.

NOTA
Al final de la programación, identifique únicamente el control remoto y el equipo combinado.

4.3.7 Uso

Activación

1. Retire el control remoto IR de su base de soporte, aléjese tanto como sea posible de la fuente de rayos X y dirija el control remoto hacia el receptor del equipo.
2. Presione la tecla “LÁMPARA” para ENCENDER la lámpara del colimador.
3. Presione y suelte la tecla “RAD” para iniciar la fase de preparación de la exposición.
4. Presione y sostenga la tecla “RAD” para realizar la exposición.
5. Después de realizar la exposición, coloque nuevamente el control remoto en la base de apoyo del equipo.

Desactivación

La luz del colimador se desactiva automáticamente presionando la tecla “RAD” o presionando la tecla “LAMP”.
El ciclo de preparación se detiene automáticamente y regresa a la condición de stand-by si no se controla la exposición dentro de los 15 segundos a partir de su activación.
Al final de la exposición, el equipo vuelve a stand-by aunque se mantenga pulsada la tecla “RAD”. Para realizar una nueva exposición es necesario soltar la tecla.
La exposición en curso se puede detener soltando la tecla “RAD” (control de “*hombre muerto*”).
En caso de que el receptor pierda la señal recibida debido a una intensidad insuficiente o a la interferencia de un cuerpo o un objeto que impida que la señal IR llegue al receptor, los controles activos se eliminan inmediatamente. Para realizar un nuevo control, es necesario soltar la tecla y luego presionarla nuevamente.

Investigación antipérdida a distancia

En caso de que el control remoto no se haya colocado en su base de apoyo durante 2 minutos desde la última pulsación de una tecla, se emite una señal acústica, una serie de dos "bips" cada 5 segundos.
Para detener la señal sonora, vuelva a colocar el control remoto en su base de apoyo, o presione una de las dos teclas. Esta pulsación no implica ningún control, para realizar un control es necesario presionarla dos veces.
Cuando el control remoto está en su base de apoyo, se APAGA y ya no hay consumo de pilas. En esta condición no se activa ningún control presionando las teclas.

Indicación de baterías descargadas

El indicador de baterías descargadas (LED rojo) parpadea con 1 parpadeo por segundo cuando las baterías tienen una autonomía limitada (reemplazo recomendado) y con 2 parpadeos cercanos cada segundo cuando las baterías están descargadas (reemplazo obligatorio).



NOTA
Para obtener información adicional sobre el uso del control remoto de exposiciones, consulte el Manual de Usuario del equipo.

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

07 - Lista de Repuestos

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

1 INTRODUCCIÓN..... 210
2 PARTES DE LA BASE..... 211
3 PARTES DEL MONOBLOQUE Y DEL COLIMADOR..... 213
4 PARTES ELÉCTRICAS 1..... 215
5 PARTES ELÉCTRICAS 2..... 217
6 CUBIERTAS, MANIJAS Y SOPORTES..... 219
7 ACCESORIOS Y KITS..... 221
8 PANEL PC, ENRUTADOR Y LAN..... 223

1 INTRODUCCIÓN



Riesgo de daño a personas y objetos
Uso de partes no aprobado por el Fabricante.
► Utilice únicamente repuestos originales que sean aprobados por el Fabricante.

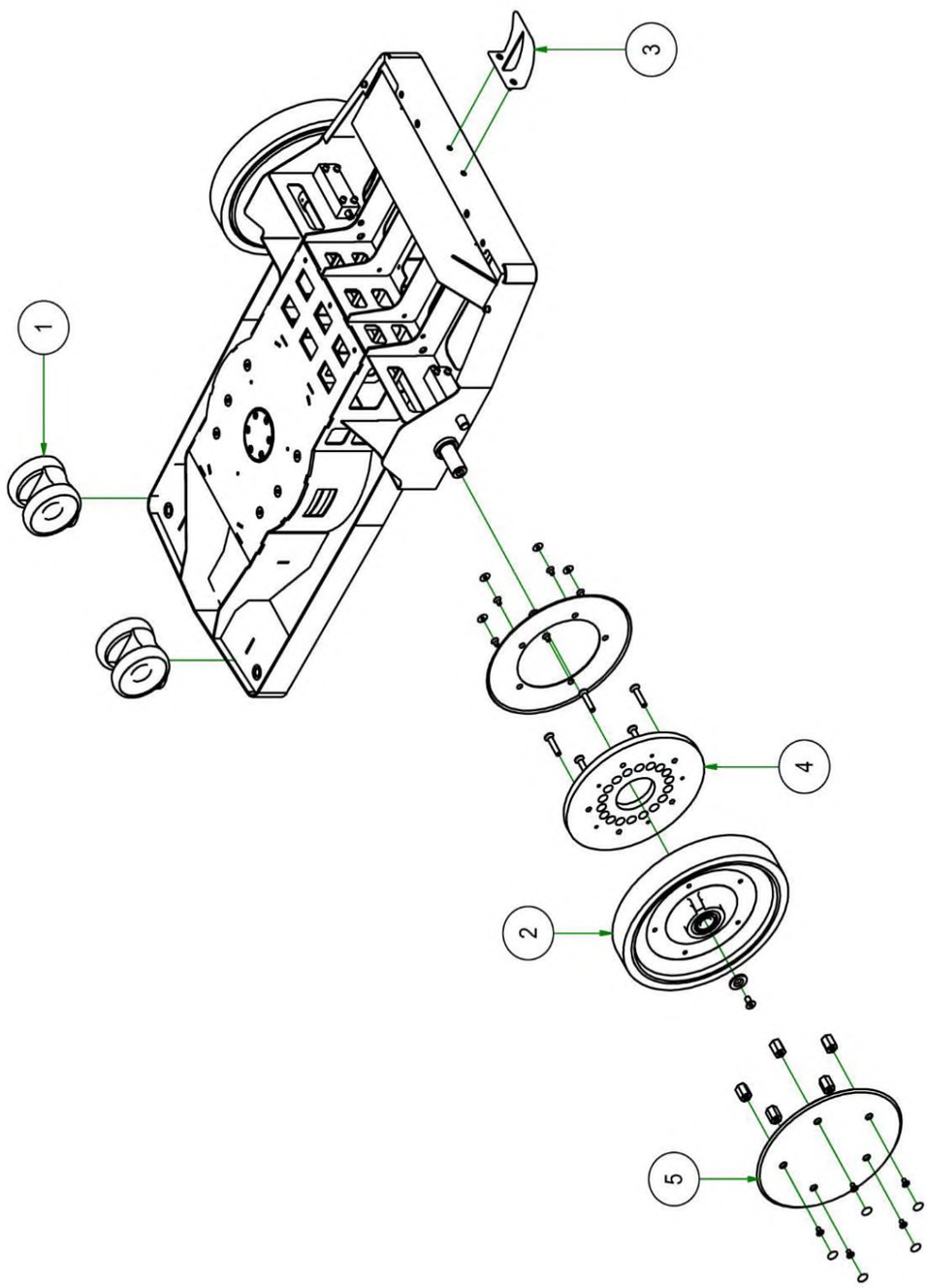


NOTA
El Fabricante no se responsabiliza por el uso de repuestos (partes o accesorios) no originales o no aprobados específicamente y no se responsabiliza de ningún daño directo o indirecto que dicho uso pudiere causar.
El Fabricante no se responsabiliza por la ejecución de ningún trabajo por parte de personal no autorizado.
El uso de partes o repuestos no originales o no aprobados específicamente, puede anular la garantía del equipo.



NOTA
Al momento de realizar el pedido de un repuesto a un Fabricante o a un Distribuidor, indique siempre el número de serie del equipo.

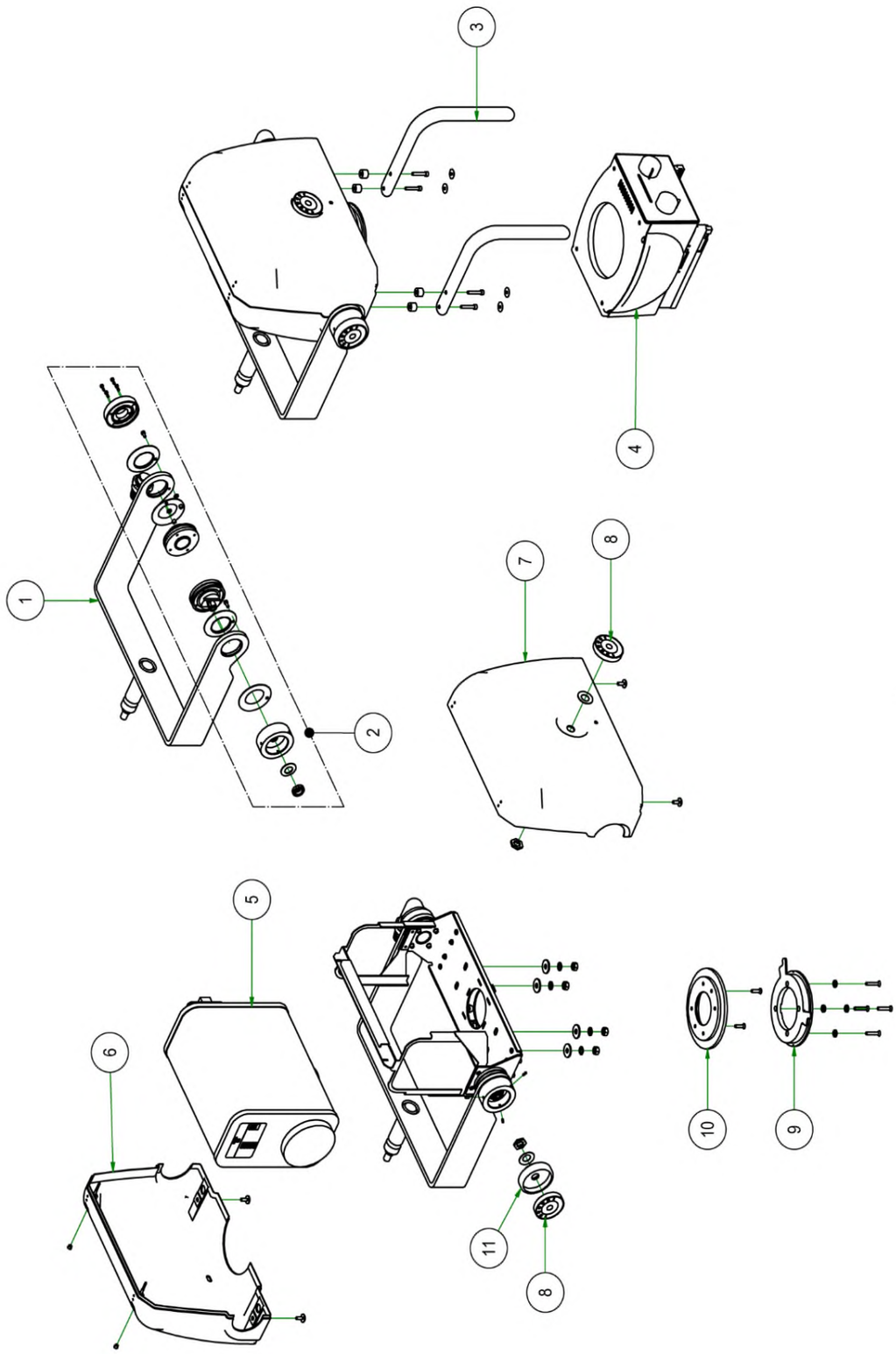
1 PARTES DE LA BASE



Ref. 217546-01

Pos.	Descripción	Código	No. de Parte
1	RUEDA DELANTERA	217436	TN+217436
2	RUEDA TRASERA	218426	TN+218426
3	PEDAL BASCULANTE	214792-V76	TN+214792-V76
4	RUEDAS TRASERAS CON FRENO DE DISCO	218420	TN+218420
5	CUBIERTA DE LA RUEDA	218424-V76	TN+218424-V76

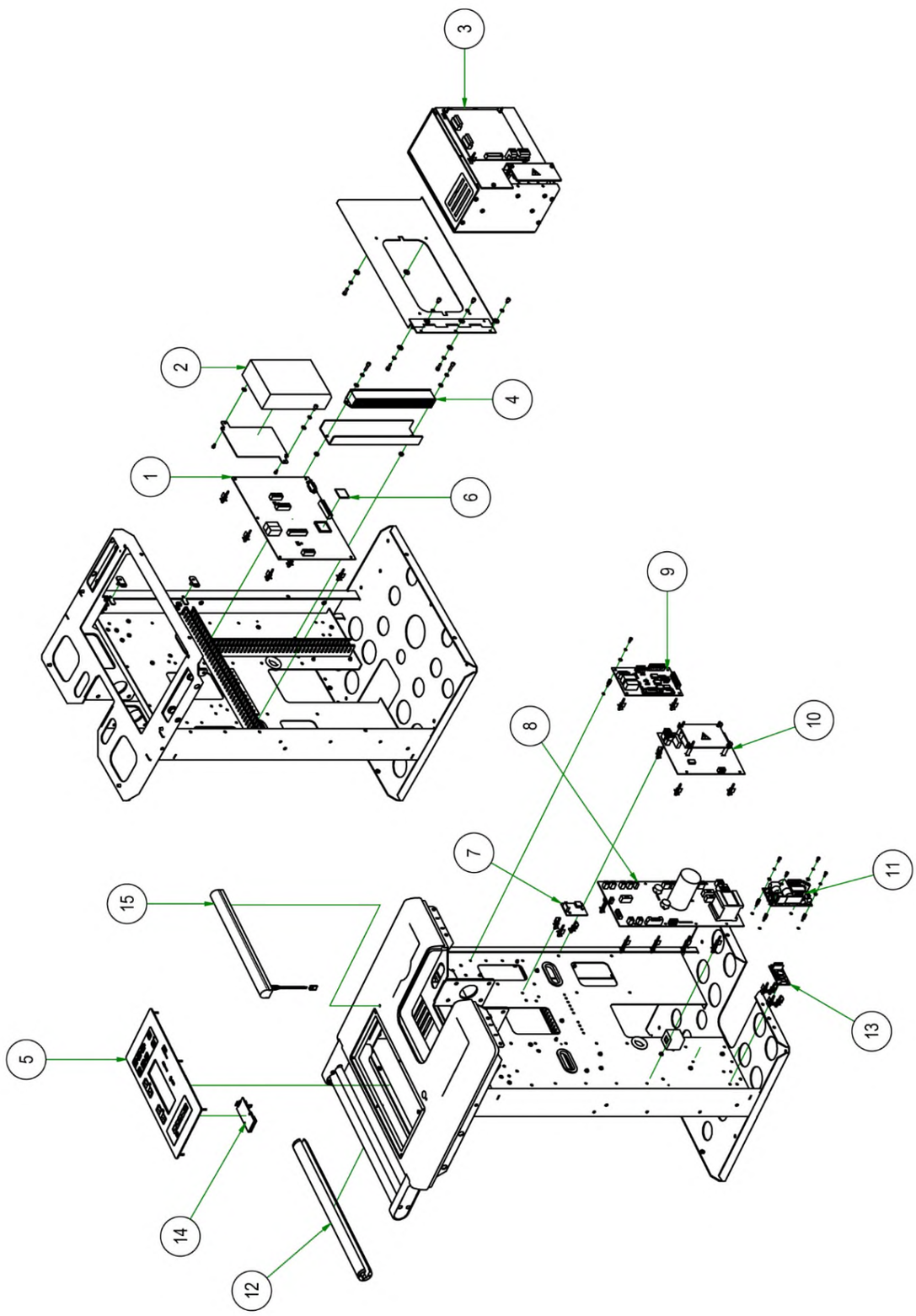
3 PARTES DEL MONOBLOQUE Y DEL COLIMADOR



Ref. 217546-02

Pos.	Descripción	Código	No. de Parte
1	SOPORTE DEL MONOBLOQUE	212669-V61	TN+212669-V61
2	KIT DE DISCOS DE ROTACIÓN MONOBLOQUE	63811	TN+63811
3	MANUBRIO DEL MONOBLOQUE	213595/A-V76	TN+213595/AV76
4	COLIMADOR R 108/027F/F CON LÁSER	218943	TN+218943
4	COLIMADOR R 108/027F/F	218944	TN+218944
5	MONOBLOQUE	63387/7	TN+63387/7
6	CUBIERTA TRASERA DEL MONOBLOQUE CON PIVOTES DE FIJACIÓN.	213398/A	TN+213398/A
7	CUBIERTA DELANTERA DE MONOBLOQUE	212674-V61	TN+212674-V61
8	GONIÓMETRO	63779/8	TN+63779/8
9	SOPORTE DE COLIMADOR R 108	205023	TN+205023
10	BRIDA DE COLIMADOR R 108	205024-V61	TN+205024-V61
11	DISCO DE SOPORTE DE GONIÓMETRO	54128	TN+54128

