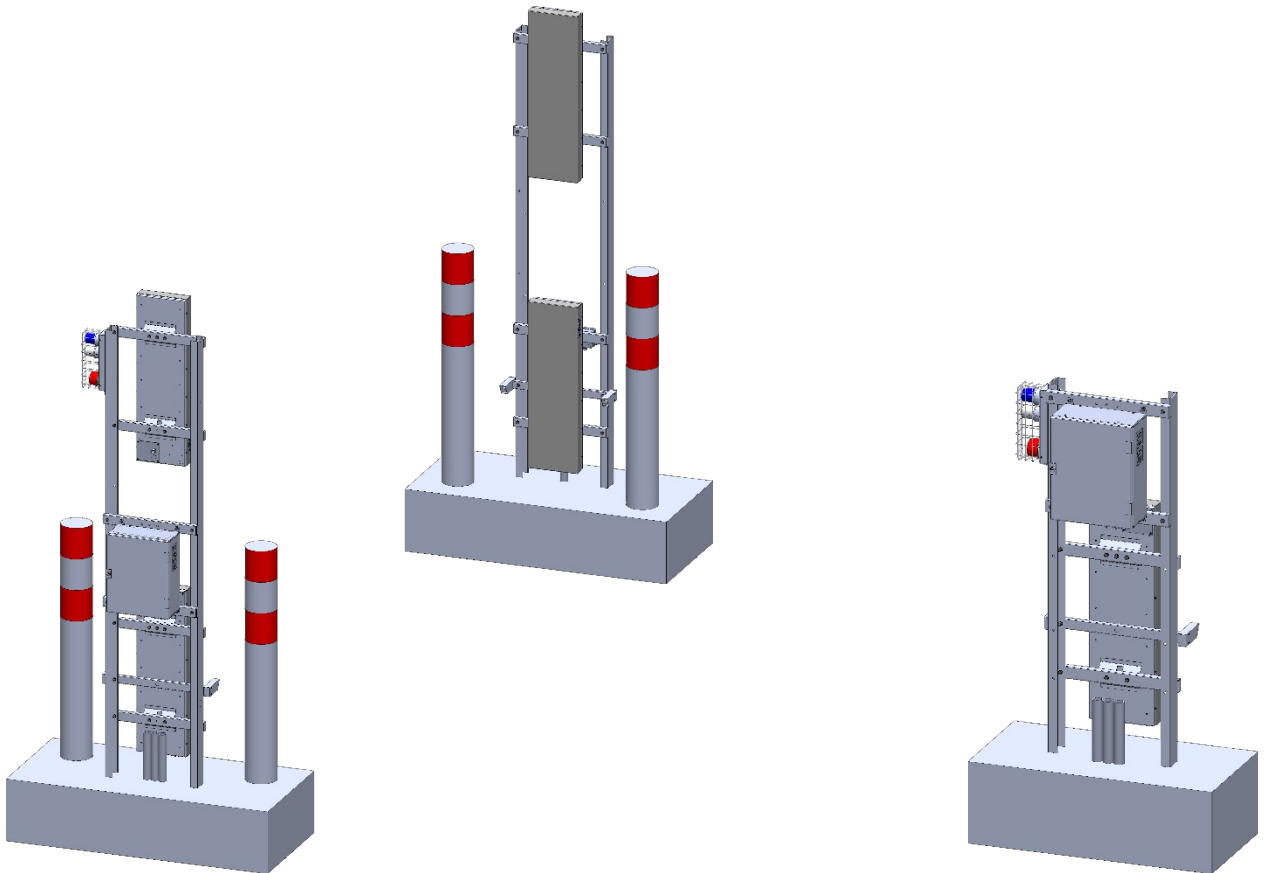


PoliGate™ Light
MONITOR DE PORTAL DE RADIACIÓN

MANUAL DE OPERACIÓN Y SERVICIO



Marcas comerciales

Polimaster® es una marca registrada de Polimaster y sus licenciantes. Los demás nombres de empresas, productos o servicios mencionados aquí son propiedad de sus respectivos dueños.

Mejoras del producto

La mejora continua de los productos es una política de Polimaster. Todas las especificaciones, instrucciones de operación y mantenimiento están sujetas a cambios que no afecten sustancialmente la funcionalidad del producto y podrían no estar mencionados en el manual de operación y servicio vigente.

CONTENIDO

ACERCA DE ESTE MANUAL

Este Manual de Operación incluye instrucciones sobre la instalación, configuración y ajuste del Monitor de Portal de Radiación PoliGate Light (en adelante, el monitor o RPM).

Este manual contiene los principales datos técnicos y especificaciones del monitor, instrucciones de operación y verificación, recomendaciones de mantenimiento, así como otros datos necesarios para el correcto uso del monitor y el pleno aprovechamiento de sus capacidades.

El circuito eléctrico y el diseño del monitor están sujetos a cambios que no tienen un efecto sustancial en el especificaciones técnicas y metrológicas y por lo tanto pueden no mencionarse en el Manual de Operación.

La instalación, configuración y ajuste deben ser realizados por representantes del fabricante o especialistas capacitados por el fabricante para realizar este tipo de trabajos.

Apoyo técnico

Polimaster se complace en ofrecer soporte técnico gratuito para ayudarle con cualquier pregunta sobre instalación, configuración, resolución de problemas, recomendaciones o inquietudes sobre el producto. Si necesita ayuda con su producto, póngase en contacto con su representante local de Polimaster (Radiansa info@radiansa.com) o complete el formulario de contacto para obtener soporte técnico en nuestro sitio web: <https://polimaster.com/support/>

Advertencias utilizadas en este manual

Todo el personal que utilice o mantenga este equipo debe leer y seguir todas las advertencias, precauciones, avisos e instrucciones presentadas en este manual.



NOTA. Información adicional útil a la que debes prestar atención.



PRECAUCIÓN o ADVERTENCIA . Información sobre peligro para usted, el instrumento o los datos.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1 Finalidad y aplicación

El RPM está diseñado para detectar materiales radiactivos y nucleares (RNM), incluyendo materiales nucleares especiales transportados a través de diferentes puntos de control. Los monitores se utilizan para detectar RNM durante el control automático de vehículos, peatones y equipaje (incluido el de mano).

El monitor es apto tanto para instalación en interiores como en exteriores. Puede utilizarse en diversos puntos de control: cruces fronterizos peatonales y controles aduaneros, puntos de control de centrales nucleares (CN), instalaciones de la industria nuclear, vertederos y almacenes de residuos nucleares, puntos de control en bancos, oficinas, etc. El RPM no está diseñado para funcionar en zonas con riesgo de explosión e incendio.

El RPM se debe utilizar en las siguientes condiciones ambientales:

- Temperatura de -30°C a $+50^{\circ}\text{C}$
- Presión atmosférica de 88 a 106,7 kP
- Humedad relativa hasta el 98 % a 40°C

El RPM se fabrica en tres modelos, que utilizan un solo conjunto de detección (de una sola cara) o conjuntos de detección múltiples (de dos caras) con diferente cantidad de detectores gamma:

- **RPM PoliGate Light G4** es un modelo gamma de doble cara equipado con 4 detectores gamma.
- **RPM PoliGate Light G2** es un modelo gamma de doble cara equipado con 2 detectores gamma.
- **RPM PoliGate Light G1** es un modelo gamma de una cara equipado con 1 detector gamma.

1.2 Especificaciones técnicas

Detector	Centelleadores de plástico (PVT), 8,8 l
Rango de energía	20 keV a 3,0 MeV
Rango de indicación de la tasa de conteo	10 a 327680 cps
Inestabilidad en las lecturas de la tasa de conteo	menos de $\pm 5\%$ (modo de fondo)
Cambio adicional de la tasa de conteo de cada bloque de detección	$\pm 15\%$ en el cambio de temperatura del aire ambiente respecto a la normal $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ a -30°C / $+50^\circ\text{C}$; $\pm 15\%$ con una humedad relativa del aire ambiente del 98 % a 40°C y menos, sin condensación de humedad; $\pm 15\%$ con exposición a vibración sinusoidal entre 10 – 150 Hz; $\pm 15\%$ en caso de exposición a campos magnéticos industriales; $\pm 15\%$ en caso de exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia.
Perfil de monitor vertical (variación de sensibilidad según la altura)	$\pm 20\%$
Intervalo de muestreo	3 segundos
Tasa de falsas alarmas	$\leq 1/1000$
Tiempo de calentamiento	15 min
Fuente de alimentación	- de 115 V a 230 V CA, de 47 Hz a 63 Hz. - Batería acumuladora incorporada, 12 V DC (respaldo). El voltaje de salida generado por la fuente de alimentación es de 13,5 a 14 V. El consumo de energía no es más que 60 V·A.
Duración de la batería	≥ 8 hours
Comunicación por PC	Ethernet
Sensor de ocupación	Par IR o PIR (infrarrojo pasivo)
Protección contra la entrada	IP55
Condiciones de operación: - Temperatura - Humedad relativa - Presión	de -30°C a 50°C hasta 98 % a 40°C $^\circ\text{C}$, sin humedad de 84 kPa a 106,7 kPa
Condiciones de almacenamiento y envío: - temperatura - humedad relativa - vibración	de -50°C a $+50^\circ\text{C}$ hasta el 98 % a 40°C dentro del rango de frecuencia de 10 a 150 Hz y amplitud de desplazamiento para las frecuencias por debajo de la frecuencia de desplazamiento de 0,075 mm
Tiempo medio entre fallos	10 000 horas
Vida útil media	8 años
Tiempo promedio de recuperación	60 minutos
Dimensiones - Bloque de detección gamma - Bloque de control	(Las dimensiones generales se presentan en el Apéndice A) 1074 × 324 × 127 mm (alto × largo × ancho) 500×400×200 mm (alto×largo×ancho)

Peso (componentes)	
– Bloque de detección gamma	66 kilogramos
– Bloque de control	19 kilos
– Anunciador local	5 kilos
– Sensores de ocupación	2×2 kilogramos

Sensibilidad del monitor

El monitor, según su modelo, detecta cantidades mínimas de materiales nucleares y radiactivos dentro de la zona de detección (véase la Tabla 1.1) a una velocidad especificada con una probabilidad de 0,9 y una confianza mínima de 0,95, con una tasa de falsas alarmas de 1/1000 con un fondo de radiación gamma natural no superior a 0,1 $\mu\text{Sv/h}$. El monitor emite alarmas visuales y sonoras.



Con un fondo de radiación gamma aumentado, la cantidad mínima detectable de radiación nuclear y los materiales radiactivos aumentan $\square\square\square(10)0,1$ veces, donde $\square\square\square(10)$ ($\mu\text{Sv/h}$) es la dosis tasa equivalente de fondo de radiación gamma.