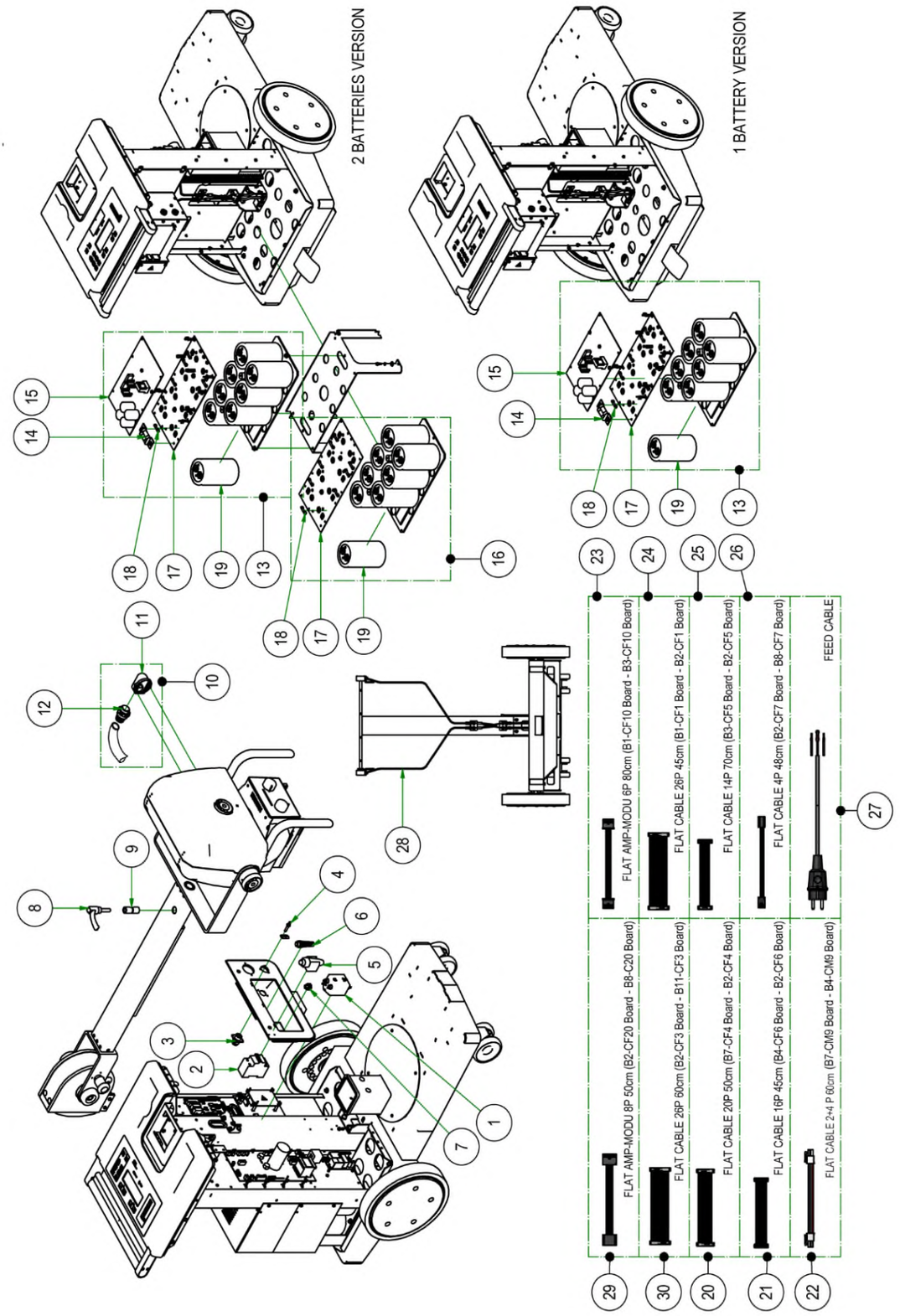
4 PARTES ELÉCTRICAS 1



Ref. 217546-03

Pos.	Descripción	Código	No. de Parte
1	TARJETA DE CONTROL DEL PROCESADOR B2	01672/B	TN+01672/B
2	FUENTE DE ALIMENTACION CC/CC MULTISALIDA DE 45W	64012	TN+64012
3	ENSAMBLAJE DEL INVERSOR	63737	TN+63737
4	RESISTENCIA 82E - 200W	06145	TN+06145
5	UNIDAD COMPLETA DE PANEL DE TECLAS	218865	TN+218865
6	UNIDAD DE FIRMWARE DR 100e VERSIÓN DIGITAL	218942	TN+218942
6	UNIDAD DE FIRMWARE DR 100e VERSIÓN ANALÓGICA	218939	TN+218939
7	TARJETA DE CONECTOR DE IMPRESORA	205215/1	TN+205215/1
8	TARJETA B3 MOTOR DE ARRANQUE + ON/OFF	01646/E	TN+01646/E
9	TARJETA DE INTERFAZ B8	212997/1/1	TN+212997/1/1
10	TARJETA DE FILAMENTO B7 + SOFTWARE	213478/1	TN+213478/1
11	CONVERTIDOR AC/DC TIPO ECS130US12	219669	TN+219669
12	MANUBRIO	218473-V76	TN+218473-V76
13	ENLACE DE TARJETA DE ALIMENTACION DE 12 VCC	219977/1	TN+219977/1
14	TARJETA DE CONTROLADOR DE LUZ DE ALERTA	218703/1	TN+218703/1
15	LUZ DE ALERTA	220212	TN+220212

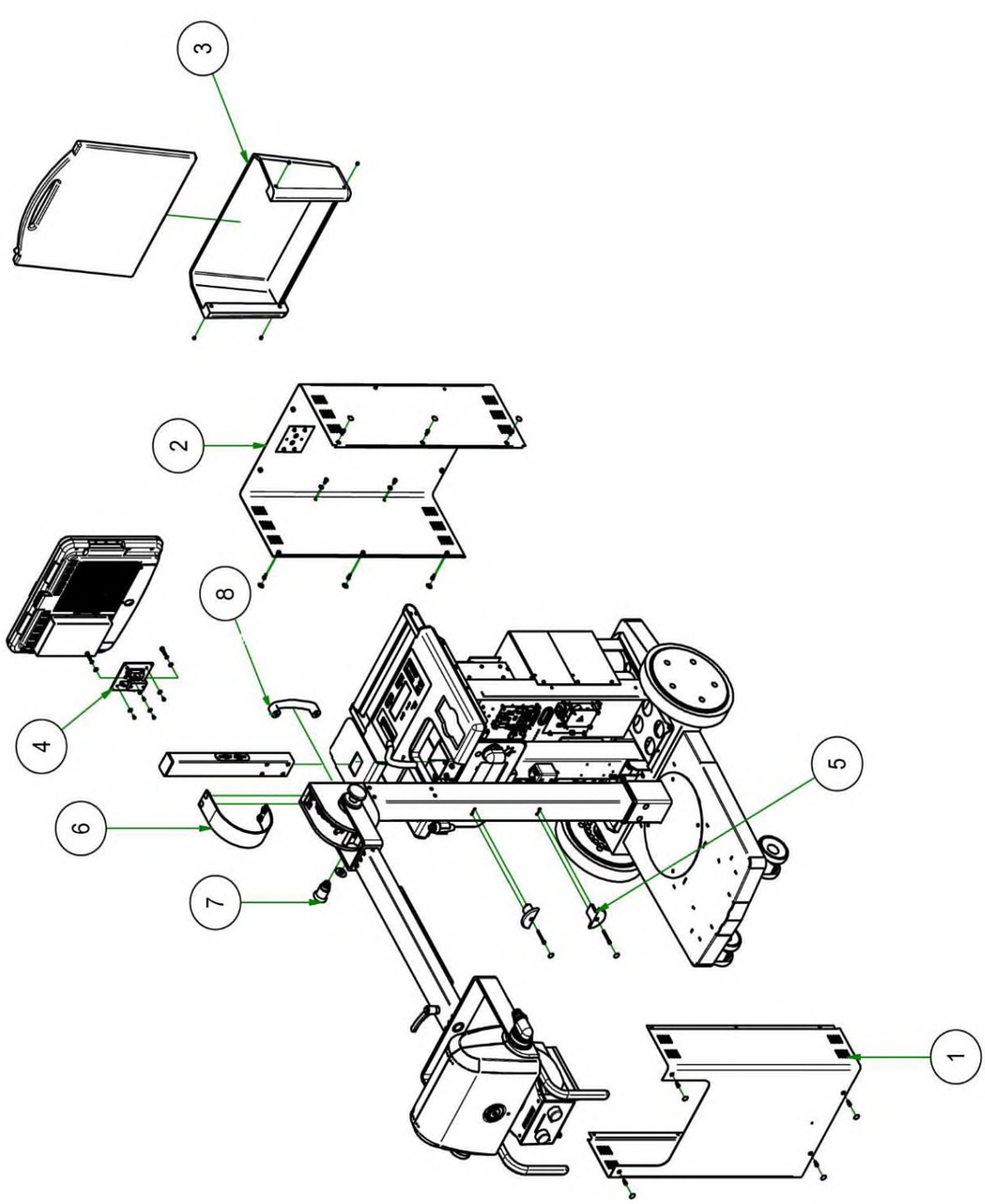
5 PARTES ELÉCTRICAS 2



Ref. 217546-04

Pos.	Descripción	Código	No. de Parte
1	FILTRO CORCOM 3A/220V	11920	TN+11920
2	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	11889	TN+11889
3	CABLE DE CONEXIÓN INTERFAZ POTTER-LG.40 cm	05833/1	TN+05833/1
4	TERMINAL EQUIPOTENCIAL	11454	TN+11454
5	INTERRUPTOR MANUAL DE RAYOS X	213988	TN+213988/A
6	CASQUILLO DE CABLE NEGRO	11246	TN+11246
7	CABLE DE EXTENSIÓN DE BOTÓN RX 5 POLOS	214042	TN+214042
8	MANIJA DE BLOQUEO	71712	TN+71712
9	ABRAZADERA	52141	TN+52141
10	CABLE DE CONEXIÓN DE MONOBLOQUE	214244	TN+214244
11	UNIÓN METÁLICA DE 90°	52949-V36	TN+52949-V36
12	UNIÓN FIJA PARA CARCASA Ø 29 mm	205179	TN+205179
13	UNIDAD DE POTENCIA DE CONDENSADOR COMPLETA	213373	TN+213373
14	FUSIBLE RÁPIDO DE CERÁMICA 100A 660V FEE	12050	TN+12050
15	TARJETA DE CARGADOR B4	01643/A	TN+01643/A
16	BANCO DE 8 CONDENSADORES	63656	TN+63656
17	TARJETA DE CONDENSADORES	01650	TN+01650
18	FUSIBLE DE CERÁMICA	12074	TN+12074
19	CONDENSADOR ELECTROLÍTICO	11862	TN+11862
20	CABLE PLANO DE 20 POLOS LG.50CM	05671	TN+05671
21	CABLE PLANO DE 16 POLOS LG.65CM	05673/2	TN+05673/2
22	CABLE PLANO 2+4 POLOS LG.60CM	05678	TN+05678
23	AMP-MODU PLANO 6 POLOS LG.80CM	05840	TN+05840
24	CABLE PLANO DE 26 POLOS - LG.45CM	05841/1	TN+05841/1
25	CABLE PLANO DE 14 POLOS - LG.70 CM	05842/1	TN+05842/1
26	CABLE PLANO DE 4 POLOS - LG.48CM	06129-048	TN+06129-048
27	CABLE DE RED PARA LA UE	205250/1/A	TN+205250/1/A
28	CABLE DE FRENO	219039	TN+219039
29	CABLE PLANO DE 8 POLOS - LG.50CM	05021/1	TN+05021/1
30	CABLE PLANO DE 26 POLOS - LG.60CM	05670	TN+05670

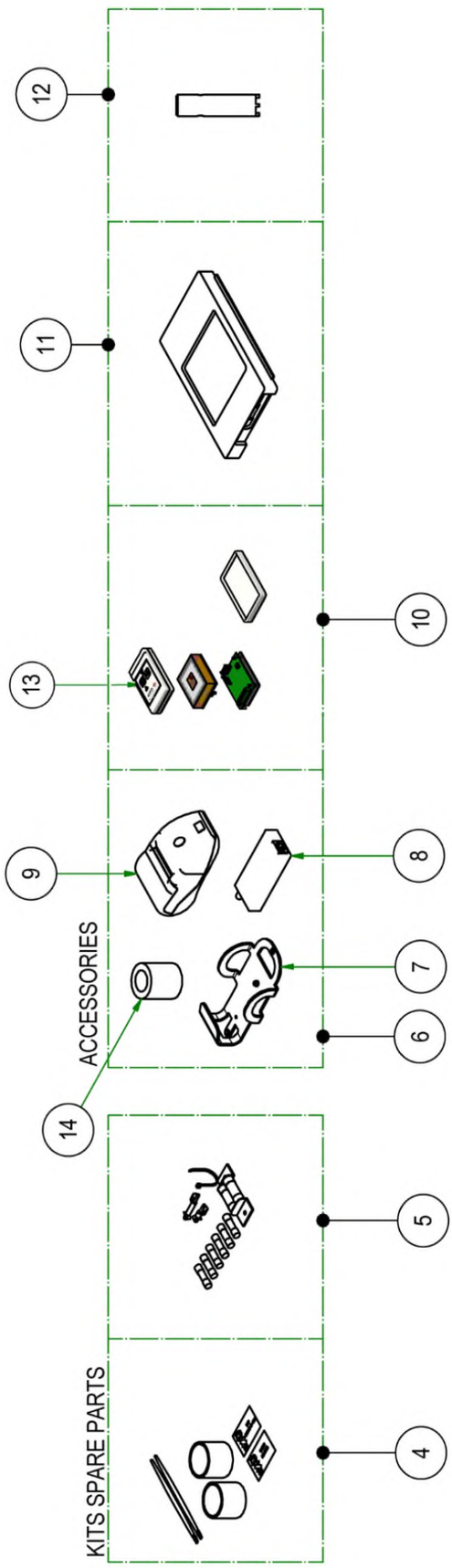
6 CUBIERTAS, MANIJAS Y SOPORTES



Ref. 217546-05

Pos.	Descripción	Código	No. de Parte
1	CUBIERTA DELANTERA	217685-V61	TN+217685-V61
2	UNIDAD DE CUBIERTA TRASERA	218683-V61	TN+218683-V61
3	SOPORTE DE DETECTOR	218419	TN+218419
4	PANEL PC DE SOPORTE	218844	TN+218844
5	CABLE DEL SOPORTE	220005-V61	TN+220005-V61
6	CUBIERTA DE LA COLUMNA	204935-V61	TN+204935-V61
7	CONTROL DE PUNTO DE ROTACIÓN DEL BRAZO	204539	TN+204539
8	MANIJA	212758	TN+212758