Modelo RPM	Velocidad máxima, km/h	Detección zona Ancho x Alto, m	Tiempo promedio (número de intervalos)	Cantidades mínimas detectables de materiales radiactivos								
				²⁴¹ Am, kBq, (μCi)	¹³⁷ Cs, kBq, (μCi)	⁶⁰ Co, kBq, (μCi)	⁵⁷ Co, kBq, (μCi)	¹³³ Ba kBq, (μCi)	²³⁸ U, g	²³⁵ U, g	²³⁹ Pu, g	Disposición de las unidades de detección
G4	8	6,0 x 4,5	3.8 (19)	2400 (64)	330 (8.8)	170 (4.5)	360 (9.7)	180 (5.0)	1960	136	4.1	
	20	6,0 x 4,5	1.6 (8)	3800 (102)	520 (14)	270 (7.2)	570 (16)	290 (7.9)	3100	215	6.5	
G1	5	1,5 x 2,0	3.0 (15)	1380 (37)	230 (6.2)	120 (3.1)	220 (5.9)	130 (3.4)	1400	83	2.9	GRAMO
G2	5	3.0 x 2.0	3.0 (15)	820 (22.4)	140 (3.7)	70 (1.9)	130 (3.6)	75 (2.0)	810	49	1.7	
	8	6.0 x 2.0	3.8 (19)	3000 (81)	430 (11.5)	220 (5.9)	460 (12.4)	240 (6.5)	2530	173	5.4	

Tabla 1.1 Cantidades mínimas detectables de materiales nucleares y radiactivos

Sensibilidad a la radiación gamma

El monitor registra la radiación gamma. Al conectarlo al monitor, la pantalla del PC indica la tasa de conteo promedio de impulsos en cps de cada unidad de detección de radiación gamma (GDU). La sensibilidad de cada GDU se muestra en la Tabla 1.2.

Fuente	Sensibilidad de los bloques de detección a la radiación gamma, al menos		
	a 1,5 metros, cps/MBq	a 3 metros, cps/MBq	cps/(nSv/h)
²⁴¹ Am	290	73	121
⁵⁷ Compañía	1800	480	225
¹³⁷ Cs	1750	527	43
⁶⁰ Compañías	3500	1035	22
¹³³ Ba	3400	941	80
²²⁸ °	3500	1030	41

Tabla 1.2 Sensibilidad de los detectores gamma

1.3 Kit de entrega

El kit de entrega del monitor se describe en la Tabla 1.3.

Artículo	Número de identificación del artículo	Cantidad por modelo		
		G4	G2	G1
Bloque de detección gamma GD-2	VPMI.418258.007	1	1	1
Bloque de detección gamma GD-2	VPMI.418258.007-01	3	1	—
Bloque de control (CB)	VPMI.436236.008	1	1	1
Anunciador local (LA)	VPMI.468166.003	1	1	1
Sensores de ocupación (par IR)	VPMI.408117.002	1	1	—
Sensor de ocupación (PIR)	—	—	—	1
Kit de montaje		1	1	1
Dispositivo de almacenamiento de datos (Software de usuario, Guía del usuario del software, Manual de operación y servicio)		1	1	1
Manual de operación y servicio		1	1	1
Certificado de registro del dispositivo (Certificado de Aceptación, Puesta en Marcha Certificado, Certificado de garantía)		1	1	1
Paquete		1	1	1
Suministrado opcionalmente bajo pedido adicional				
Kit de estación de trabajo		1	1	1
Sistema de videovigilancia		1	1	1

Tabla 1.3

1.4 Diseño

El monitor es un sistema estacionario compuesto por bloques independientes: bloques de detección gamma, bloque de control, anunciador local y sensores de ocupación. Los bloques se montan en uno o dos pilares (principal y secundario) y se conectan mediante cables. La ubicación de los bloques, según el modelo, se muestra en las figuras 1.1 a 1.3.

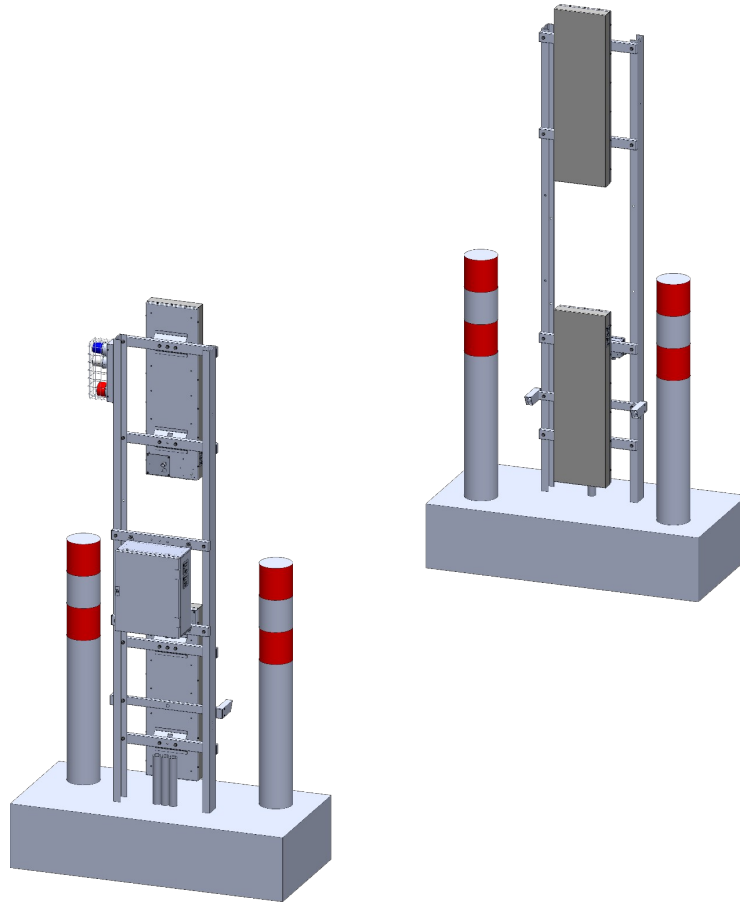


Figura 1.1 – Ubicación de los bloques PoliGate Light G4

- 1, 4 sensores de ocupación
- 2 unidad de control
- 3 anunciador local.

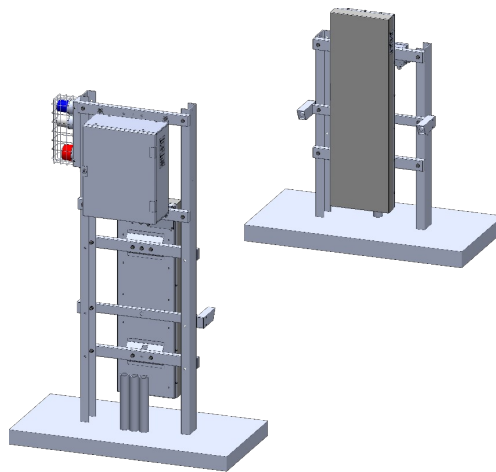


Figura 1.1 – Ubicación de los bloques PoliGate Light G2

- 1, 4 sensores de ocupación
- 2 unidad de control
- 3 anunciador local.

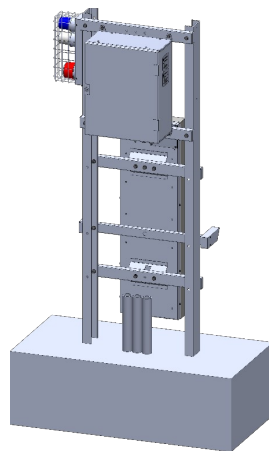


Figura 1.3 – Ubicación de los bloques PoliGate Light G1

- 1 Sensor de ocupación
- 2 Unidad de control
- 3 Anunciador local.

1.5 Configuración y componentes

Los componentes principales del monitor incluyen:

- Bloques de detección gamma
- Bloque de control
- Sensores de ocupación
- Anunciador local
- PC con software de usuario

Los principales componentes de software del monitor incluyen el firmware de los componentes de procesamiento central y el software de usuario. El firmware incluye el firmware de la unidad de procesamiento gamma (PU), el firmware del controlador de medición y el firmware del controlador de comunicación. El fabricante instala el firmware en la planta de fabricación. El firmware está protegido contra cambios intencionales e imprevistos, gracias a lo siguiente:

- La unidad de control y dos controladores se instalan en armarios con cerradura. La información sobre la apertura de la puerta del armario se registra mediante el controlador de medición y se muestra en el software de usuario (si se actualiza el firmware del controlador, la información sobre el tiempo de apertura de la puerta del armario no se elimina de la memoria del controlador).
- El firmware de la PU se puede cambiar a través del software de usuario solo después de ingresar la contraseña; – El firmware de los controladores no se puede cambiar a través del software de usuario.

Las versiones reales del firmware y del software del usuario se especifican en el certificado de aceptación.

1.5.1 Bloque de detección gamma

PoliGate Light G1 contiene un bloque de detección gamma (GD-2), PoliGate Light G2 contiene dos GD-2 y PoliGate Light G4 contiene cuatro GD-2. La disposición de los componentes del GD-2 se muestra en la Figura 1.4. Los componentes principales del GD-2 son los siguientes:

- **La unidad de centelleo (SU)** es un detector gamma basado en el centelleador de plástico orgánico. El volumen sensible del GD-2 es de **8800 cm³**. La SU está equipada con un fotomultiplicador que convierte los fotones en una señal eléctrica y la transfiere al amplificador de señal del PU-G. Tres lados del centelleador de plástico están protegidos (excepto la cara frontal) con una pantalla de plomo para reducir el efecto del fondo gamma natural.
- **La unidad de procesamiento (PU)** procesa las señales procedentes de la unidad de centelleo (SU), el sensor de ocupación (OS) y el detector de manipulación (TD), y las envía al controlador de medición (C) del bloque de control. La PU-G está equipada con **una fuente de alimentación de alto voltaje (HVU)**, que genera 1100 V de alto voltaje para alimentar el fotomultiplicador de la SU, y **un amplificador de señal (SA)**, que amplifica las señales del fotomultiplicador de la SU en señales cuasigaussianas.
- **El dispositivo de protección contra sobretensiones** (protección de línea de 12 V Hakel DTNVR y protección de línea de datos Hakel DTR) realiza la filtración de la perturbación inducida en las líneas de CC y datos. – **Detector de manipulación (TD)** que detecta la apertura y cierre de la puerta.

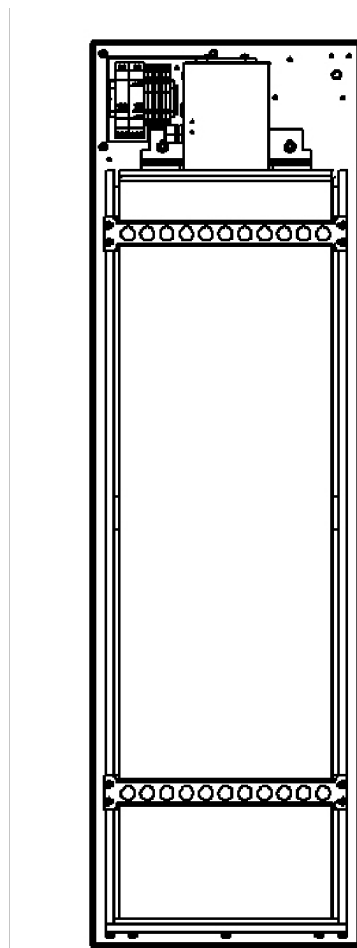


Figura 1.4 – Bloque de detección gamma GD-2

- 1 Protección de línea de 12 V (Hakel DTNVR)
- 2 Protección de línea de datos (Hakel DTR)
- 3 Unidad de procesamiento
- 4 Detector gamma (centelleador).

1.5.2 Bloque de control

El bloque de control está diseñado para transformar la tensión CA para alimentar las unidades del monitor, procesar las señales provenientes de los bloques de detección e intercambiar información con el PC. La disposición de los componentes del bloque de control se presenta en la Figura 1.5. Los componentes principales del bloque de control son los siguientes:

- **El controlador de medición** adquiere los datos de la unidad de procesamiento a intervalos preestablecidos, calcula la tasa de conteo promedio de cada conjunto de detección y la suma de unidades, inicia señales de alarma, indica en la pantalla incorporada la suma de verificación del software del controlador y los principales estados operativos del monitor.
- **El controlador de comunicaciones** proporciona conexión Ethernet e intercambio de datos con uno o varios PC y servidores.
- **La fuente de alimentación (PS)** convierte la tensión de CA de 115-230 V en 13,5-14 V CC y alimenta todos los módulos de las unidades de detección.
- **El conmutador de carga (LC)** controla la tensión de alimentación de todos los módulos. La batería de plomo-ácido (AB) alimenta los módulos en caso de un breve fallo de alimentación de emergencia. Dado que la descarga completa de AB está prohibida, el LC apaga el monitor cuando la tensión cae por debajo de 10,5 V (nivel admisible).

- **La batería de acumulador (AB)** alimenta el monitor cuando se apaga la red eléctrica. La batería proporciona al monitor un funcionamiento autónomo durante al menos 8 horas.
- **El filtro de potencia** protege contra perturbaciones en el suministro eléctrico.

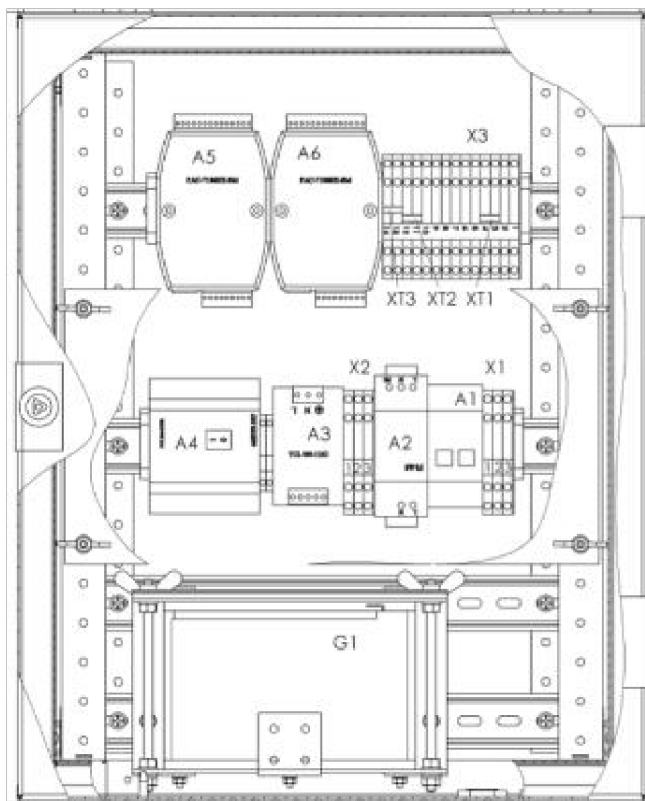


Figura 1.5 – Disposición de los componentes en el bloque de control

- 1 Batería de acumuladores
- 2 Conmutador de carga
- 3 Fuente de alimentación
- 4 Controlador de medición
- 5 Controlador de comunicación
- 6 Filtro de potencia
- 7 Interruptor automático

1.5.3 Sensor de ocupación

Los sensores de ocupación se utilizan para detectar la presencia del objeto en la zona de detección. El RPM puede equiparse con los siguientes tipos de sensores de ocupación:

- **El sensor infrarrojo pasivo (PIR)** está instalado en un pilar y detecta la radiación infrarroja emitida por humanos y objetos calientes.
- **El sensor de par infrarrojo** se utiliza en los modelos RPM de doble cara y se instala en cada lado. El sensor consta de un emisor y un receptor ópticos montados en los pilares esclavo y maestro. Cuando un objeto interrumpe los rayos infrarrojos entre los pilares, se envía una señal a la unidad de procesamiento.

1.5.4 Anunciador local

El anunciador local se utiliza para generar diferentes señales de alarma si el monitor detecta materiales radiactivos o cuando los niveles de fondo actuales superan los límites establecidos. El anunciador local (Figura 1.6) está equipado con luces de alarma blancas y azules y una sirena. El anunciador local proporciona las siguientes señales:

- **En el modo de detección** (cuando se supera el umbral de detección, lo que significa que se detecta la presencia de una fuente de radiación en la zona de detección):

- Alarma de detección gamma (lámpara azul intermitente y señal audible).

Las alarmas luminosas y audibles se generarán durante 5 segundos después de que el objeto abandone la zona de detección y luego se activarán (la duración de la alarma de 5 segundos se puede ajustar en el software RPM).

- **En el modo de fondo** (cuando el valor de fondo es inferior (los bloques de detección están protegidos) o superior (los bloques de detección están contaminados) a los umbrales de fondo preestablecidos:

Alarma de fondo gamma (lámpara blanca intermitente).



Figura 1.6 – Anunciador local

- 1 luz de alarma de fondo gamma (blanca)
- 2 luz de alarma de detección gamma (azul)
- 3 sirena de alarma.

1.5.5 PC con software de usuario

Se utiliza una computadora personal (PC) para modificar remotamente los parámetros y modos de funcionamiento del monitor, así como para leer información de su memoria. La PC puede conectarse al monitor mediante un cable de hasta 100 m de longitud. Si la distancia al monitor supera los 100 m, se debe utilizar un equipo de transferencia de datos (disponible a petición del usuario).

El software de usuario se instala en una o varias PC y servidores y está diseñado para cambiar entre modos, cambiar las configuraciones, monitorear el estado de uno o varios monitores simultáneamente, formar la base de datos de eventos del monitor, ver la base de datos y generar informes.

Para obtener información detallada sobre el funcionamiento del PC con el monitor, consulte la Guía del usuario del dispositivo de almacenamiento de datos incluido en el kit de entrega.

2. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN

La instalación, configuración y ajuste deben ser realizados exclusivamente por representantes del fabricante o por especialistas capacitados por este. Una vez instalado el monitor, no se requieren ajustes adicionales para su montaje.

2.1 Requisitos de ubicación

El usuario deberá seleccionar el lugar de instalación del monitor observando las siguientes condiciones: – Todos los objetos deben pasar por la zona de detección.

- Se deben tomar ciertas medidas para garantizar que los objetos se muevan a través de la zona de detección sin detenerse. El incumplimiento de este requisito provocará un aumento de falsas alarmas.
- El límite de velocidad para los monitores de vehículos debe respetarse de acuerdo con la Tabla 1.1.
- La distancia entre los pilares (ancho de la zona de detección) se indica en la Tabla 1.1. Una distancia superior a este rango provocará una disminución drástica de la sensibilidad del monitor.
- Se recomienda cercar la instalación para proteger el monitor. La cerca debe ser lo suficientemente resistente como para proteger el monitor de impactos mecánicos. No debe interferir con la apertura de las puertas del monitor.

2.2 Preparación del lugar de instalación

El usuario final debe realizar las obras preparatorias antes de la instalación del monitor. Durante la instalación de los bloques de detección, las obras incluyen la colocación de los canales (conductos) para el cable de alimentación y los cables que conectan los bloques a los lados de la zona de detección. Se recomienda utilizar tubos metálicos o de plástico como conductos para cables, los cuales deben tenderse bajo tierra a una profundidad mínima de 0,7 m. Los bloques de detección deben colgarse en las barras de canalización montadas en la zapata de hormigón (véanse los planos en los Anexos C y D).

En cuanto a su resistencia mecánica y a las heladas, se debe elegir un tipo de hormigón teniendo en cuenta las condiciones de operación. La conexión a tierra de los pilares de monitorización debe realizarse de acuerdo con los Códigos y Normas Nacionales de Construcción.

2.3 Desembalaje

El monitor debe desembalarse en el lugar de instalación. Cada conjunto de detección se envía embalado individualmente. El kit de entrega del monitor se describe en la sección 1.3 del manual y en la lista de embalaje. Compruebe que los precintos estén intactos y retírelos.

Tras desembalarlo, revise el exterior del monitor para asegurarse de que los componentes no presenten daños físicos. Abra la puerta con una llave especial (incluida en el kit de entrega) para examinar los módulos y componentes dentro de los conjuntos de detección. Asegúrese de que los conjuntos del monitor no presenten daños físicos y estén firmemente fijados.

2.4 Instalación del monitor

Antes de la instalación, compruebe la base instalada y el cableado. Todas las dimensiones deben coincidir con las indicadas en los planos. Los cables entre pilares, así como los cables del pilar principal a la fuente de alimentación y al ordenador, deben tenderse en tubos metálicos o de plástico. Desembale el monitor. Los bloques del monitor no deben presentar daños mecánicos y todos los extremos de los cables deben estar cubiertos con cinta protectora.

Montaje de RPM:

1. Fije las vigas VPML7411687.008 (para el montaje de los bloques de detección) y VPML7411687.008-01 (para el montaje de los bloques de control) del kit de montaje a los rieles verticales mediante pernos, arandelas y tuercas. Inserte los casquillos VPML713141.001 como se muestra en las figuras 2.1-2.4 para los modelos G1 o G2 (la instalación del modelo G4 es la misma que la del pilar maestro del modelo G2).
2. Monte los sensores de ocupación según la Figura 2.6: unidad receptora en el pilar principal y unidad emisora en el pilar subordinado.



El montaje de los sensores de ocupación debe realizarse antes del montaje de los bloques de detección gamma inferiores GD-2.