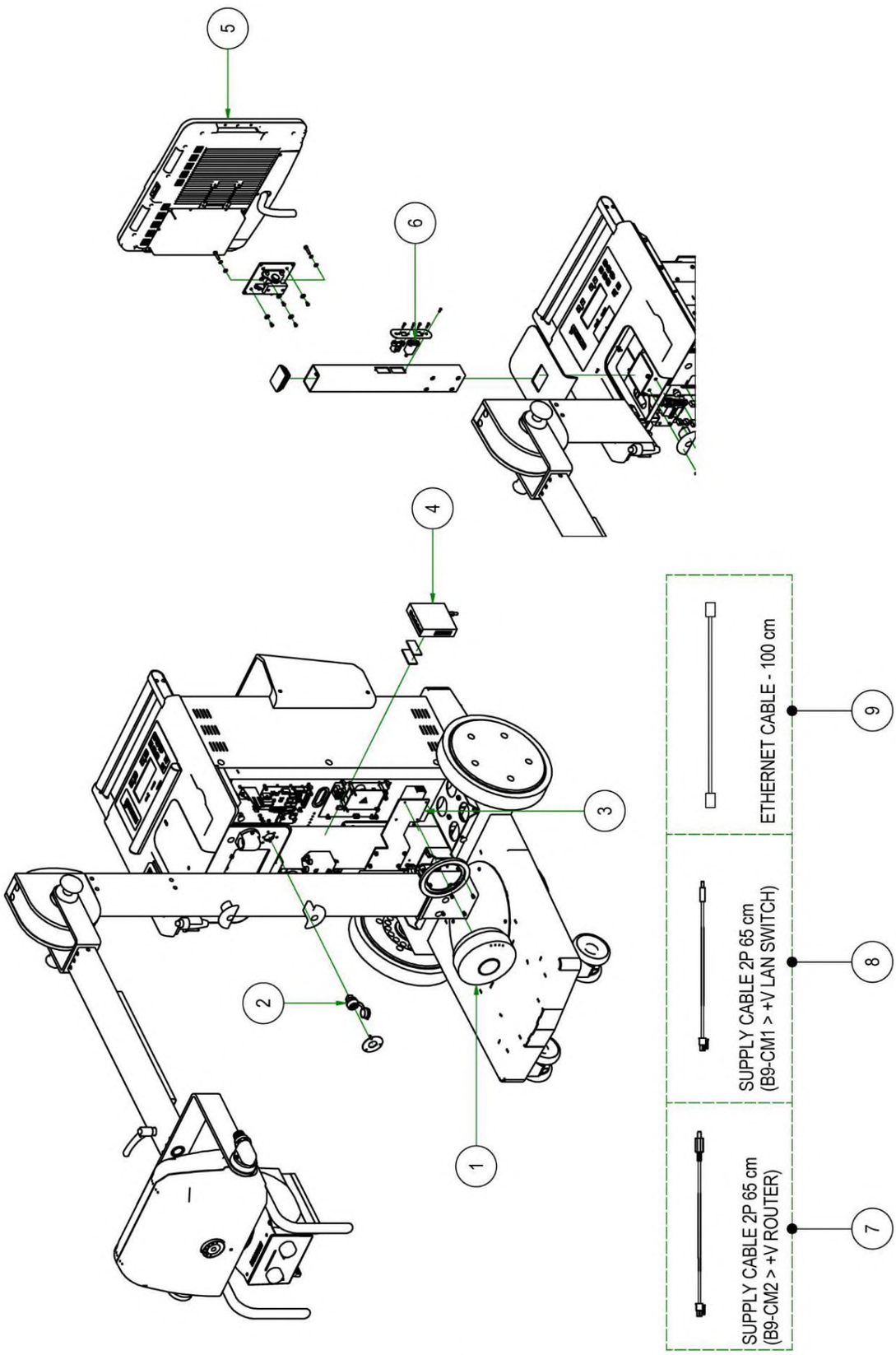
7 ACCESORIOS Y KITS



Ref. 217546-06

Pos.	Descripción	Código	No. de Parte
4	KIT DE PINTURA BLANCO + GRISCOOL	63750/55	TN+63750/55
5	KIT DE PARTES PEQUEÑAS	63679/1	TN+63679/1
6	KIT DE IMPRESORA DOSIMÉTRICA	213359	TN+213359
7	SOPORTE DE IMPRESORA	205244-V61	TN+205244-V61
8	IMPRESORA DE SUMINISTRO DE ENERGÍA	12945	TN+12945
9	IMPRESORA DOSIMÉTRICA	12935	TN+12935
10	CONTROL REMOTO	219293	TN+219293
11	CÁMARA DE DAP	12926	TN+12926
12	HERRAMIENTA PARA AJUSTE DEL CLUTCH	52662	TN+52662
13	TRANSMISOR CON BATERÍA PARA CONTROL REMOTO	218789	TN+218789
14	ROLLO DE 150 ETIQUETAS ADHESIVAS DE PAPEL TÉRMICO DE 54X58 MM.	12936	TN+12936

8 PANEL PC, ENRUTADOR Y LAN



Ref. 217546-07

Pos.	Descripción	Código	No. de Parte
1	ENRUTADOR D-LINK DWL-6600AP	219541	TN+219541
2	CONECTOR RJ45 F/F TIPO LPXS02	215643	TN+215643
3	PLACA DE SOPORTE DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN	216551	TN+216551
4	CONMUTADOR LAN 5 PUERTOS TIPO GS105v5 NETGEAR	219668	TN+219668
5	PANEL PC TIPO ARBOR i7 - 500 GB HD	216199	TN+216199
6	TOMACORRIENTE RJ45 PARA ENCHUFE DE PANEL DE ETHERNET	207549	TN+207549
7	CABLE DE ALIMENTACIÓN B9 - ENRUTADOR	219978	TN+219978
8	CABLE DE ALIMENTACIÓN B9 - CONMUTADOR LAN	219979	TN+219979
9	CABLE ETHERNET S/F CAT 6 LG 1 MT	216702	TN+216702

08 - Ilustraciones Eléctricas

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

1 ILUSTRACIONES ELÉCTRICAS 228

1.1 Ilustraciones funcionales..... 228

1.2 Ilustraciones de tarjetas topográficas..... 228

2 DIAGRAMA FUNCIONAL..... 229

2.1 Configuración de la unidad FPD inalámbrica..... 229

1 ILUSTRACIONES ELÉCTRICAS

1.1 Ilustraciones funcionales

Descripción	Referencia de ilustraciones
Diagrama General	214243-1
On-Off, Colimador y Potter	220154
B2 - MPB - Fuente de alimentación, seguridad del hardware - Salida	214243-3
B2 - Entradas y Convertidores (ADC, DAC, V/F) - Dosímetro	214243-4
B4 - Cargador y Grupo de Condensadores	214243-5
B3 - Motor de Arranque	214243-6
B7 - Filamento	214243-7
B10, B11 - Tubo de Rayos X y Control del Inversor	214243-8
B8 - Potter Bucky e Interfaz de Panel PC	214243-9
Detector de Panel Plano FPD e Impresora de DAP	214243-10

1.2 Ilustraciones de tarjetas topográficas

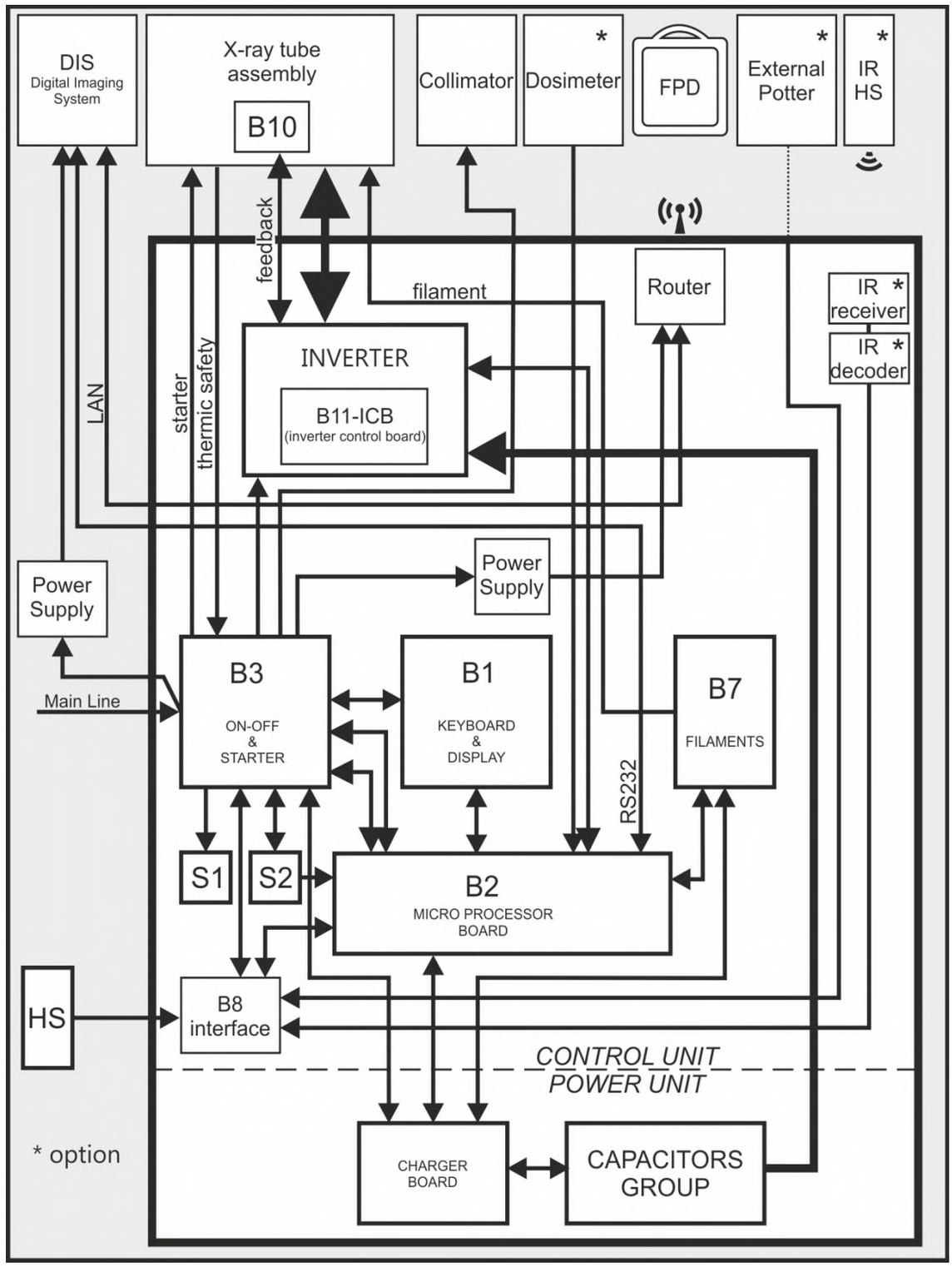
Descripción	Referencia de ilustraciones
Tarjeta de Batería de Condensadores	01650
B1 - Tarjeta del Teclado	01671
B2 - Tarjeta del Procesador de Administración	01672/B
B3 - Motor de arranque + Tarjeta de Encedido/Apagado	01646/E
B4 - Tarjeta del Cargador	01643/A
B7 - Filamento	213478/1
B8 - Conexiones Externas	212997-1
B9 - Enlace de Alimentación de 12V	219977/1
B11 - Control del Inversor	01748
B14 - Tarjeta de comando RGB LED	218703
S1 - Fuente de Alimentación de 60W CA/CC - ECM 60U S12 XP	204902
S2 - Fuente de Alimentación de CC/CC de 45W	64012



NOTA
Los diagramas eléctricos se adjuntan al final de este documento.

2 DIAGRAMA FUNCIONAL

2.1 Configuración de la unidad FPD inalámbrica



Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

09 - Mantenimiento Preventivo

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

1 NOTAS

Se recomienda realizar anualmente el mantenimiento planificado del equipo siguiendo la Hoja de Registro del Mantenimiento Preventivo.



TIEMPO REQUERIDO:

Aproximadamente 4 horas



HERRAMIENTAS

Conjunto de herramientas métricas estándar

MATERIAL DE LIMPIEZA REQUERIDO

- Aspiradora
- Material de limpieza como se especifica en: Desinfección de los Sistemas DX-D y los Detectores DR, ID del Documento 41651138



REPUESTOS REQUERIDOS

Filtro de Al de 2 mm con adaptador



NOTA

- Las herramientas, los instrumentos y los programas de diagnóstico disponibles para el equipo se describen en el capítulo "Información de Servicio".
- Los procedimientos de control y ajuste se describen en el capítulo “Ajustes”.
- En caso de sustitución de piezas desgastadas, utilice siempre repuestos originales. Consulte el capítulo "Lista de partes".
- Acuerde con el usuario si es necesario proceder a la simple limpieza del equipo o reemplazar posibles partes dañadas (por ejemplo revestimientos, partes pintadas/no pintadas).

3 HOJA DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Modelo de Equipo:	
s/n:	
Fecha y Lugar de instalación:	
Mantenimiento realizado en:	
Departamento:	
Fecha del próximo mantenimiento:	

Revisiones generales (exámenes visuales)	Capítulo	sí	no
Limpieza general del equipo.	OM	❑	❑
Verificación de la presencia de todas las etiquetas de advertencia y s/n°	SM - 01	❑	❑
Verificación de la fuga de aceite del Monobloque	---	❑	❑
Verificación de la eficiencia del enchufe de la fuente de alimentación.	---	❑	❑
Verificación del buen estado de todos los cables y carcasas.	---	❑	❑
Verificación del buen estado del colimador (eficacia de fijación y rotación).	OM	❑	❑
Verificación del buen estado de las cubiertas.	---	❑	❑
Verificación del buen estado de las piezas pintadas	---	❑	❑
Verificación del buen estado de las piezas sin pintar (piezas cromadas y plásticas).	---	❑	❑
Verificación general de la presencia de tornillos y capuchones	---	❑	❑

Pruebas de funcionalidad mecánica	Capítulo	sí	no
Verificación del brazo en posición de estacionamiento (bloqueo y desbloqueo)	OM	❑	❑
Verificación del equilibrio y deslizamiento del brazo.	OM SM 04	❑	❑
Verificación de la rotación y equilibrio del grupo Monobloque-colimador.	OM SM 04	❑	❑
Verificación de la funcionalidad de los frenos.	OM SM 04	❑	❑
Verificación de la movilidad y las ruedas.	OM	❑	❑
Verificación de la fijación de las piezas colgantes (Monobloc, Colimador)	---	❑	❑
Verificación general del apriete de los tornillos.	---	❑	❑

Verificaciones eléctricas	Capítulo	sí	no
Verificación de la funcionalidad de la Pantalla y los LEDs	OM	❑	❑
Verificación de la funcionalidad de las Teclas y Botones pulsadores.	OM	❑	❑
Verificación de las señales acústicas.	OM	❑	❑
Verificación de la lámpara del colimador y el temporizador.	OM	❑	❑
Verificación de la rotación del ánodo.	---	❑	❑

Revisiones de rayos X	Referencia	sí	no
Realización de revisiones de rayos X de acuerdo con la herramienta de Prueba de Calidad del Servicio (SQT).	ID de Documento 55022710	❑	❑

Revisiones de seguridad eléctrica	Referencia	sí	no
Realización de las revisiones de seguridad eléctrica, por ejemplo de acuerdo con el Documento de Prueba de DR 100e IEC 62353.	ID de Documento 57133371	❑	❑

Revisiones de los accesorios opcionales	Capítulo	§	sí	no
Verificación de la funcionalidad del medidor de DAP (*).	SM - 06	4.1	❑	❑

(*) Consulte el Certificado de Calibración de la Cámara DAP

Firma del Usuario:	
Firma del Ingeniero:	

NOTA
Para obtener información sobre el mantenimiento de otros componentes, consulte el Manual de Servicio respectivo.