3. Cuelgue los bloques de detección en los casquillos y apriete los pernos DIN 933 M10x45 como se muestra en la Fig. 2.5. Apriete los pernos a las vigas como se muestra en la Figura 2.8. Fije los pernos inferiores posteriormente, junto con la fijación de las bandejas de cables (Figuras 2.9 y 2.10).
4. Monte el anunciador local en el pilar maestro de acuerdo con la Figura 2.8.
5. Monte la bandeja de cables en el pilar maestro según la Figura 2.9:
 - a. Ensamble la bandeja de cables como se muestra en la Figura 2.10. (Las cubiertas deben instalarse más tarde).
 - b. Pase los cables desde los bloques de detección y los sensores de ocupación dentro de la bandeja de cables a través de las entradas ubicadas en la pared trasera.
 - c. Inserte los cables desde el anunciador local a través de la entrada en la pared lateral de la bandeja de cables.
 - d. Fije la bandeja de cables, utilice arandelas de ala ancha del kit de montaje.
 - e. Pase todos los cables a través del espacio libre en la cubierta superior de la bandeja para cables y fije ambas cubiertas.
6. Monte las vigas en el pilar maestro para el bloque de control (Figura 2.1, posición 3).
7. Pase todos los cables dentro del Bloque de Control a través de las entradas ubicadas en la pared trasera.
8. Monte el bloque de control según la Figura 2.7.
9. Realice la conexión eléctrica de los cables según el esquema de la Fig. B1. Una vez conectados, fije las entradas de cables y séllelas con sellador de silicona neutro.
10. Monte la bandeja de cables en el pilar subordinado de acuerdo con la Figura 2.10:
 - a. Fije la bandeja de cables (de la misma manera que en los pilares maestros).
 - b. Realice las conexiones eléctricas en la caja de conexiones según las Figuras B1-B3.
 - c. Fije ambas tapas de la bandeja de cables.

El diseño de los sensores de ocupación permite ajustar la orientación del sensor vertical y horizontalmente dentro de un rango de ± 6 grados.
11. Para garantizar la alimentación del monitor a 115/230 V~, 50-60 Hz, se debe tender un cable independiente de tres hilos con una sección de 1 a 2,5 mm² (fase - L, neutro - N, tierra - E) desde el cuadro de distribución hasta el monitor. El tipo de cable de alimentación recomendado para la conexión del monitor es LAPP KABEL OLFLEX CLASSIC 100 U0/U: 300/500 V 3 x 2,5 N/P 0010 0933. También se pueden utilizar otros cables con especificaciones similares.



El cable de alimentación y los cables entre los pilares no están incluidos en el kit de suministro. Se incluye un interruptor automático bipolar de red independiente (disyuntor) para una corriente de 5-10 A.

Debe instalarse en el cuadro de distribución.



Conecte el cable al tablero de distribución solo después de que esté conectado a la Monitor. Antes de eso, asegúrese de que el tablero de distribución esté desenergizado.

12. Inserte el cable de alimentación por la entrada de cables, retire la placa de plástico con la advertencia "ALTA TENSIÓN" y corte el extremo del cable con una longitud mínima de 100 mm. Conecte los cables amarillo y verde a la abrazadera (E) de tierra, el cable azul a la abrazadera (N) de neutro y el cable marrón a la abrazadera (L) de línea (conector X1 del bloque de control en la Figura B1). Vuelva a colocar la placa protectora de plástico.



No suelde los cables del cable de alimentación.

13. Conecte el monitor a una PC mediante un cable de comunicación Ethernet. El conector RJ45 debe instalarse en el extremo del cable. Inserte el cable de comunicación por la entrada de cables dentro del bloque de control y conéctelo al puerto LAN del controlador (Figura 1.5, posición 2). Para sellar todas las entradas de cables, utilice sellador de silicona neutro.



El tipo de cable de comunicación recomendado es LAPP KABEL UNITRONICS LiYCY FTP4 Cat5 EKS-GVPVE-5- 4 x 2 x 0,52 o KVPEf- 5e 4 x 2 x 0,52. Otros cables con características similares

También se pueden utilizar especificaciones.

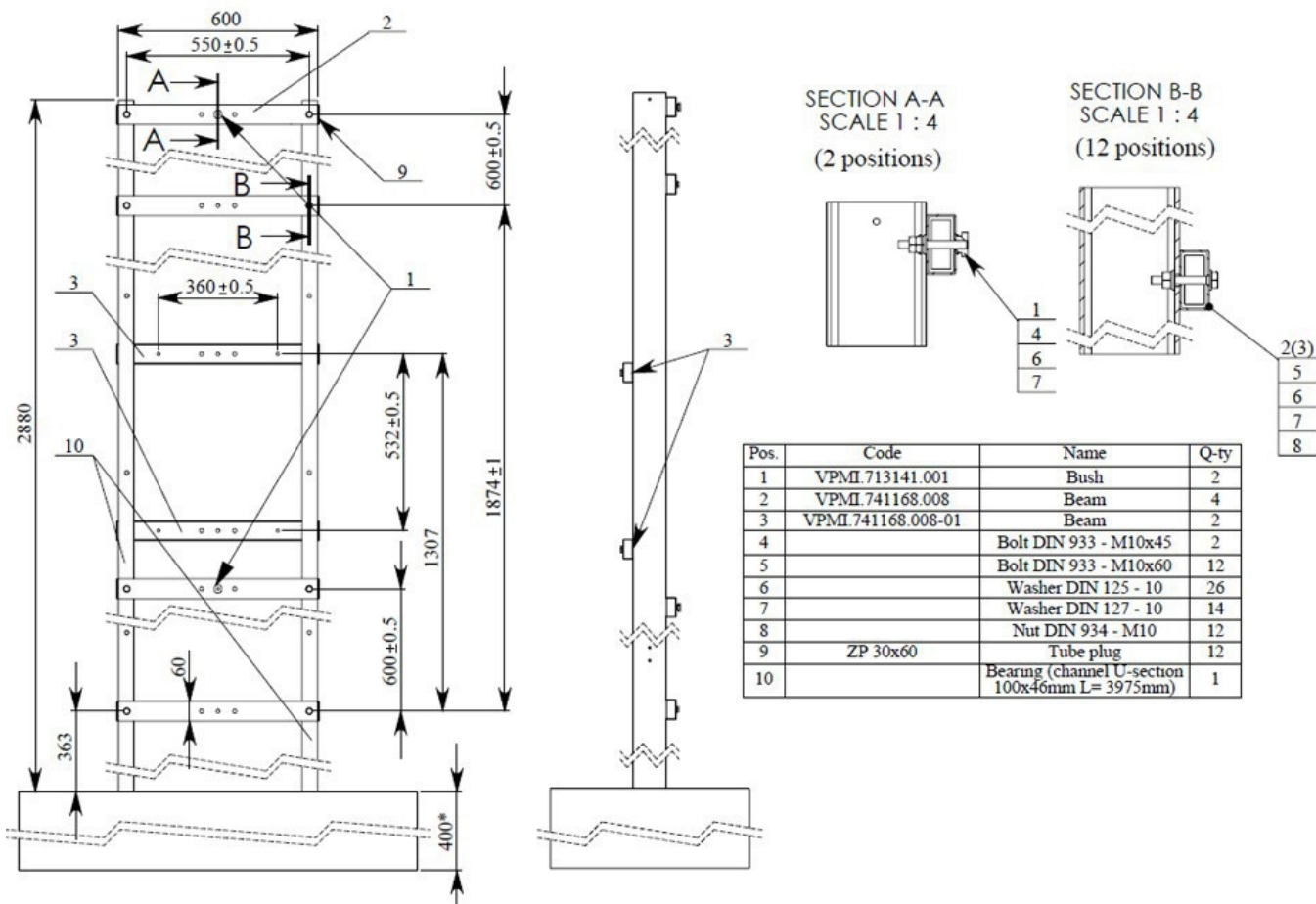


Figura 2.1. Montaje de vigas y casquillos en el pilar principal de PoliGate Light G4

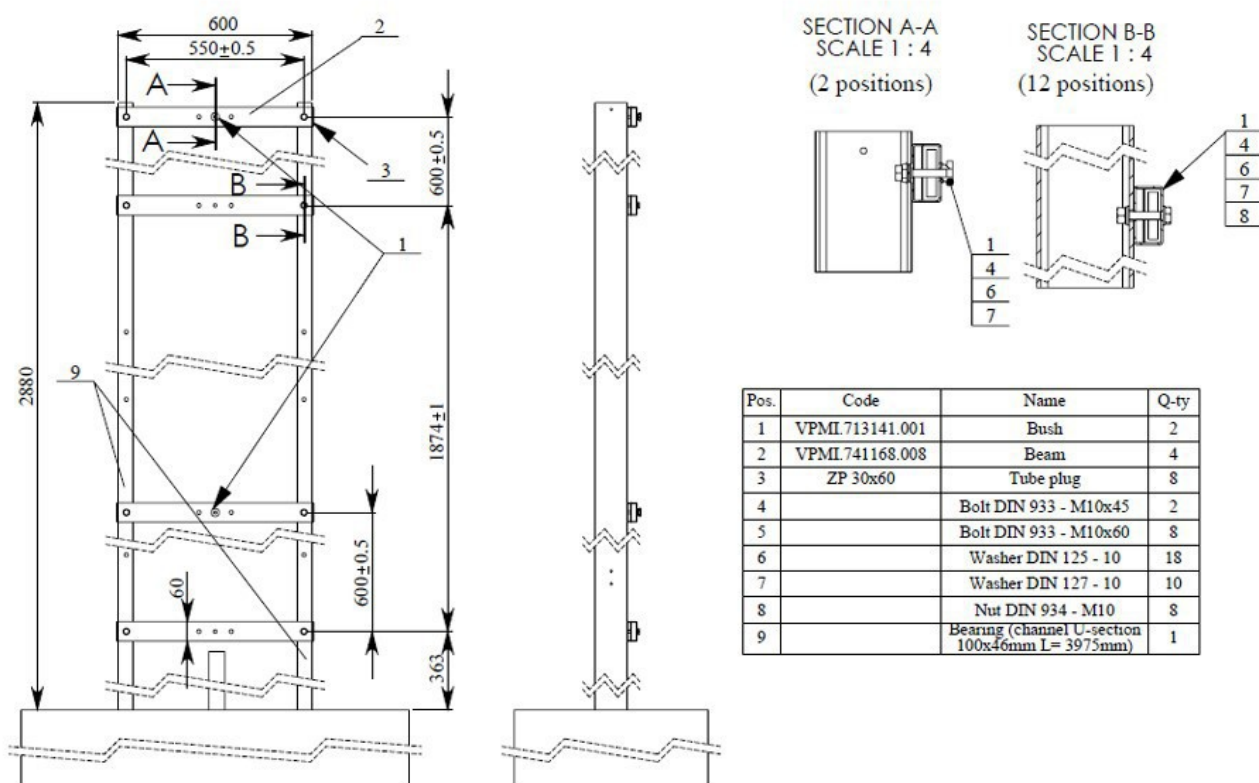


Figura 2.2. Montaje de vigas y casquillos en el pilar inferior de PoliGate Light G4