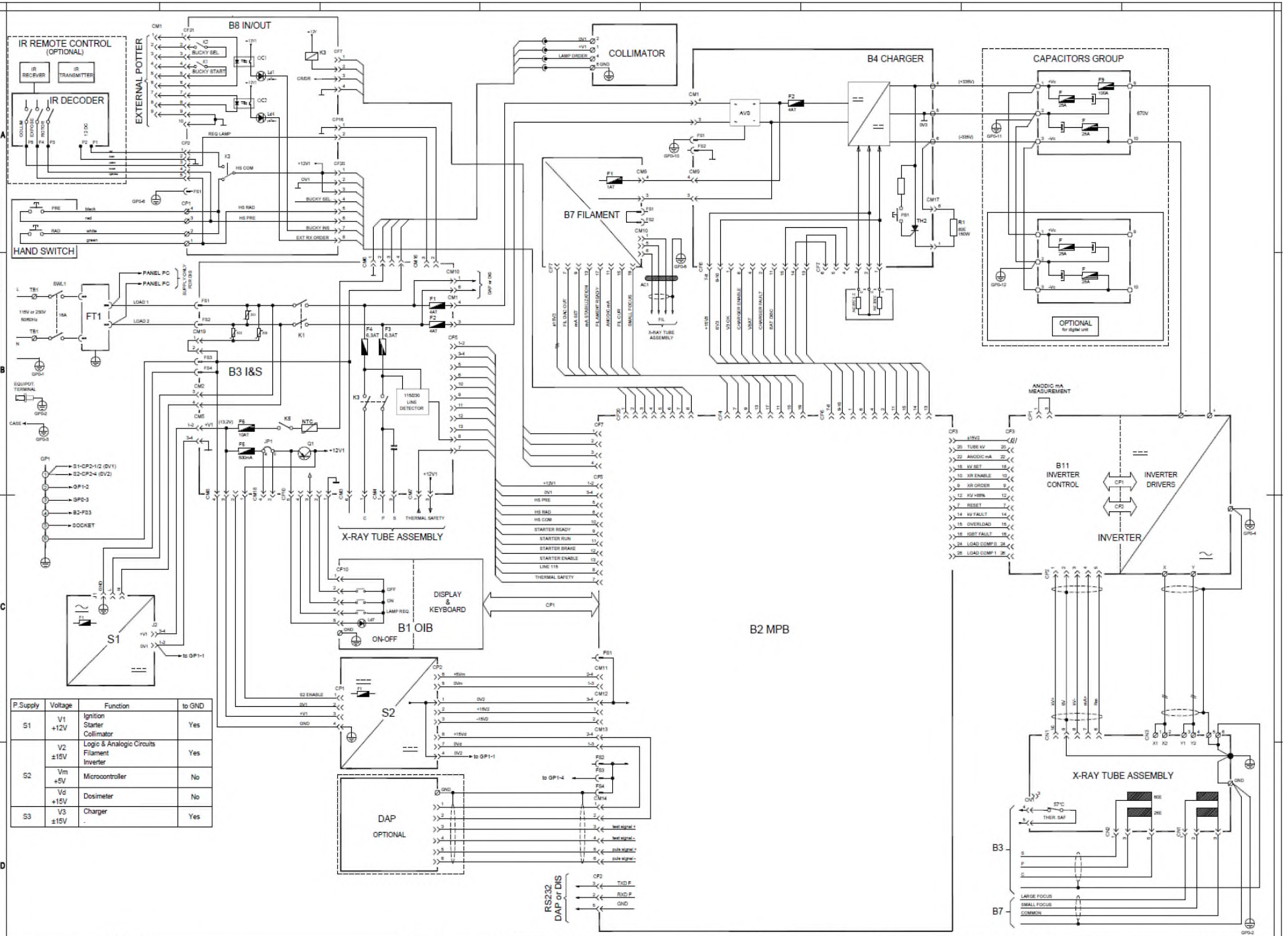
Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

10 - Glosario

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

GLOSARIO

Término	Descripción
APR	Modo Anatómico Programado
CsI	Yoduro de Cesio
DAP	Producto de Área de Dosis
DIS	Sistema de Imágenes Digitales (NX workstation)
DR	Radiografía Directa
FPD	Detector de Panel Plano
GOS	Sulfito de Óxido de Gadolinio
SM	Manual de Servicio



P.Supply	Voltage	Function	to GND
S1	V1 +12V	Ignition Starter Collimator	Yes
S2	V2 ±15V	Logic & Analogic Circuits Filament Inverter	Yes
	Vm +5V	Microcontroller	No
	Vd +15V	Dosimeter	No
S3	V3 ±15V	Charger -	Yes

SISTEMA DE CERTIFICAC. DE LA CALIDAD DE LAS EMPRESAS

CSQ MED EN ISO 13485

Member of IQNet

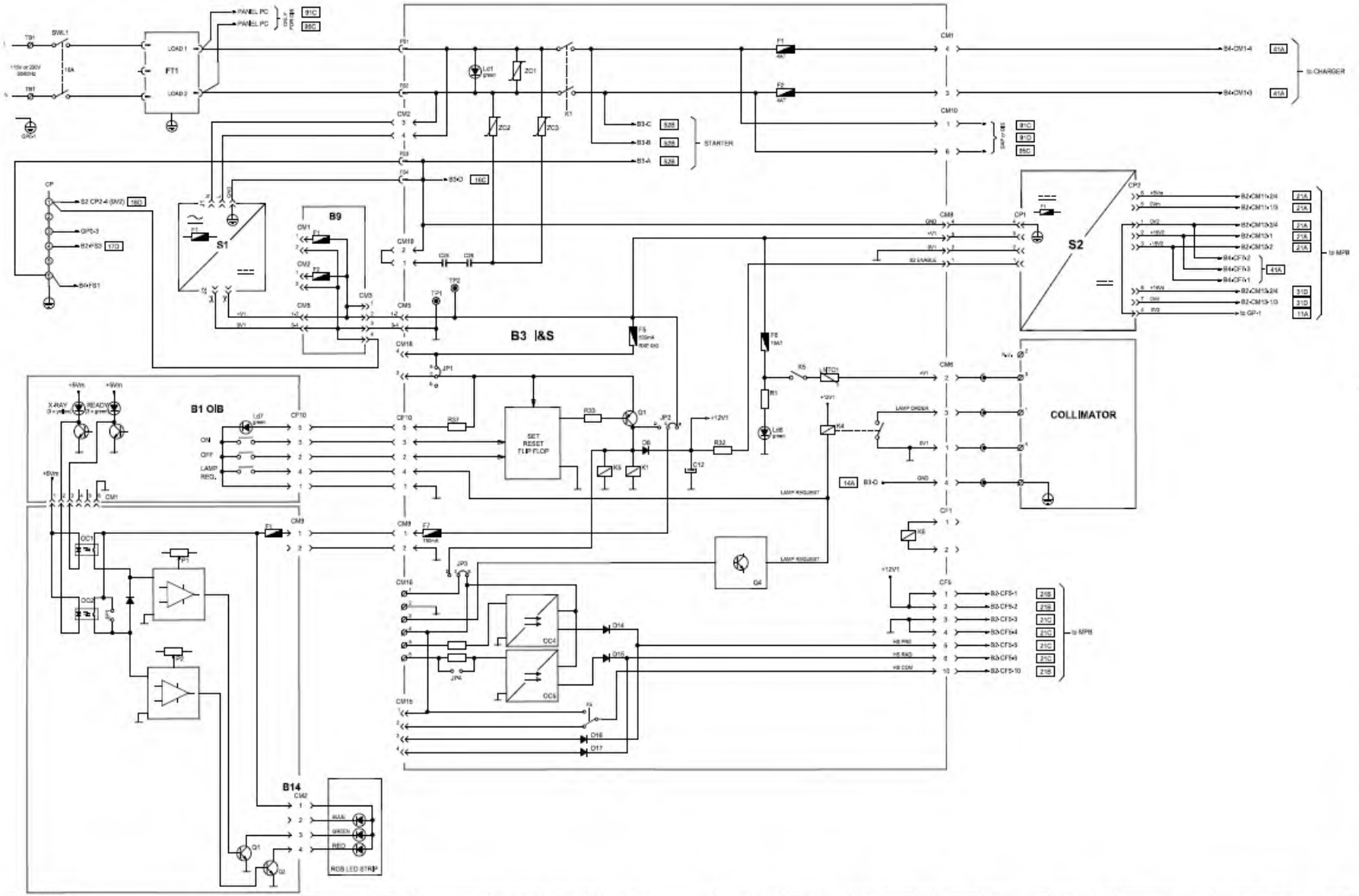
Toda la información técnica contenida en este documento es propiedad exclusiva de "TECHNIX" y puede ser utilizada o divulgada sin su previo consentimiento por escrito.

Drawing code :
File location :

DESCRIPTION	REVMOD N°	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	SIGN	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	REPLACEMENT	UNIT	DWG. N°	MOD.
DIAGRAMA GENERAL					P.Facoetti	M.Grassi	R.Trapletti			214243	
					DATE 05/03/2014	DATE 05/03/2014	DATE 05/03/2014	REPLACE BY	DRAWING TYPE Functional	BOARD REFERENCE	SHEET 1/10 REV.

TECHNIX

Fls. A°



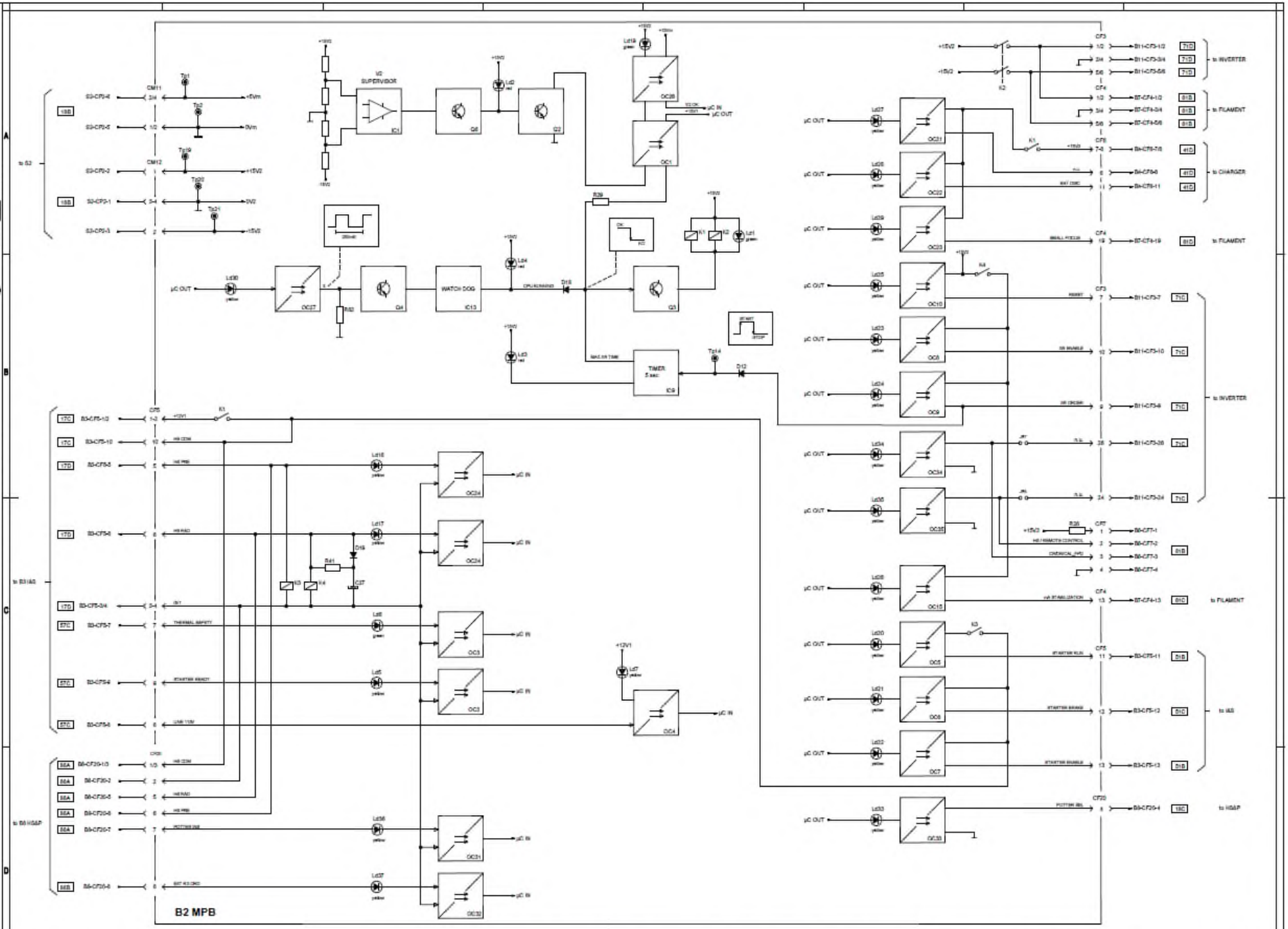
SISTEMA DE CERTIFICAC. DE LA CALIDAD DE LAS EMPRESAS

Member of

Drawing code / Disegno codice :
File location / Posizione File :

DESCRIPTION	REVISION	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	SIGN	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	REPLACEMENT	UNIT	DWG. N° 220154	MOD.
ON-OFF & COLIMADOR & POTTER					E. Imberti	M.Grassi	L. Conca				
					DATE 14/06/2017	DATE 14/06/2017	DATE 14/06/2017	REPLACE BY	DRAWING TYPE Funcional	BOARD REFERENCE	SHEET 2/10 REV.

FIG. A1



DESCRIPTION	REPLACES	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	SIGN	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	REPLACEMENT	UNIT	DWG. N° 214243	MOD.
MPB POWER SUPPLY - HARDWARE SAFETY - OUTPUT					P.Pacetti	M.Grassi	R.Trapietti				
					DATE	DATE	DATE	REPLACE BY	DRAWING TYPE	BOARD REFERENCE / SHEET	REV.
					05/03/2014	05/03/2014	05/03/2014		Functional	3/10	

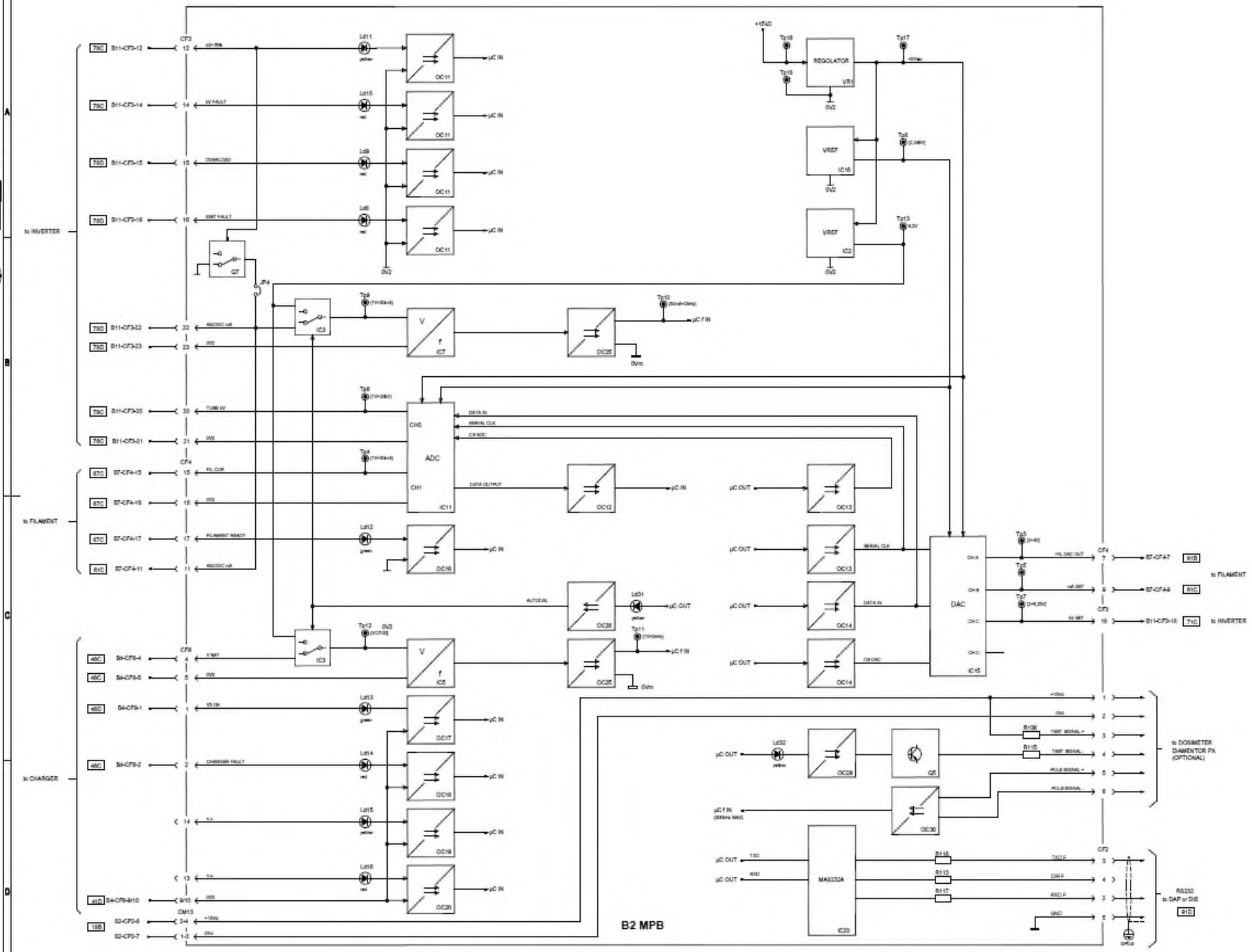
TECHNIX

Drawing code / Diagram codes :
File location / Positions File :

214243

Member of

Fa.A

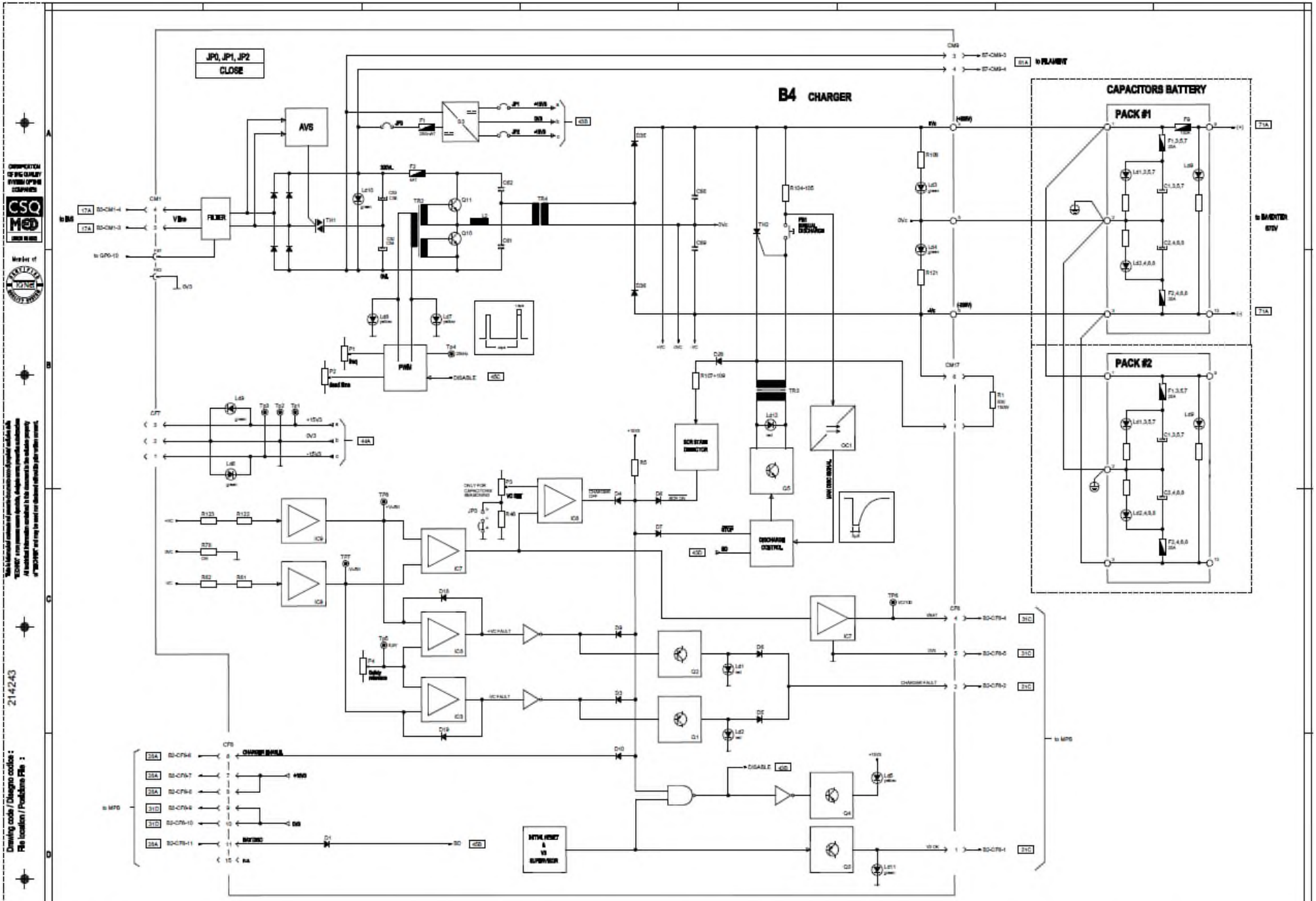


DESCRIPTION	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	SIGN	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	REPLACEMENT	UNIT	DWG. N° 214243	MOD.
MPB INPUTS & CONVERTERS (ADC - DAC - VIF) - DOSIMETER				P.Faccetti 05/09/2014	M.Grassi 05/09/2014	R.Trapletti 05/09/2014	REPLACE BY	DRAWING TYPE Functional	BOARD REFERENCE	SHEET 4/10 REV.

Drawing code / Disegno codice : 214243
File location / Posizione File :

TECHNIS

File A

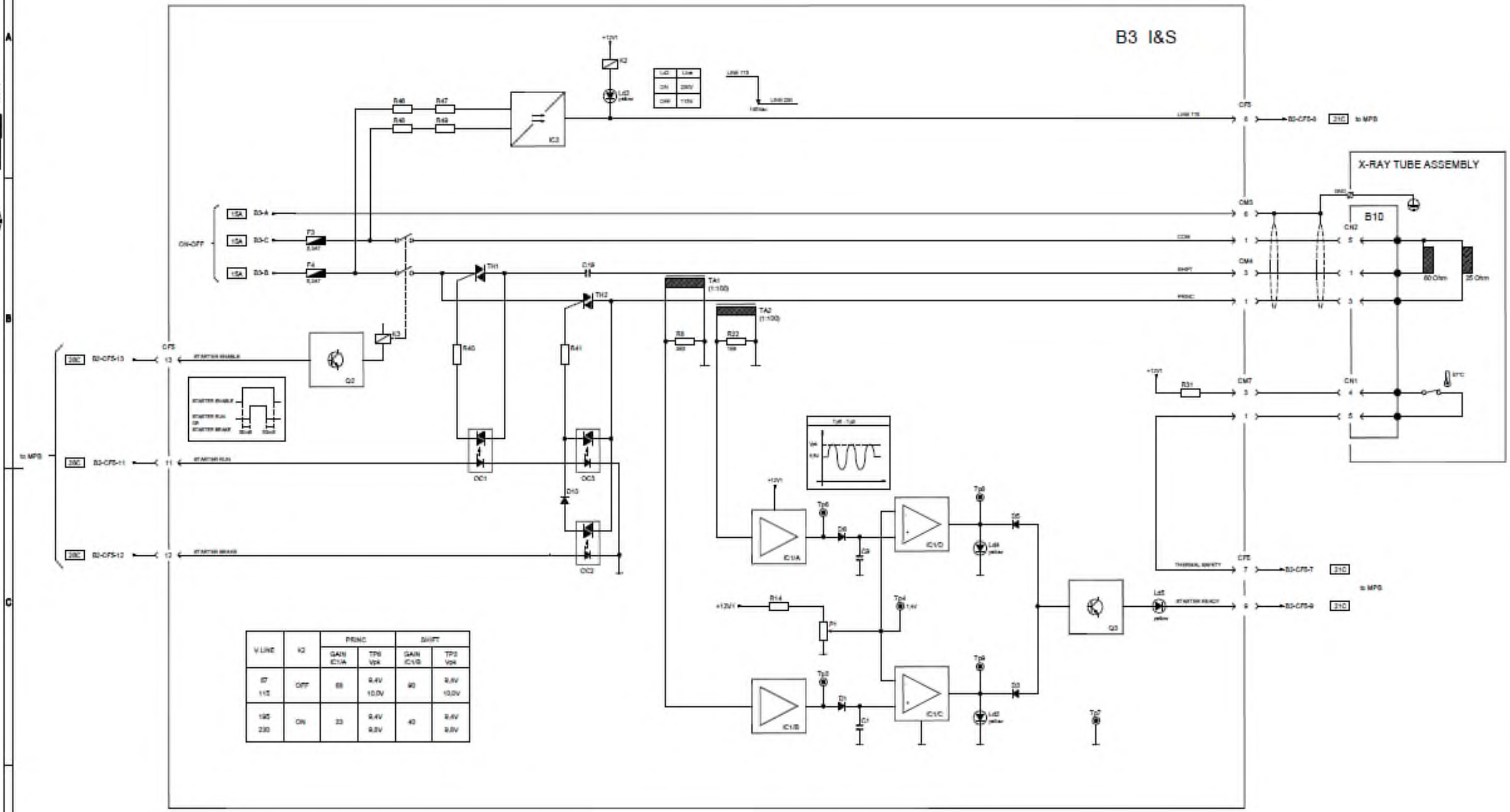


DESCRIPTION	REVISION	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	SIGN	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	REPLACEMENT	UNIT	DWG. N° 214243	MOD.
CARGADOR & GRUPO DE CONDENSADORES					P.Facoetti	M.Grassi	R.Trapletti				
					DATE 05/03/2014	DATE 05/03/2014	DATE 05/03/2014	REPLACE BY	DRAWING TYPE Functional	BOARD REFERENCE / SHEET 5/10	REV.

TECHNIX

Drawing code / Disegno codice : 214243
File location / Posizione File :

File A



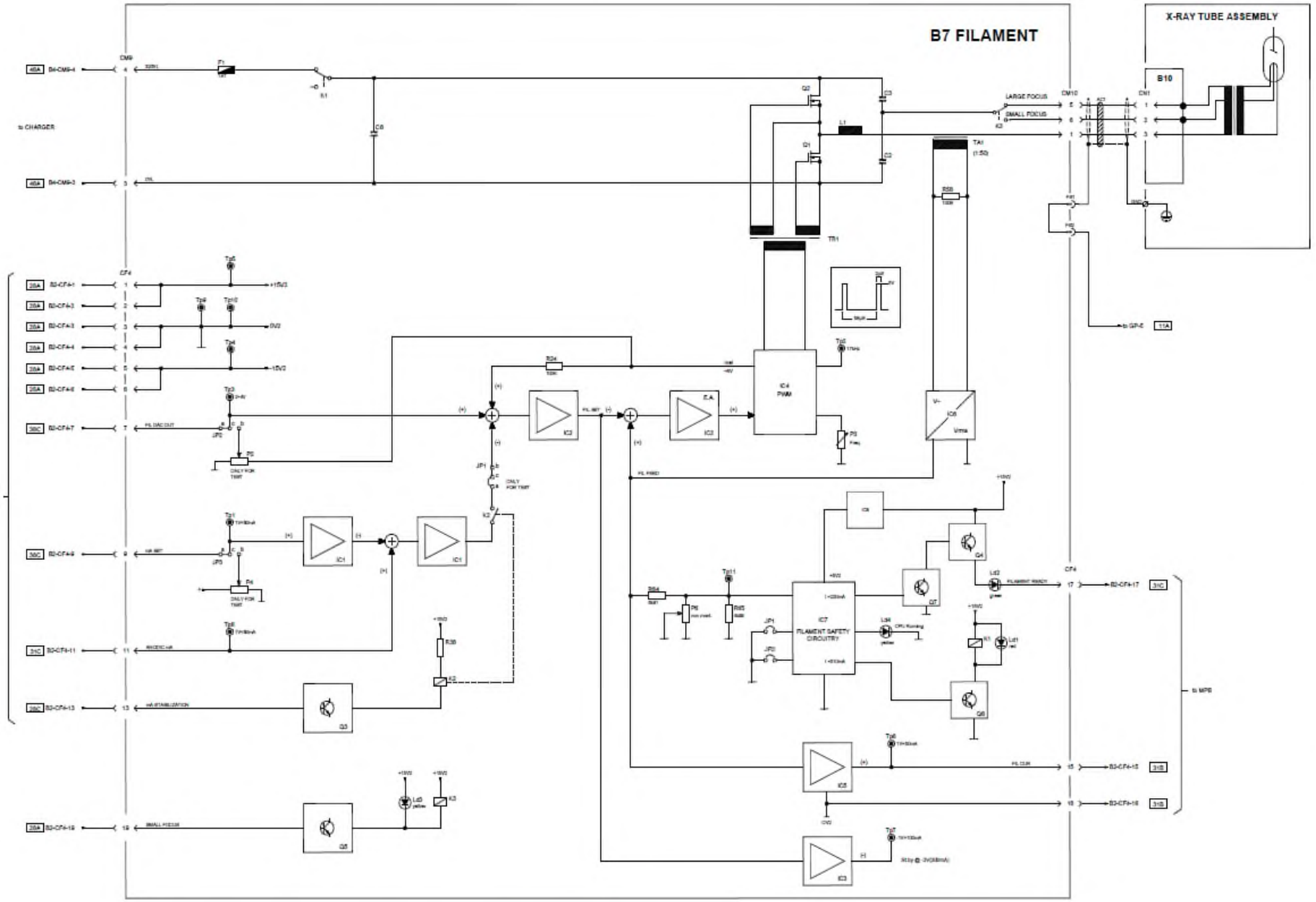
V LINE	K2	PRINC		SHIFT	
		GAIN IC1/A	TP6 Vpk	GAIN IC1/B	TP3 Vpk
97 115	OFF	68	9,4V 10,0V	90	9,6V 10,0V
195 230	ON	33	9,4V 9,8V	40	9,4V 9,8V

214243

Drawing code / Disegno codice :
File location / Posizione File :

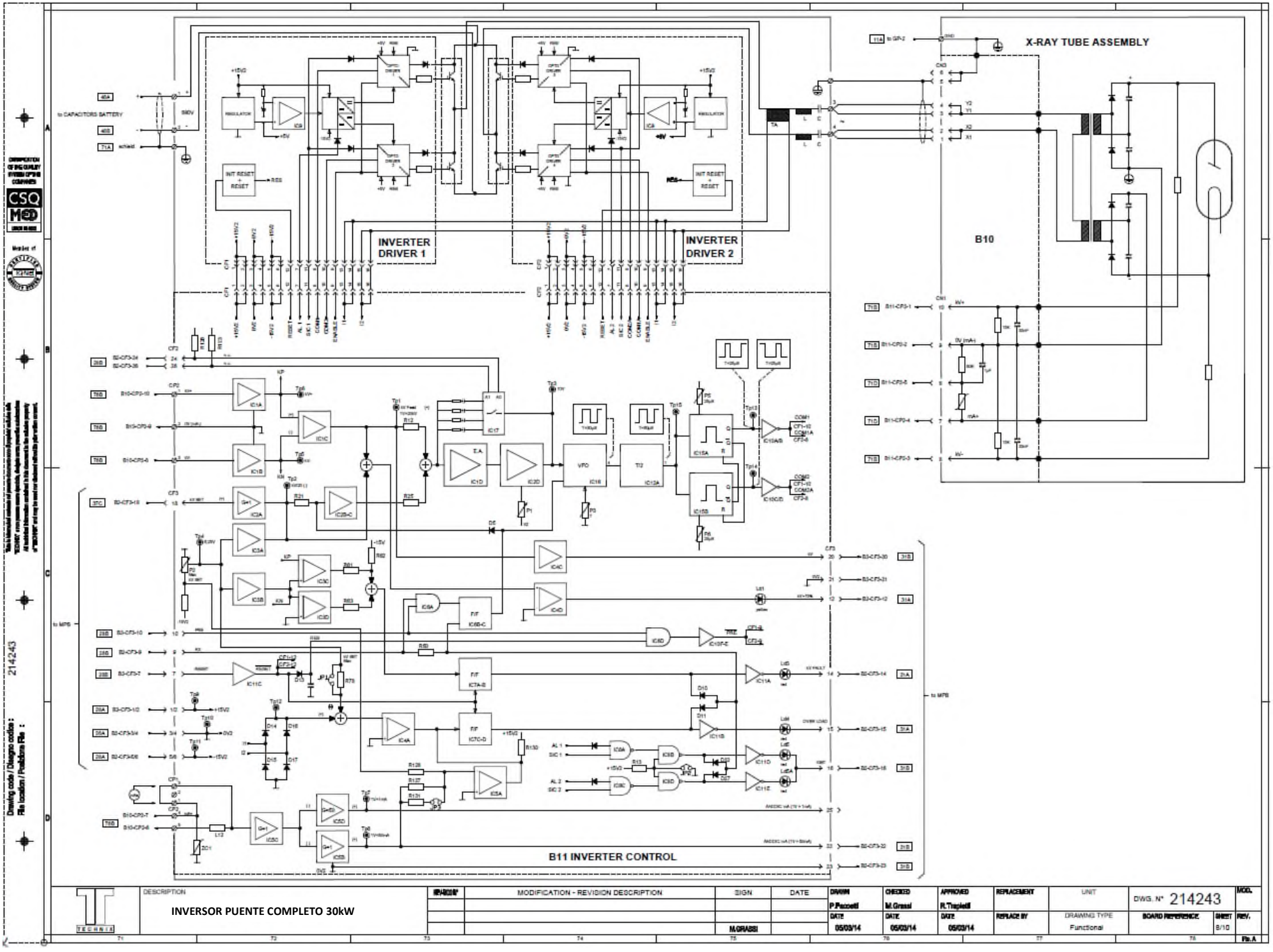
DESCRIPTION	REV/ECO N°	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	SIGN	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	REPLACEMENT	UNIT	DWG. N° 214243		MOD.
MOTOR DE ARRANQUE	026/03				P.Pecoraro	M.Grassi	R.Trapletti					
					DATE 05/03/2014	DATE 05/03/2014	DATE 05/03/2014	REPLACE BY	DRAWING TYPE Functional	BOARD REFERENCE	SHEET 6/10	REV.