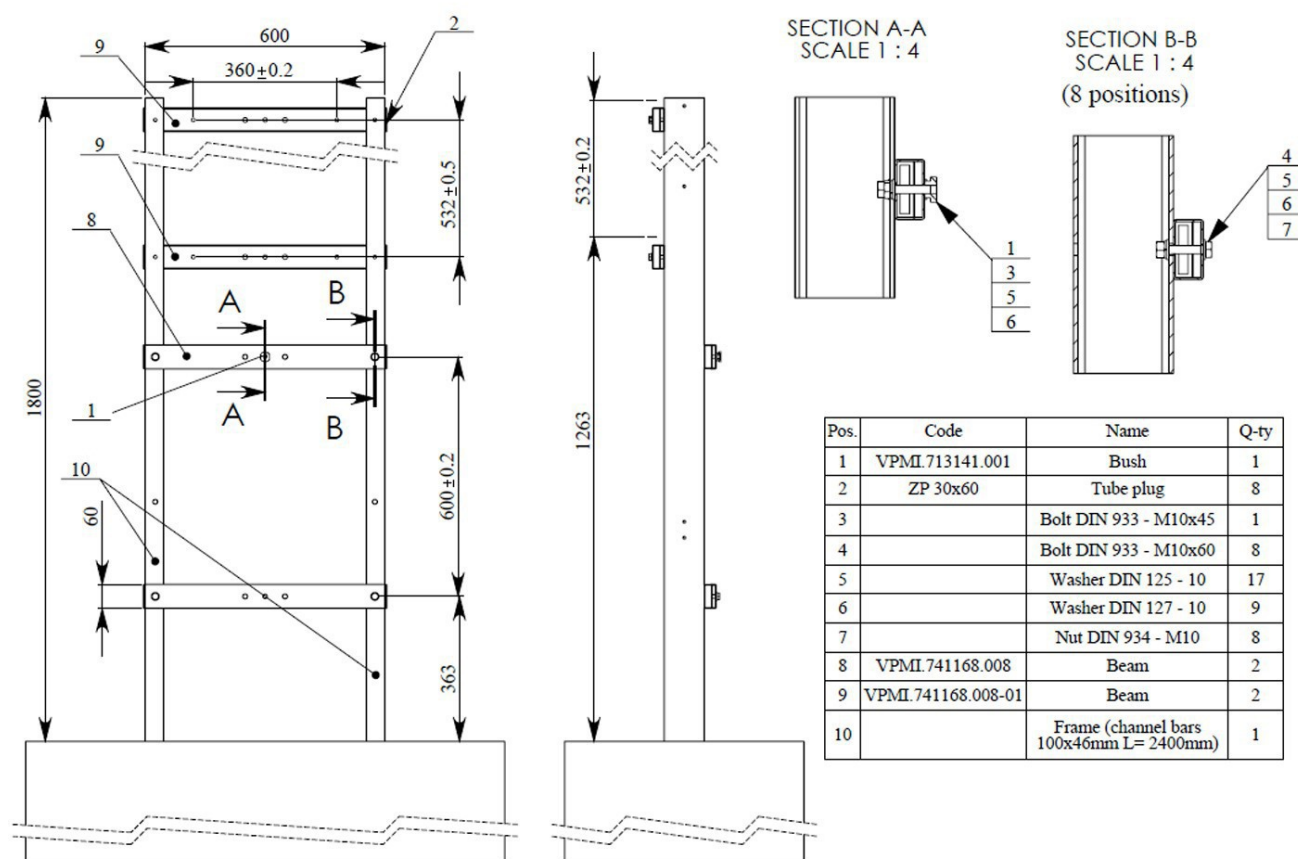


Figura 2.3. Montaje de vigas y casquillos en el pilar principal de PoliGate Light G2

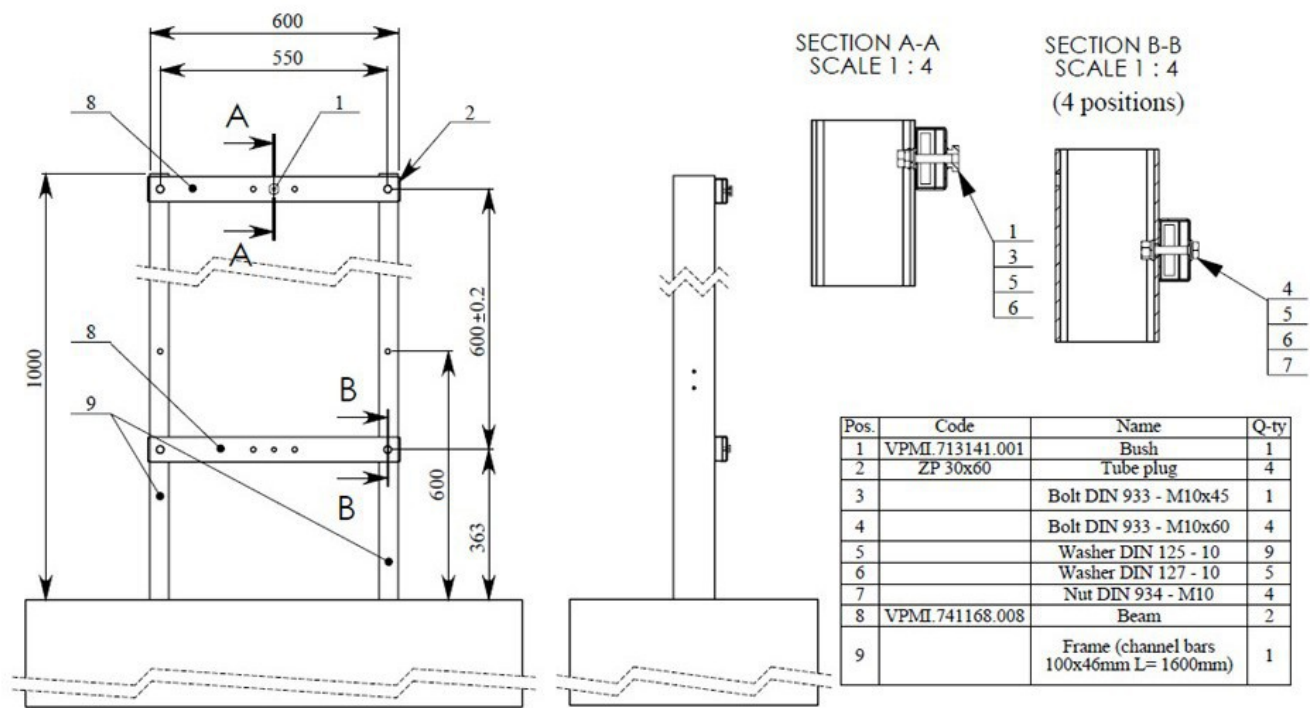


Figura 2.4 . Montaje de vigas y casquillos en el pilar inferior de PoliGate Light G2

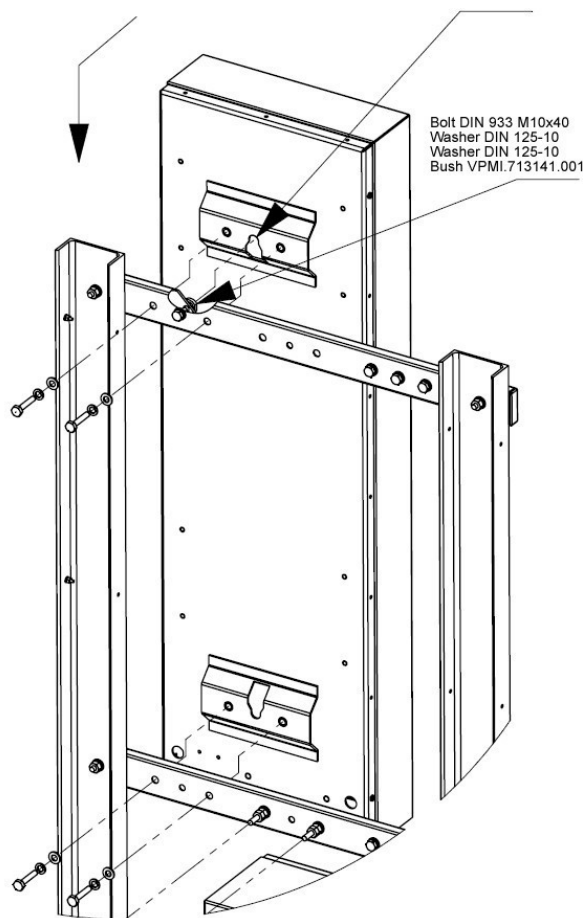


Figura 2.5 . Bloques de monitor colgados

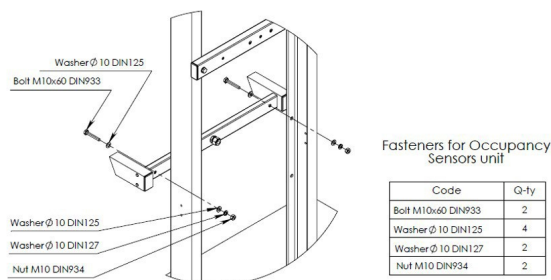


Figura 2.6 . Montaje de sensores de ocupación

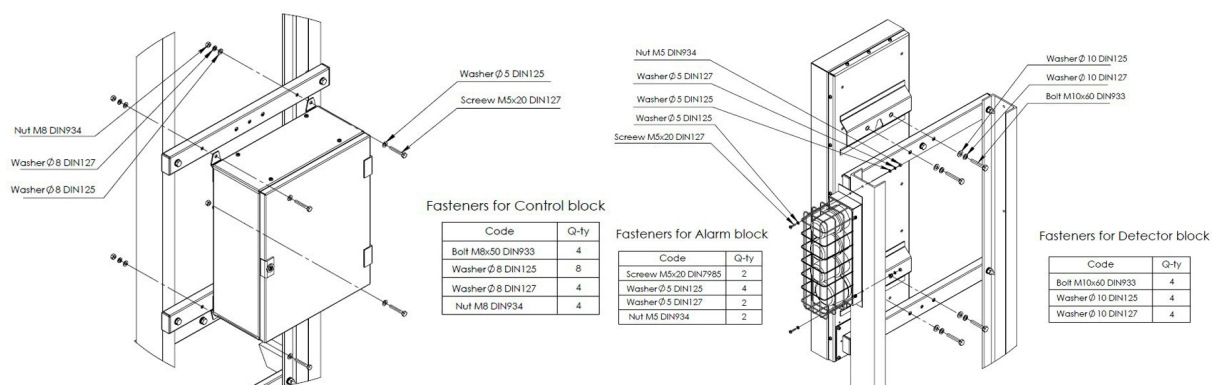


Figura 2.7. Montaje del bloque de control, el bloque de detección y el anunciador local