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 Fo.A



DESCRIPTION	REVISION	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	SIGN	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	REPLACEMENT	UNIT	DWG. N° 214243	MOD.
FILAMENTO					P.Pacenti	M.Grassi	R.Trapletti				
					DATE 05/03/2014	DATE 05/03/2014	DATE 05/03/2014	REPLACE BY	DRAWING TYPE	BOARD REFERENCE	SHEET 7/10 REV.

Drawing code / Disegno codice : 214243
File location / Posizione File :

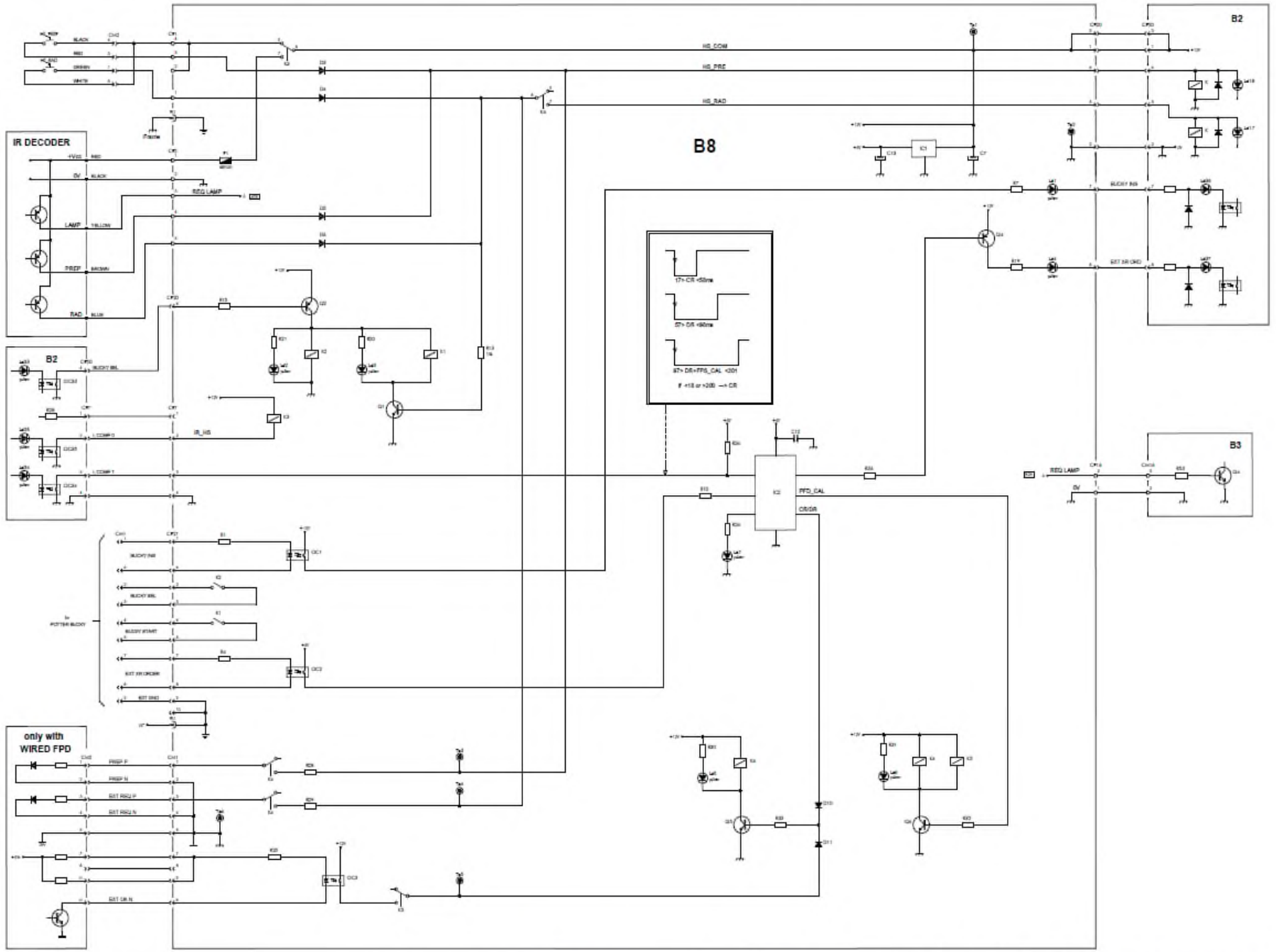


DESCRIPTION	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	SIGN	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	REPLACEMENT	UNIT	DWG. N° 214243	MOD.
INVERSOR PUENTE COMPLETO 30kW		M.GRASSI		P.Pacoelli 05/03/14	M.Grassi 05/03/14	R.Trapletti 05/03/14	REPLACE BY	DRAWING TYPE Functional	BOARD REFERENCE	SHEET 8/10	REV.

TECHNIA

Drawing code / Disegno codice :
File location / Posizione File :

214243

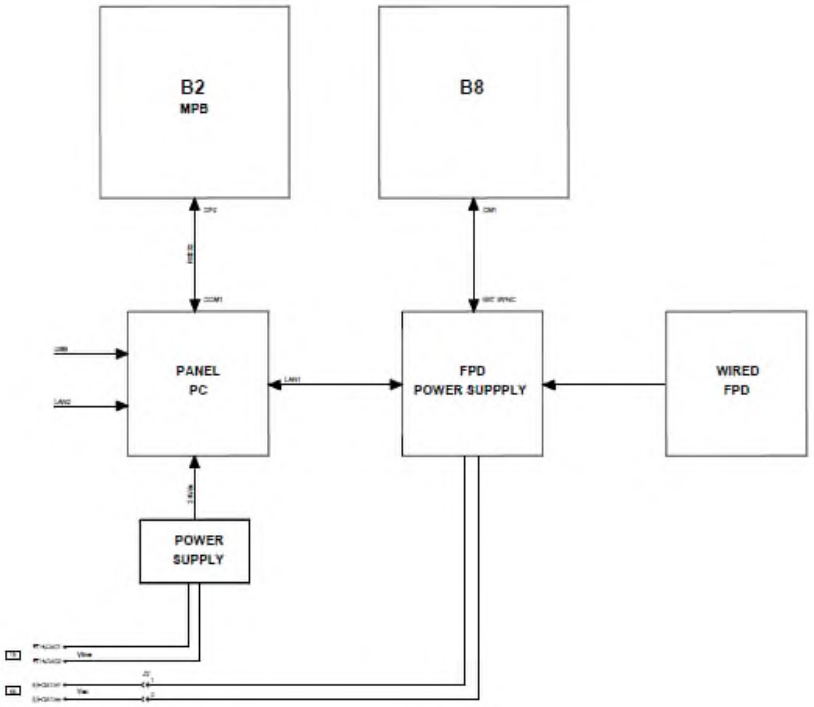


DESCRIPTION	REVISION	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	SIGN	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	REPLACEMENT	UNIT	DWG. N° 214243	MOD.
POTTER BUCKY & PANEL PC INTERFACE					P.Pacciotti	M.Grassi	R.Trapletti				
					DATE	DATE	DATE	REPLACE BY	DRAWING TYPE	BOARD REFERENCE	SHEET / REV.
					05/03/2014	05/03/2014	05/03/2014		Functional		9/10

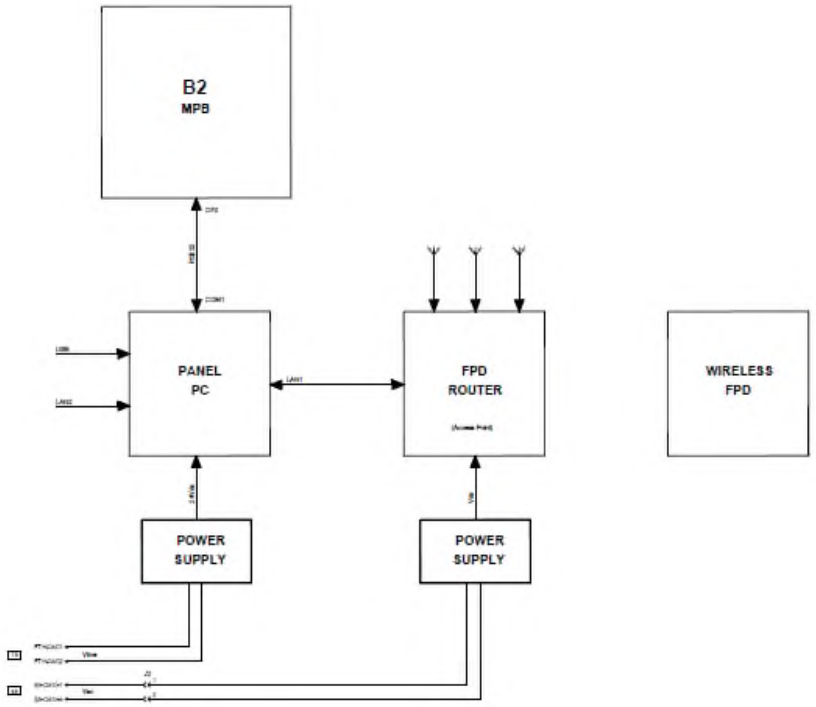
Drawing code / Disegno codice :
File location / Posizione File :

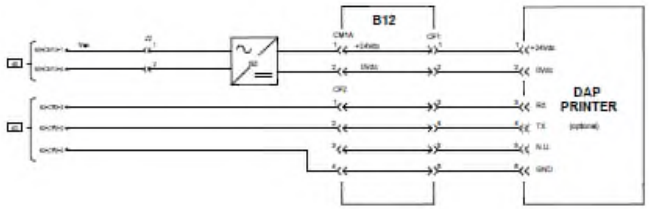
File A

WIRED FPD



WIRELESS FPD

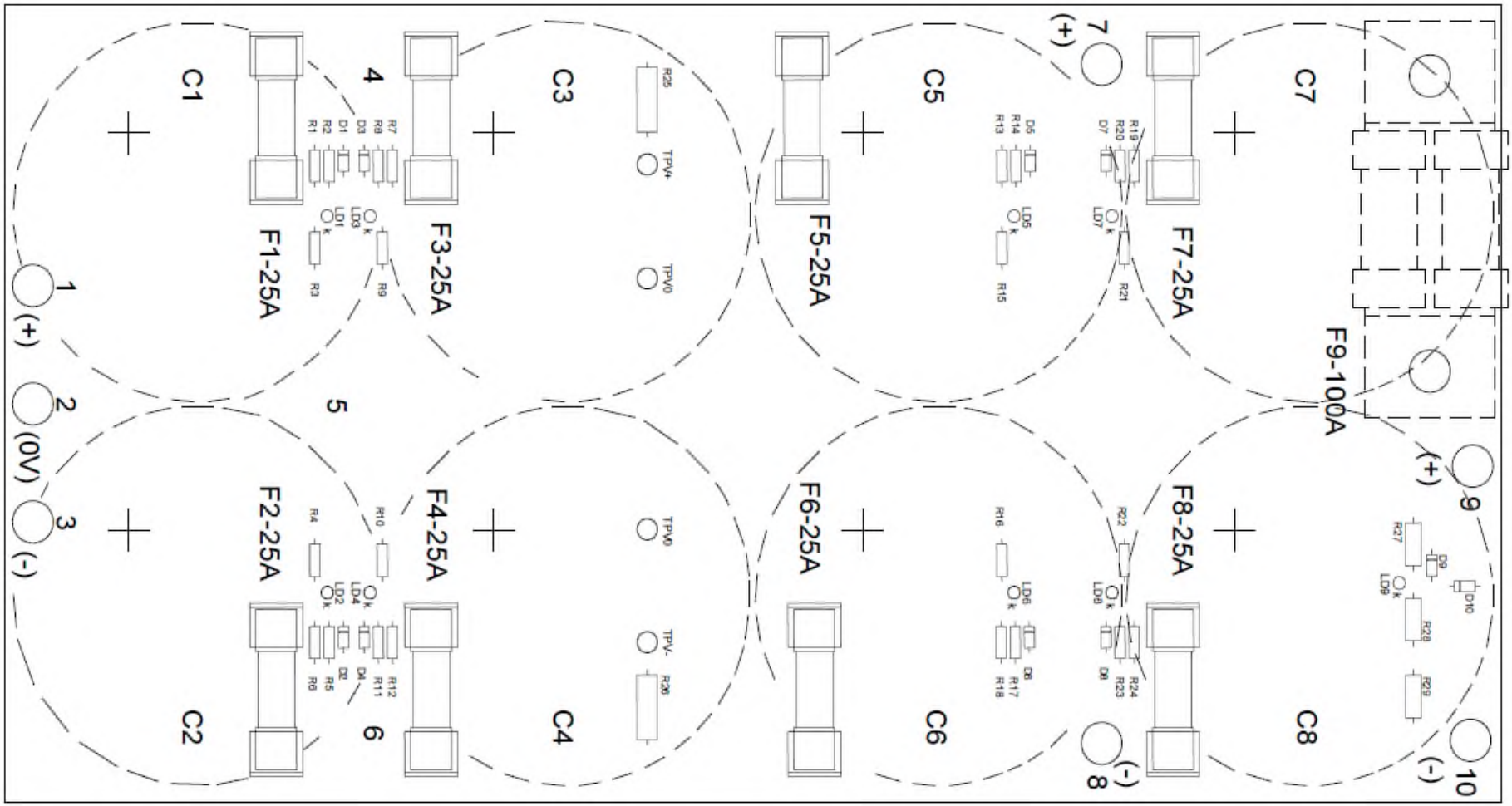




Drawing code / Disegno codice :
File location / Posizione File :

DESCRIPTION	REVISION	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	SIGN	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	REPLACEMENT	UNIT	DWG. N° 214243	MOD.
DETECTOR DE PANEL PLANO (FPD) & IMPRESORA DAP					P.Pacceti	M.Grassi	R.Trapletti				
					DATE 05/03/2014	DATE 05/03/2014	DATE 05/03/2014	REPLACE BY	DRAWING TYPE Functional	BOARD REFERENCE	SHEET 01/01 REV.

File A



CERTIFICATION OF THE QUALITY SYSTEM OF THE COMPANIES

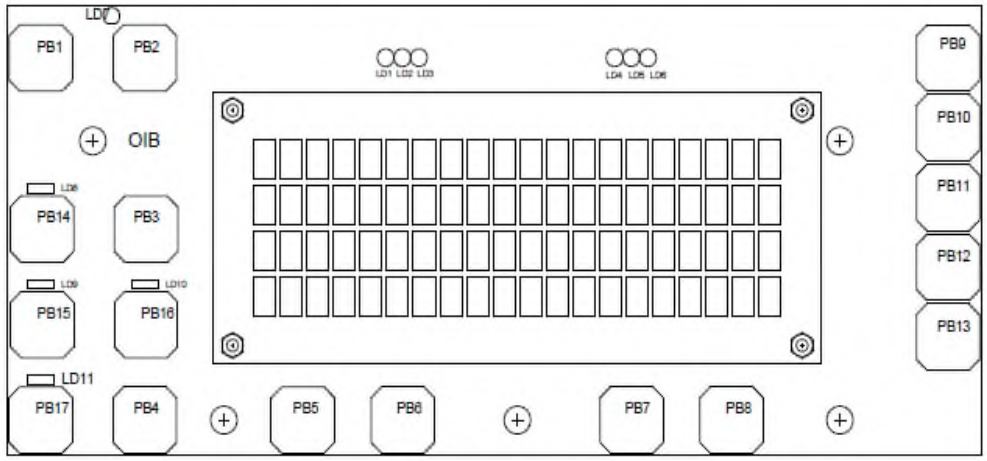
CSQ MED

Member of IQNet

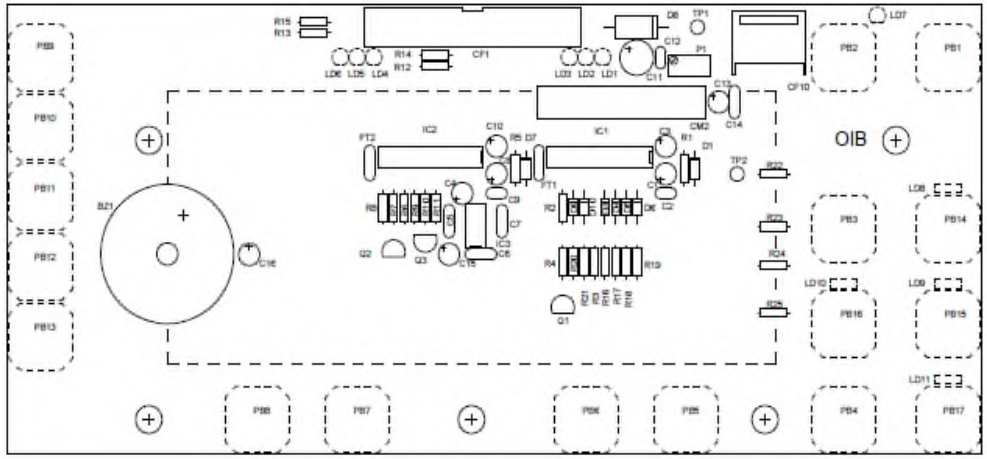
Drawing code : 01650

File location :

TECHNIX	DESCRIPTION	REV/MOD N°	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	SIGN	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	REPLACEMENT	UNIT	DWG. N° 01650	MOD.
	TARJETA DE BATERÍA DE (8) CONDENSADORES					P.Facoetti						
						DATE 21-02-02	DATE	DATE	REPLACED BY	DRAWING TYPE	BOARD REFERENCE / SHEET	REV.



KEYBOARD SIDE



COMPONENTS SIDE

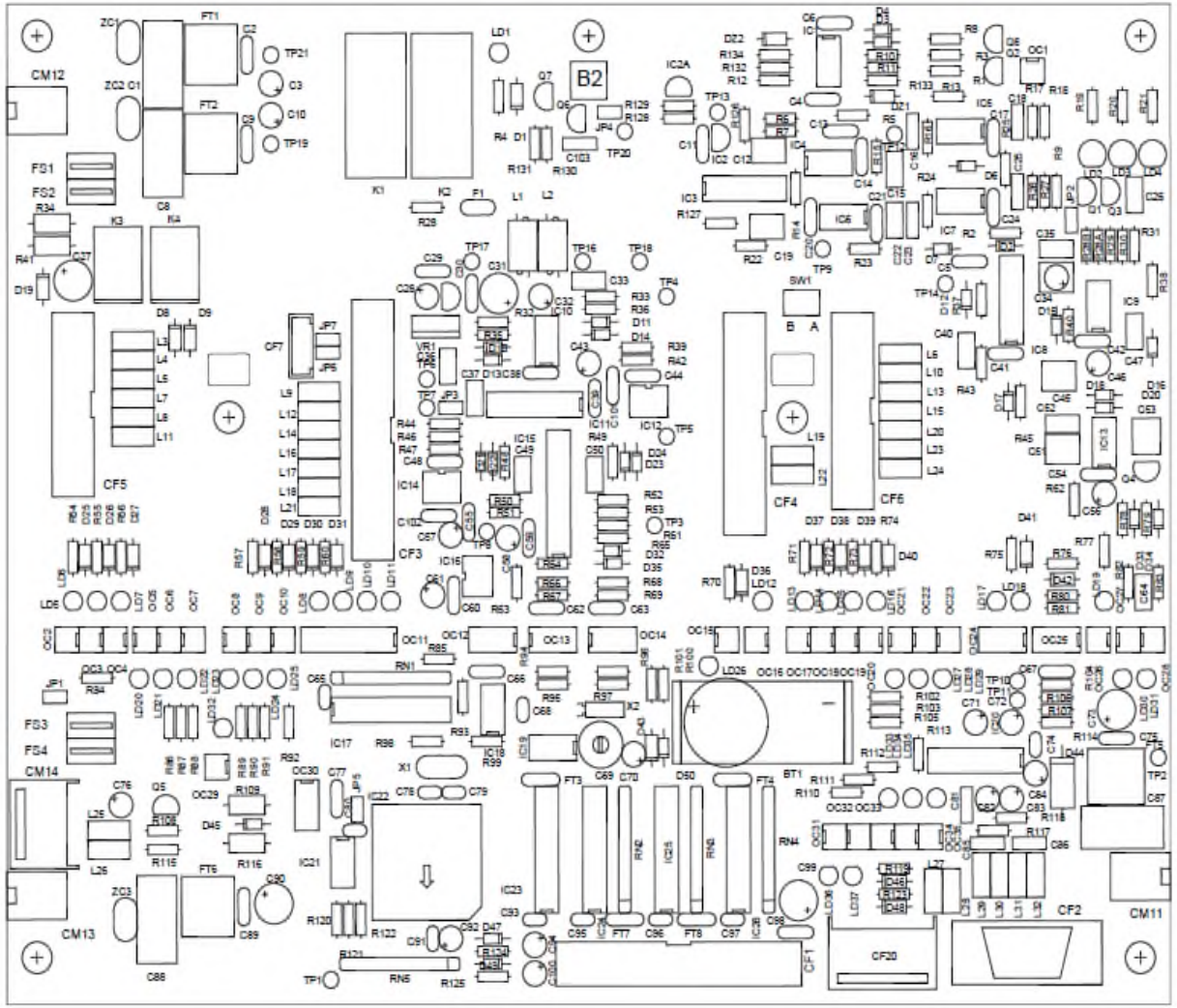
DESCRIPTION	REVMOD N°	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	SIGN	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	REPLACEMENT	UNIT	DWG. N° 01671		MOD.
B1 - OIB SCHEDA INTERFACCIA OPERATORE B1 - TARJETA DE INTERFAZ DEL OPERADOR	Rev.1	Aggiunto condensatore C16	M.GRASSI	17-02-03	S.Papa			01671				
					DATE	DATE	DATE	REPLACED BY	DRAWING TYPE	BOARD REFERENCE	SHEET	REV.
					17-02-03				Topographic			1

TECHNIX

CERTIFICATION OF THE QUALITY SYSTEM OF THE COMPANIES

Member of IQNet

Drawing code / Disegno codice : 01688
File location / Posizione File :



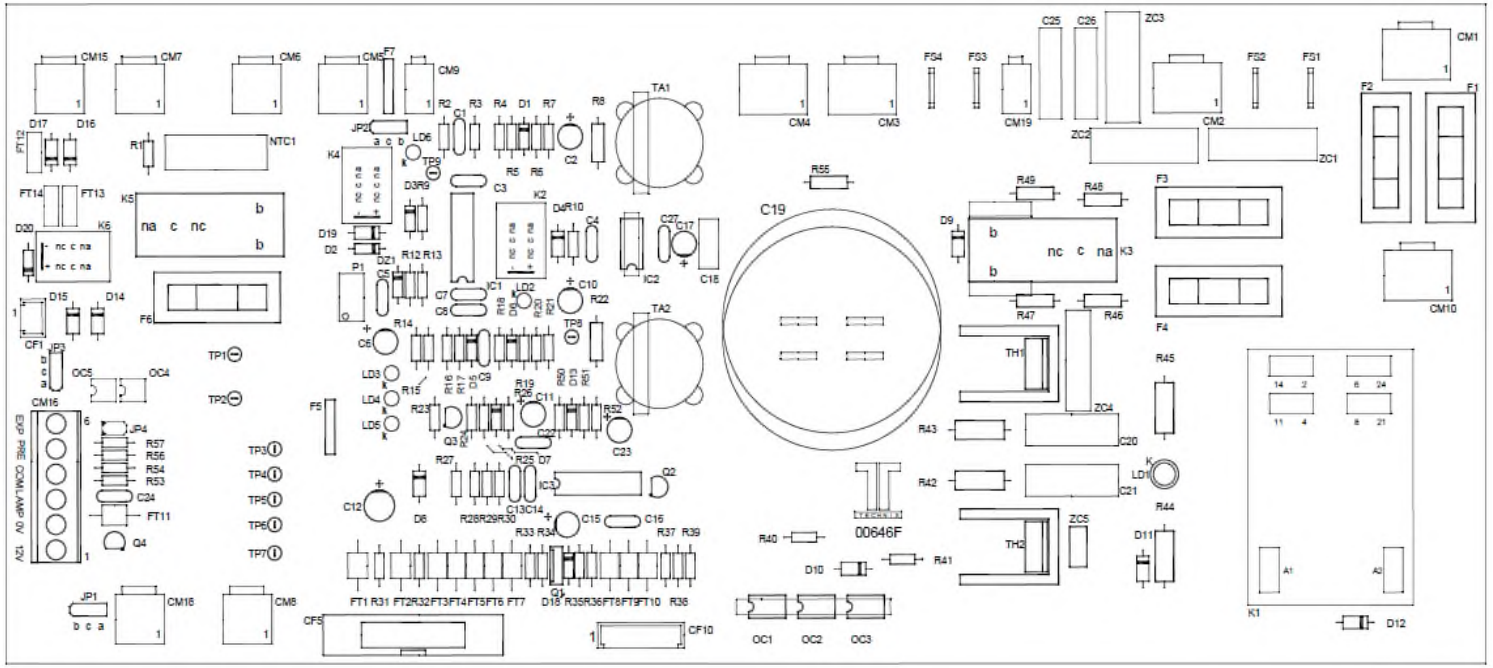
	TMS 300	Practix 360
Code	01672/B	
JP1	close	close
JP2	open	open
JP3	close	close
JP4	close	close
JP5	open	open
JP6	***	open
JP7	***	open
SW1	pos.B	pos.B

NOTE

*** - Il jumper deve essere "close" solo se l'inverter è controllato dalla vecchia scheda AEM (codice 15053), riconoscibile dalla presenza di U17 = CD4051 (Load Compensation)

REV-MOD N°	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DESCRIPTION	DRAW. N°
153	Realizzato nuovo circuito di Voltage Supervisor a causa dell'obsolescenza di IC1	S.Puga	M.Grandi	R.Tagliati	SCHEDA B2 - MANAGEMENT PROCESSOR BOARD	01672
		DATE 01/03/2010	DATE 01/03/2010	DATE 01/03/2010	TARJETA B2 - TARJETA DEL PROCESADOR DE MANEJO	SHEET / REV. PROG. / REV. / MOD. B

TECHNIX



Jumper	Set	Condizione
JP1	ac	Unità senza chiave di accensione ***Unit without on key***
JP1	bc	Unità con chiave di accensione ***Unit with on key***
JP2	ac	
JP3	ac	
JP4	open	

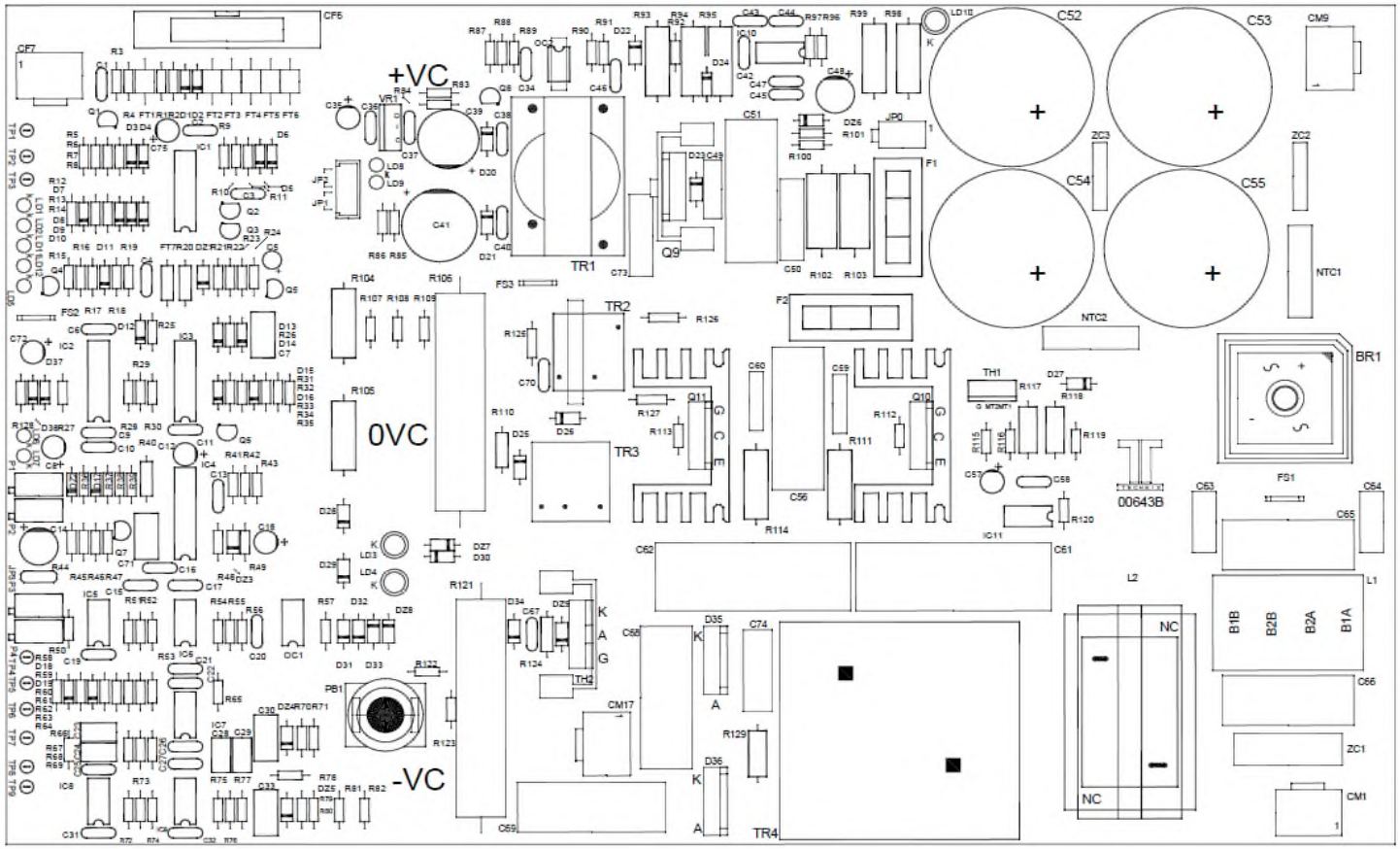
REV-MOD N°	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED
220	Sostituito relè K1 con nuovo modello perchè dismesso	S.Papa	M.Grassi	R.Trapletti
R01	Aggiunto condensatore C27 tra i pin 1 e 4 di IC2 per eliminare alte frequenze	DATE	DATE	DATE
R02	Serigrafato condensatore C27 ed aggiunta pista tra CF10-6 e IC3-14	12/01/2015	12/01/2015	12/01/2015