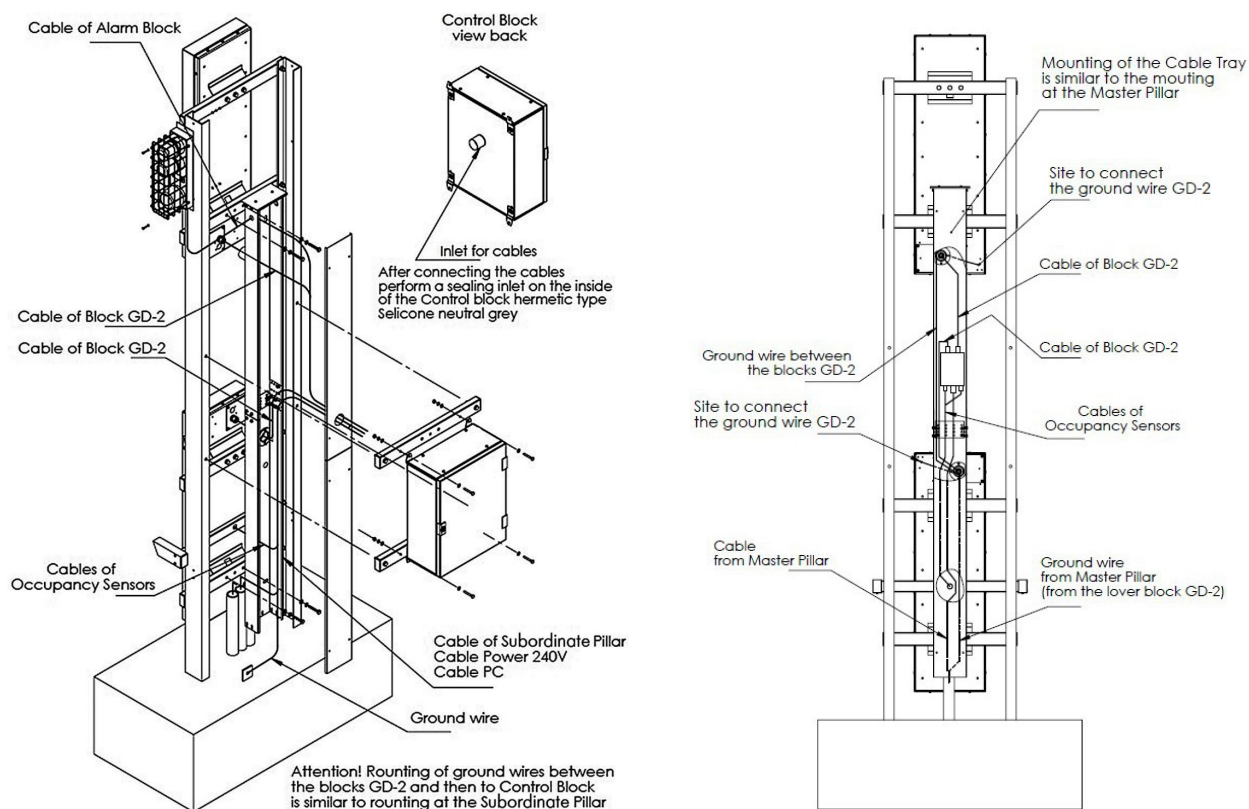


Figura 2.8 . Montaje del pilar maestro (a) y el pilar subordinado (b)

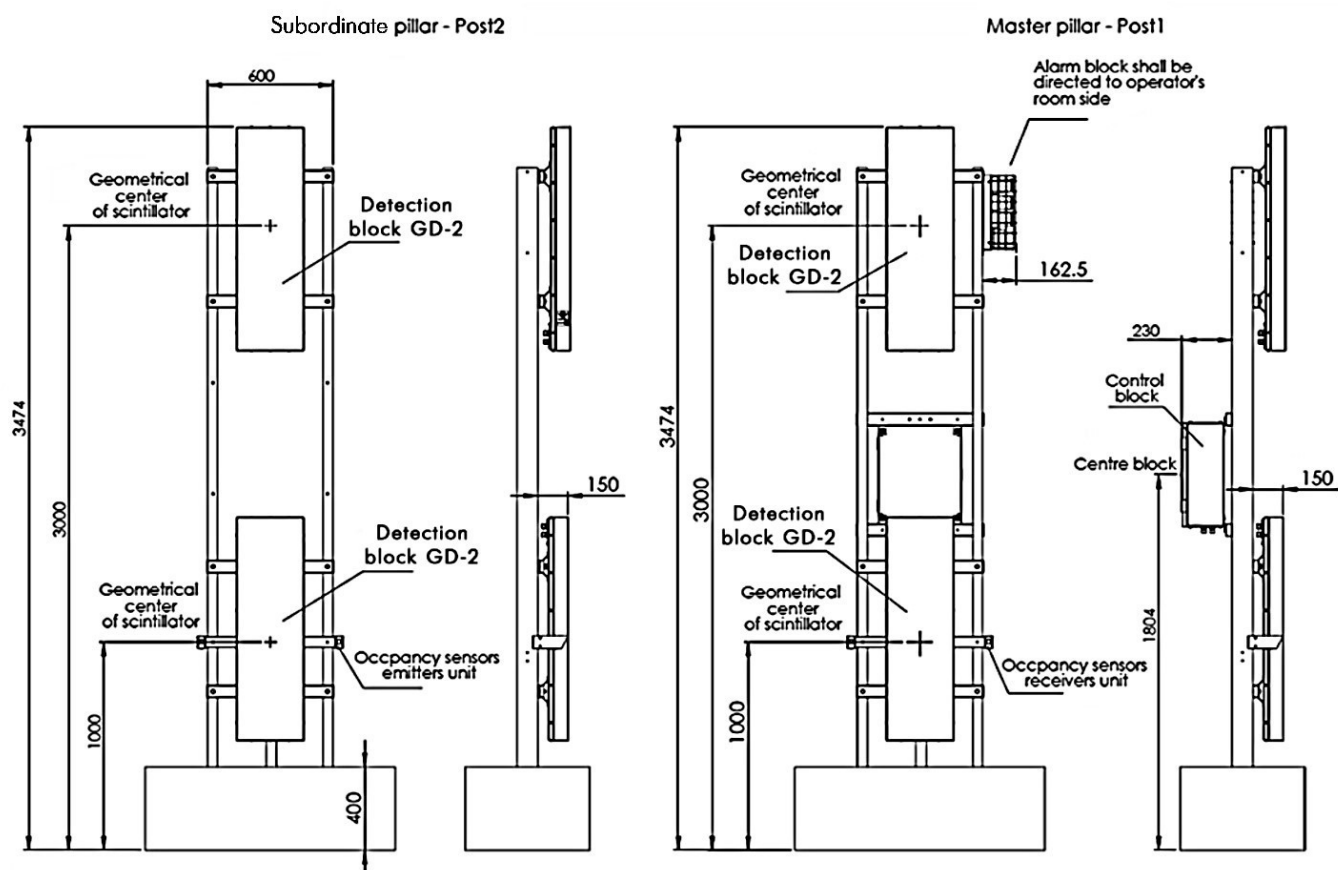


Figura 2.9. PoliGate Light G4 montado

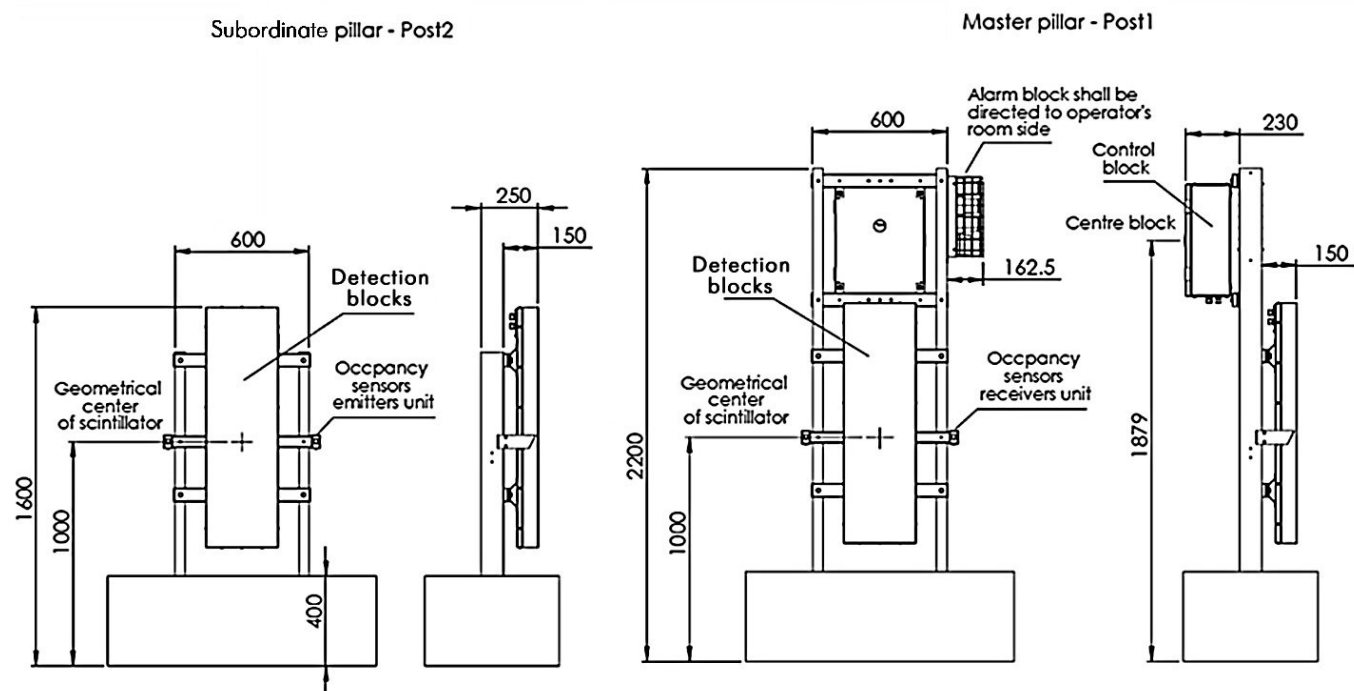


Figura 2.10. PoliGate Light G2 montado

3. OPERACIÓN

3.1 Encender/apagar el monitor

Antes de encender inicialmente el monitor, revise cuidadosamente el cableado de los cables para asegurarse de que no hayan sufrido daños durante el transporte.

Para encender el monitor:

1. Abra la unidad de control y active el disyuntor (posición 7, Figura 1.5). El LED verde de la fuente de alimentación (posición 3, Figura 1.5) se enciende.
2. Encienda el conmutador de carga (posición 2, Figura 1.5). El LED rojo del conmutador de carga se ilumina. La pantalla del controlador (posición 4, Figura 1.5) muestra la versión de firmware del controlador. A continuación, el monitor cambia al modo de calibración y el controlador muestra el mensaje " **CAL** ". Tras la calibración, el monitor cambia al modo de segundo plano y el controlador muestra el mensaje " **nor** ". El monitor está listo para funcionar las 24 horas.

Para apagar el monitor:

1. Abra la unidad de control y apague el interruptor de encendido en el conmutador de carga (posición 2, Figura 1.5).
2. Apague el disyuntor (posición 7, Figura 1.5) en el tablero de distribución.

3.2 Comprobación de funcionalidad

La comprobación diaria del funcionamiento la realizará el usuario. Se recomienda que la realice el personal responsable del funcionamiento del monitor una vez por turno.