DESCRIPTION: SCHEDA B3 - STARTER+ON/OFF

TARJETA B3 - MOTOR DE ARRANQUE + ON/OFF

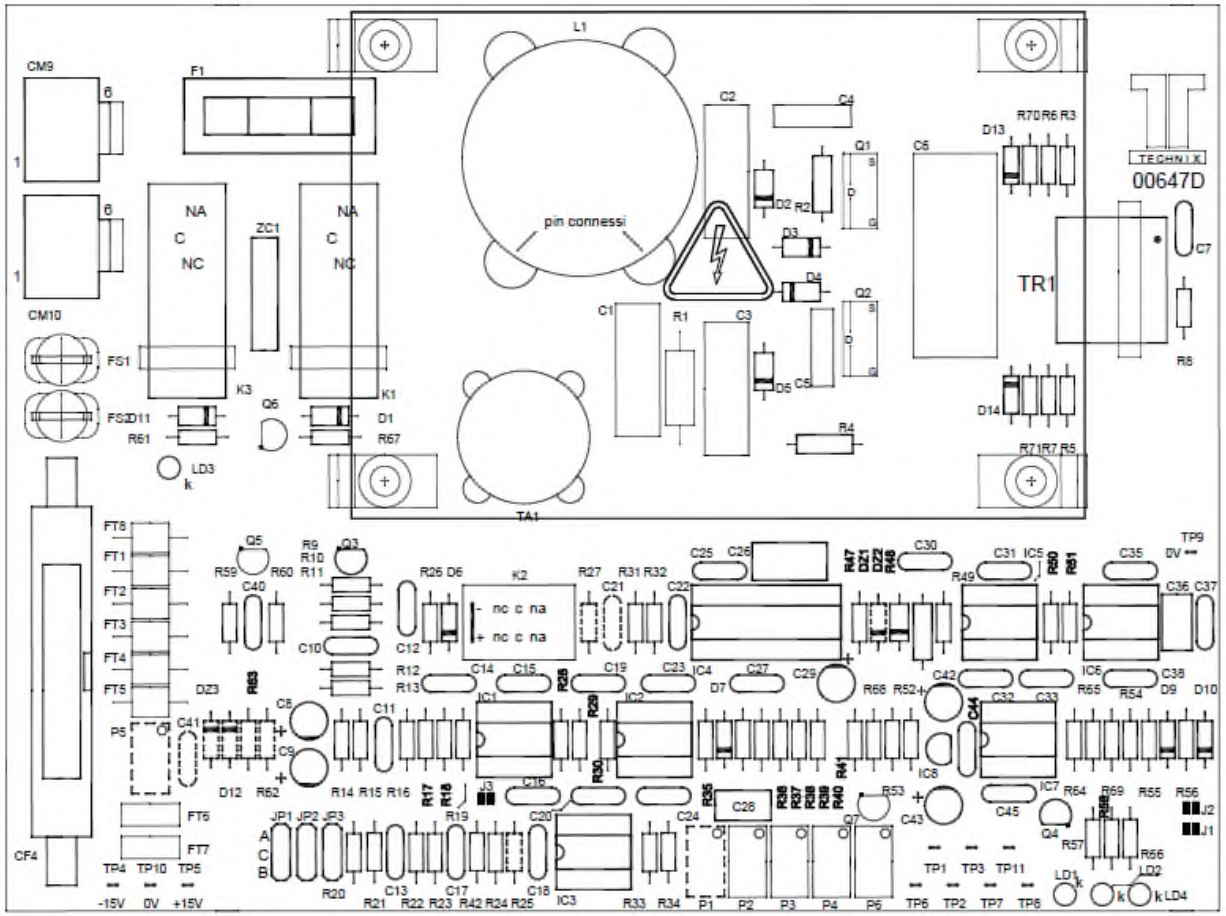
DRAW. N° 01646

SHEET	REV. PROJ.	REV.	MOD.
1/1		2	E



REV-MOD N°	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DESCRIPTION	DRAW. N°
193	Aggiunti componenti C73, C74, C75, R1 e R129, variato valore di R100 e C12	S.Pepe	M.Grassi	R.Trapletti	SCHEDA B4 - CHARGER TARJETA B4 - CARGADOR	01643
		DATE 24/01/2012	DATE 24/01/2012	DATE 24/01/2012		SHEET A · REV. PROJ. · REV. · MOD.

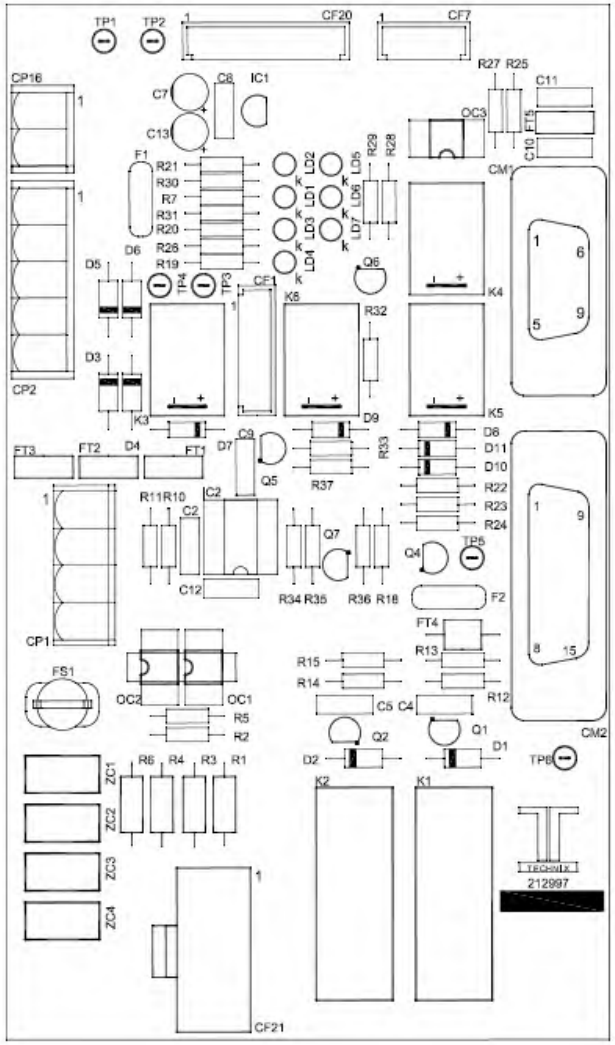
TECHNIX



NOTA: TA1 - 7/8= 2 spire

J1 - J2 - J3 = close

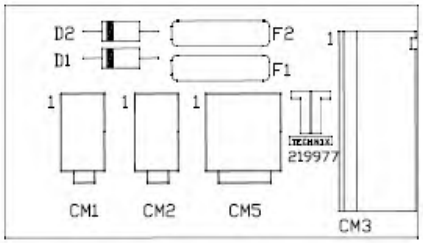
REV-MOD N°	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DESCRIPTION	DRAW. N°
R01	Aggiunta resistenza R42 e jumper J3	S.Papa	M.Grassi	R.Trapletti	B7 - TARJETA DE FILAMENTO DOBLE FOCO 0,6A	213478/1
		DATE 12/01/2015	DATE 12/01/2015	DATE 12/01/2015	B7 - SCHEDA FILAMENTO DOPPIO FUOCO 0,6A	SHEET 1/1 · REV. PROJ. · REV. 1 · MOD.



REV-MOD N°	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DESCRIPTION	DRAW. N°
R01	Aggiunto condensatore C3 tra I pin 4 ed 8 di IC2	S.Pepe	M.Grassi	R.Trapletti	SCHEDA B8 - B8 BOARD	212997/1
		DATE	DATE	DATE	POTTER BUCKY & INTERFACE PANEL PC	SHEET / REV. PROJ. / REV. 1 / MOD.
		03/05/2013	03/05/2013	03/05/2013		

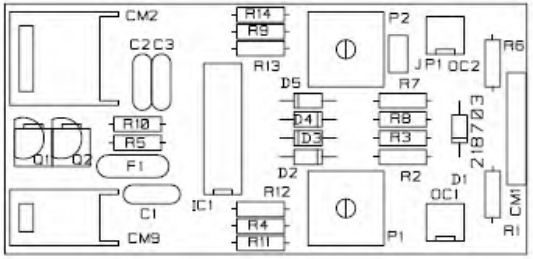
TECHNIX

Tutte le informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della TECHNIX® e non possono essere riprodotte, divulgate senza preventiva autorizzazione. All technical information contained in this document is the exclusive property of "TECHNIX" and may be used nor disclosed without its prior written consent.



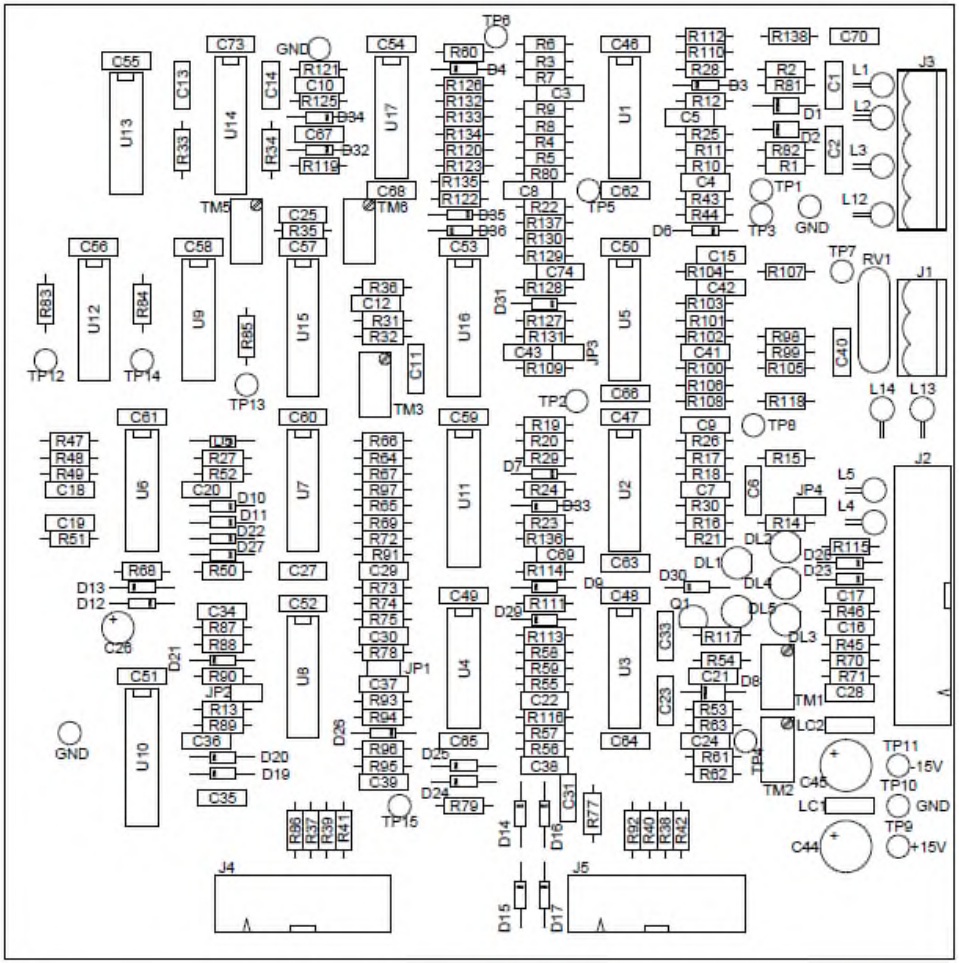
REV–MOD N°	MODIFICATION – REVISION DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DESCRIPTION	DRAW. N°
		M.Rota	M.Grassi	L.Conca	B9 - TARJETA DE ENLACE DE SUMINISTRO 12V	219977/1
		DATE	DATE	DATE		SHEET 1/1 · REV. PROJ. · REV. · MOD.
		15/06/2017	15/06/2017	15/06/2017		

TECHNIX



REV-MOD N°	MODIFICATION – REVISION DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DESCRIPTION	DRAW. N°
		M.Rota	M.Grassi	L.Conca	B14 - TARJETA DE CONTROL LED RGB	218703/1
		DATE 15/06/2017	DATE 15/06/2017	DATE 15/06/2017		SHEET 1/1 · REV. PROJ. · REV. · MOD.

TECHNIX



DESCRIPTION

B11 - TARJETA DE CONTROL INVERSOR
PUENTE COMPLETO (ICB)

REV-MOD N°	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	SIGN	DATE

TECHNIX

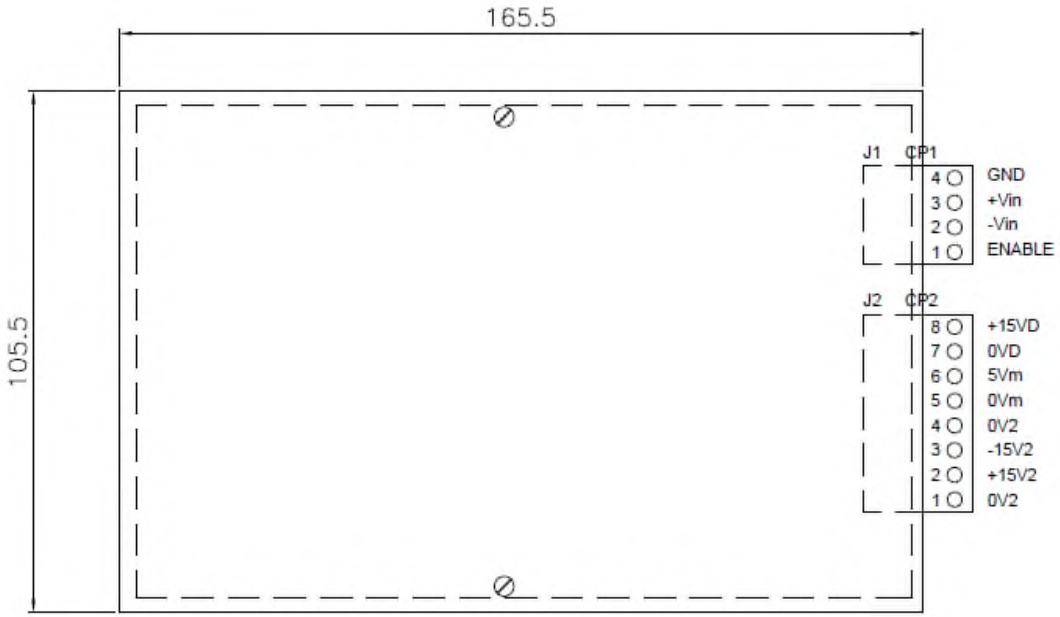
DRAWN	CHECKED	APPROVED	REPLACEMENT	UNIT	DWG. N° 01748	MOD.
P.Facoetti	M.Grassi	R.Trapletti				
DATE	DATE	DATE	REPLACED BY	DRAWING TYPE	BOARD REFERENCE	SHEET / REV.
20/05/2003	20/05/2003	20/05/2003				

CERTIFICATION OF THE QUALITY SYSTEM OF THE COMPANIES

CSQ MED

Member of

IQNet



REV-MOD N°	MODIFICATION - REVISION DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DESCRIPTION	DRAW. N°
		E.Imbert	M.Grassi	R.Trapletti	S2 - FUENTE DE ALIMENTACIÓN MUTI-SALIDA CC/CC 45 W	64012
		DATE	DATE	DATE	S2 - ALIMENTATORE DC/DC 45W MULTIUSCITA	SHEET 1/1 · REV. PROJ. · REV. · MOD.
		30/08/2010	30/08/2010	30/08/2010		