Para comprobar la funcionalidad del monitor:

1. Inspeccione el monitor para detectar daños físicos.
2. En modo de segundo plano (con el PC), lea los valores de la tasa de conteo del PC. Asegúrese de que estos valores no difieran en más de $\pm (40-60) \%$ de los valores de la tasa de conteo de segundo plano especificados en el Certificado de Inicio.
3. Inicie la respuesta del sensor de ocupación moviendo un objeto a la zona de detección. Cuando el sensor de ocupación responda, la pantalla del controlador (posición 4, Figura 1.5) indicará "Occ". La PC indicará "Occ" (Ocupación).
4. Compruebe la hora y la fecha actuales del monitor en el PC. Si la diferencia horaria con la actual es superior a ± 5 min, deberá acceder al modo de gestión y control y configurar la hora exacta (consulte la Guía del usuario del software para obtener instrucciones detalladas).

El monitor está funcionalmente operativo si realiza todas las funciones.

Si el monitor no cumple con los requisitos indicados en el punto 2 del procedimiento de verificación de funcionalidad, realice lo siguiente:

- Ingrese al *modo de gestión y control* y asegúrese de que los parámetros establecidos cumplan con los especificados en el Certificado de Puesta en Marcha.
- Si los valores de fondo son bajos, asegúrese de que nada obstruya los conjuntos de detección.
- Si los valores de fondo son altos, utilice el detector de radiación portátil para detectar contaminación radiactiva de la zona de detección o de cualquier conjunto de detección.

Si los pasos mencionados anteriormente no ayudan, comuníquese con el fabricante o sus representantes.

3.3 Principio de funcionamiento

El principio básico de funcionamiento del RPM consiste en comparar el nivel de radiación de fondo (cuando no hay ningún objeto en la zona de detección, es decir, sin ocupación) con el nivel de radiación cuando un objeto atraviesa la zona de detección (ocupación). Una vez iniciada la ocupación, el PRM

cambia del *modo de fondo* al *modo de detección*. Una vez finalizada la ocupación, el RPM vuelve a las mediciones de fondo hasta que se inicia una nueva ocupación.

La información sobre el funcionamiento del RPM se muestra en la pantalla del controlador de medición (posición 4, Figura 1.5) y en el software de usuario si el RPM está conectado a un PC. Los estados mostrados en la pantalla LCD del controlador de medición se detallan en la tabla 3.1.

Indicación	Nombre del parámetro	Comentarios
CALIFORNIA	Calibración	Calibración (promedio del nivel de fondo).
AL G	Alarma gamma	Alarma en el modo de detección cuando se supera el umbral gamma.
Ocupación	Ocupación	Detección de la presencia de un objeto en la zona de detección del monitor y cambio al modo de detección.
Registro	Gamma baja fondo	Disminución del fondo gamma (pantalla GD-2) por debajo del valor permitido en el modo de fondo gamma.
Hola G	Gamma alta fondo	Aumento del fondo gamma (contaminación radiactiva GD-2) por encima del valor permitido en el modo de fondo gamma.
Ni	Normal	Funcionamiento normal del monitor en el modo de fondo gamma.

Tabla 3.1

En el *modo de fondo*, el controlador de medición procesa las señales del bloque de procesamiento y calcula la radiación gamma de fondo (la tasa de conteo se calcula en pulsos por segundo). Los valores de la tasa de conteo se almacenan y se utilizan para calcular el valor umbral, que se aplica posteriormente cuando el monitor funciona en el modo de detección.

En el *modo de detección*, el controlador de medición calcula la cantidad de impulsos provenientes de las unidades de detección cada 0,2 s y compara los resultados con los valores umbral calculados. El valor umbral T_R se calcula mediante la fórmula:

$$T_R = 0,2 \cdot B \cdot n_{\sigma} + 0,2 \cdot B \cdot n_{\sigma} \quad (1.1)$$

donde T_R es un valor umbral, B es la cantidad de fondo de impulsos por 0,2 s, cps; N_I es la cantidad de intervalos; n_{σ} es sigma (coeficiente n) establecido dentro del rango de 0,1 a 9,9.

Los valores de la tasa de conteo actual se calculan cada 0,2 s mediante el método de media móvil. En este caso, se tienen en cuenta los datos recibidos durante intervalos de N_I (cada 0,2 s). Los cálculos se realizan para las señales procedentes de la unidad de centelleo de cada unidad de detección y la suma de las señales de todas las unidades de detección. Si el T_R Si se supera el umbral, el controlador de medición envía una señal correspondiente al anunciador local.

Una vez encendido, el monitor funciona sin necesidad de personal las 24 horas. En caso de corte de energía, se alimenta automáticamente con la batería integrada y funciona durante al menos 8 horas. La batería integrada se carga automáticamente mientras el monitor está encendido.

3.4 Modos de funcionamiento

El monitor funciona en tres **modos** :

- modo de fondo
- modo de detección
- modo de control y gestión.

3.4.1 Modo de fondo

El monitor funciona en este modo cuando la zona de detección no está ocupada. El monitor entra automáticamente en *modo de segundo plano* al encenderse (tras la calibración automática) o al salir del modo de detección.

En el modo de fondo, el monitor realiza las siguientes **funciones** :

- Registra y muestra las tasas de conteo de fondo de radiación gamma en la PC.
- Muestra el estado del monitor (operación normal o evento de manipulación), fecha y hora.
- Registra y almacena eventos (monitor encendido/apagado, condición de manipulación; valores de fondo de radiación gamma en intervalos de tiempo establecidos; valores de fondo de cada conjunto de detección en exceso de los límites alto y bajo de fondo de radiación gamma).
- Compara la tasa de conteo de fondo con los umbrales de fondo alto y bajo preestablecidos.
- Proporciona la **alarma de fondo gamma** (lámpara blanca intermitente) cuando el valor de fondo es inferior (los bloques de detección están protegidos) o superior (los bloques de detección están contaminados) a los umbrales de fondo preestablecidos:

3.4.2 Modo de detección

El monitor ingresa automáticamente a este modo cuando recibe una señal de los sensores de ocupación de que hay un objeto en la zona de detección.

En el modo de detección, el monitor realiza las siguientes **funciones** :

- Registra y muestra las tasas de conteo de radiación gamma medidas en la PC.
- Compara las mediciones de la tasa de conteo con los valores de umbral calculados de acuerdo con el algoritmo de operación.
- Almacena información de alarma (fecha, hora, tasa de conteo de conjunto de detección, fondo de radiación gamma) en la memoria.
- Proporciona la **alarma de detección gamma** ● (lámpara azul intermitente y alarma audible) si se excede el umbral de detección calculado.

Las señales de alarma se detienen aproximadamente 5 segundos después de que el objeto salga de la zona de detección, y los sensores de ocupación emiten la señal correspondiente; el monitor vuelve al modo de fondo. Si no se superan los umbrales, no se generarán señales de alarma. Una vez que el objeto sale de la zona de detección, el monitor vuelve al modo de fondo.

No se permite la presencia de dos o más objetos (peatones, equipaje) dentro de la zona de detección. Los ajustes recomendados para el tiempo de promediación, según la anchura de la zona de detección y la velocidad de movimiento de la fuente, se indican en la Tabla 3.1.

Ancho de la zona de detección Modelos G, GN, m	Ancho de la zona de detección Modelos G2, G2N2, m	Número de intervalos de 0,2 s
-	1	6

0,75	1.5	8
1	-	12
1.5	-	16

Tabla 3.2

3.4.3 Modo de control y gestión

El modo de control y gestión está diseñado para el uso avanzado del monitor mediante el software de usuario cuando este está conectado a una PC. Consulte la Guía del usuario del software para obtener información detallada sobre el modo de control y gestión.

El Software de Usuario permite:

- **Cambiar los parámetros y configuraciones de funcionamiento del monitor :**
 - encender/apagar los detectores
 - niveles de discriminación inferior y superior
 - parámetros de ajuste del umbral de operación
 - umbrales de fondo altos y bajos
 - Cantidad de intervalos de 0,2 s, que se utilizan para los cálculos en el modo de detección
 - Duración de “la vista antes y la vista después”
 - hora y fecha
- **Ver en el PC en tiempo real:**
 - La tasa de conteo de cada conjunto de detección y la suma de unidades
 - el modo de funcionamiento actual del monitor
- **Transfiera la información almacenada en la memoria permanente del controlador al PC:**
 - Valores de tasa de conteo de fondo en intervalos de tiempo preestablecidos
 - Hora y fecha de encendido/apagado del monitor
 - Hora, fecha y valor de la tasa de conteo de fondo para cada detección de alarma
 - Hora, fecha y valor de la tasa de conteo que activó la alarma
 - Hora, fecha y tasa de recuento de fondo para los casos en que los límites de fondo son altos o bajos de cada
 - Se superan las tasas de conteo de GDU y GNDU
 - Eventos de manipulación



Una vez modificados los parámetros de funcionamiento, el monitor pasa al modo de calibración. El modo de detección no está disponible durante la calibración; por lo tanto, no hay control de materiales radiactivos y nucleares durante el proceso de calibración. Después de la calibración se completa y el monitor vuelve al modo de fondo.

4. MANTENIMIENTO TÉCNICO

El mantenimiento del monitor se realiza para garantizar su correcto funcionamiento y fiabilidad durante un largo periodo de uso. El mantenimiento técnico incluye tanto el mantenimiento rutinario (diario) como el preventivo.



Todos los procedimientos de instalación, calibración, reparación, mantenimiento y verificación que requieran el uso de fuentes radiactivas deben realizarse en estricta conformidad con las normas sanitarias, Reglamentos y directrices de seguridad radiológica.

4.1 Mantenimiento rutinario

El procedimiento debe ser realizado por el personal responsable del funcionamiento del monitor. Este debe incluir:

- Inspección visual de los conjuntos de monitores para detectar daños mecánicos
- Limpieza de la superficie de los sensores de ocupación
- Limpieza de la superficie de los módulos de polvo y suciedad – Comprobación de funcionalidad (sección 3.2).

4.2 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo debe ser realizado por personal técnico del fabricante o especialistas que hayan recibido capacitación especial del fabricante. El mantenimiento preventivo debe realizarse al menos una vez al año. Incluye:

- Procedimientos descritos en el mantenimiento de rutina (sección 4.1).
- Comprobación de los parámetros y funciones para verificar el cumplimiento de los valores indicados en el Certificado de Puesta en Marcha.
- Verificación de los parámetros y características del monitor según sección 4 del Manual de Operación.

4.3 Mantenimiento de módulos de monitorización

Si el mantenimiento requiere desmontar los componentes del monitor, debe realizarse como se describe a continuación. El desmontaje y el montaje deben ser realizados por representantes del fabricante o con su autorización.

Para desmontar el monitor:

1. Desconecte el monitor de la corriente alterna.
2. Desconecte los cables del módulo que se va a reemplazar.
3. Desatornille los tornillos de fijación.
4. Retire el módulo que se va a reemplazar. Para ensamblar el monitor:
 1. Coloque un nuevo módulo en su lugar.
 2. Apretar los tornillos de fijación.
 3. Conecte los cables al módulo reemplazado.
 4. Conecte el monitor a la CA.

4.4 Solución de problemas

La lista de posibles problemas y sus soluciones se especifican en la Tabla 4.1.

Problema	Posible causa	Solución
El LED del conmutador de carga está apagado cuando el interruptor está en la posición ON	1. Fallo de alimentación de ~230 V 2. La fuente de alimentación falló 3. Falló el conmutador de carga	1. Suministro de voltaje ~ 230 V 2. Reemplace la unidad de fuente de alimentación. * 3. Reemplace el conmutador de carga.*
No hay ninguna indicación en la pantalla LCD del controlador cuando el conmutador de carga está encendido y se suministra energía	1. Circuito abierto en el controlador (12 V) 2. El controlador falló	1. Eliminar el defecto.* 2. Reemplace el controlador.*
Baja tasa de conteo de uno o varios bloques de detección	1. Un obstáculo externo protege el monitor 2. Los niveles de discriminación para la radiación gamma están configurados incorrectamente 3. Falló la unidad de centelleo 4. Los módulos electrónicos fallaron	1. Eliminar el obstáculo 2. Ajustar los niveles según los valores iniciales indicados en el Certificado de Puesta en Marcha 3. Reemplace la unidad de centelleo.* 4. Reemplazar módulos fallidos. *
Alta tasa de conteo de uno o varios bloques de detección	1. Una fuente de radiación se encuentra en la zona de detección. 2. Los niveles de discriminación para la radiación gamma están ajustados incorrectamente 3. Falló la unidad de centelleo 4. Los módulos electrónicos fallaron	1. Localice y elimine la fuente de radiación utilizando un detector de radiación. 2. Ajustar los niveles de acuerdo a los valores iniciales indicados en el Certificado de Puesta en Marcha. 3. Reemplace la unidad de centelleo.* 4. Reemplace los módulos.*
El monitor no entra en modo de detección cuando el objeto se mueve a través de la zona de detección	El sensor de ocupación falló	Reemplace el sensor de ocupación.*
“Occ” se indica constantemente	1. El sensor de ocupación está sucio 2. El emisor y el receptor del sensor de ocupación no están dirigidos entre sí 3. El sensor de ocupación falló	1. Compruebe si el sensor está sucio. Si es necesario, límpielo. 2. Verifique la corrección de la dirección del sensor de ocupación. 3. Reemplace el sensor de ocupación.*

*Reparado por el fabricante.

Tabla 4.1

5. PRUEBA DE VERIFICACIÓN

La prueba de verificación deberá ser realizada por representantes de Polimaster o especialistas debidamente capacitados por Polimaster.

La verificación debe realizarse después de las reparaciones y cada 12 meses de uso y almacenamiento del monitor.

Los resultados de la verificación deben registrarse en un protocolo de verificación (véase el formulario recomendado en el Apéndice G).



Antes de la verificación, estudie este Manual de Operación (sección 2) y prepare el Monitorizar el funcionamiento según el manual.

La verificación incluye los siguientes procedimientos y requiere las herramientas con los parámetros indicados en la Tabla 5.1.

Procedimiento	Sección	Herramientas y materiales de medición de referencia y auxiliares
Preparación para la verificación	5.1	Barómetro. Escala de 1 kPa. Rango de medición: de 60 a 120 kPa. Termómetro. Escala de 0,1 ° C. Rango de medición: de 10 a 150 °C. ° C a 30 ° C. Medidor de humedad. El rango de medición es del 30 % al 90 %.
Examen externo	5.2	-
Comprobación de funcionalidad	5.3	-
Prueba de capacidad de detección	5.4	Fuente de radiación gamma ¹³⁷ Cs con actividad de 200 kBq.

Tabla 5.1



Todos los procedimientos que requieran fuentes radiactivas deben realizarse de acuerdo con las normas de seguridad radiológica y regulación sanitaria. Los procedimientos de verificación deben ser denominadas condiciones especiales de trabajo.

5.1 Preparación para la verificación

Durante la verificación se deberán observar las siguientes condiciones ambientales:

- Temperatura del aire ambiente (20±5) ° C
- Humedad relativa del aire 60 (+20; -30) %
- Presión atmosférica 101,3 (+5,4; -15,3) kPa

Se permite realizar pruebas de verificación en las condiciones del lugar de instalación del monitor si difieren de las mencionadas anteriormente (si aún están dentro del rango de condiciones de funcionamiento del monitor).

5.2 Examen externo

El examen externo debe confirmar que el monitor cumple los siguientes requisitos:

- El kit de entrega del monitor corresponde al Manual de Operación (sección 1.3);
- El monitor está claramente etiquetado y es identificable;
- El monitor está libre de grasa y de cualquier daño mecánico que pueda afectar su funcionalidad.

5.3 Comprobación de funcionalidad

Debe realizarse como se describe en la sección 3.2. El resultado de la prueba se considera positivo si no se muestran mensajes de error y los datos de identificación del software cumplen con los especificados en el Certificado de Aceptación.

5.4 Prueba de capacidad de detección

La capacidad de detectar materiales radiactivos cuando pasan a través de la zona de detección debe comprobarse de la siguiente manera:

1. Encienda el monitor; una vez completadas las pruebas automáticas, el monitor cambia al modo de fondo con indicación de velocidad de conteo en cps.
2. Espere a que se inicie el modo de funcionamiento (al menos 15 minutos).
3. Mueva la fuente de radiación a través de la zona de detección del monitor, activando los sensores de ocupación, y mueva la fuente con una velocidad de no más de 1,2 m/s a una distancia de no menos de $(0,75 \pm 0,1)$ m de la superficie de GD-2.
4. Compruebe que el monitor proporcione alarmas luminosas y audibles.

Los resultados de la prueba se consideran satisfactorios si el monitor produce alarmas después de que la fuente de radiación haya pasado por la zona de detección.

6. EMBALAJE

El fabricante suministra el monitor en un embalaje independiente y sellado. El desembalaje del monitor debe ser realizado exclusivamente por representantes del fabricante. Todos los trabajos relacionados con la instalación, la preparación para el funcionamiento y el ajuste del monitor deben realizarse exclusivamente bajo la supervisión del representante del fabricante.

7. ALMACENAMIENTO

Los monitores deberán almacenarse en el embalaje original en edificios cerrados y ventilados en las siguientes condiciones ambientales: temperatura del aire ambiente de 5 °C a 40 °C, humedad relativa del aire del 80 % a 25 °C.

El monitor deberá almacenarse en un lugar seco, libre de polvo, vapores ácidos o alcalinos, gases agresivos o cualquier otra mezcla dañina que pueda causar corrosión.

8. TRANSPORTE

Los monitores embalados deberán enviarse por cualquier medio de transporte dentro del rango de temperatura ambiente de -50 °C a 50 °C y una humedad relativa del aire de hasta 100 % a 40 °C.

Si el monitor se envía por avión, debe colocarse en compartimentos herméticos. Los monitores embalados deben sujetarse de forma segura y firme durante el transporte para evitar que golpeen entre sí y contra las paredes del vehículo. Los monitores deben colocarse en una fila. Los paquetes de envío deben tener señales de advertencia claras impresas.

Apéndice A. Dimensiones generales de los componentes del monitor

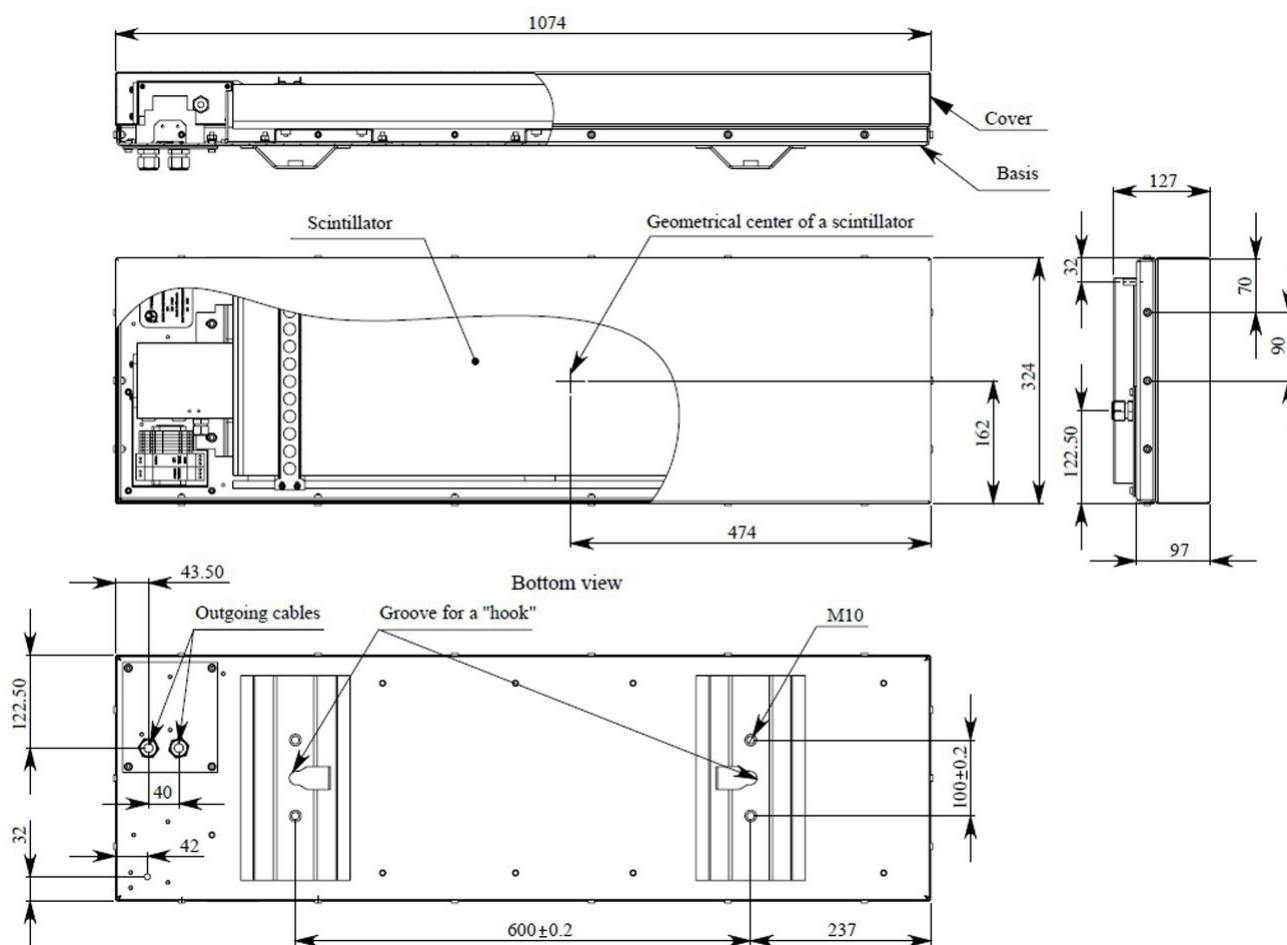


Figura A.1 – Bloque de detección GD-2

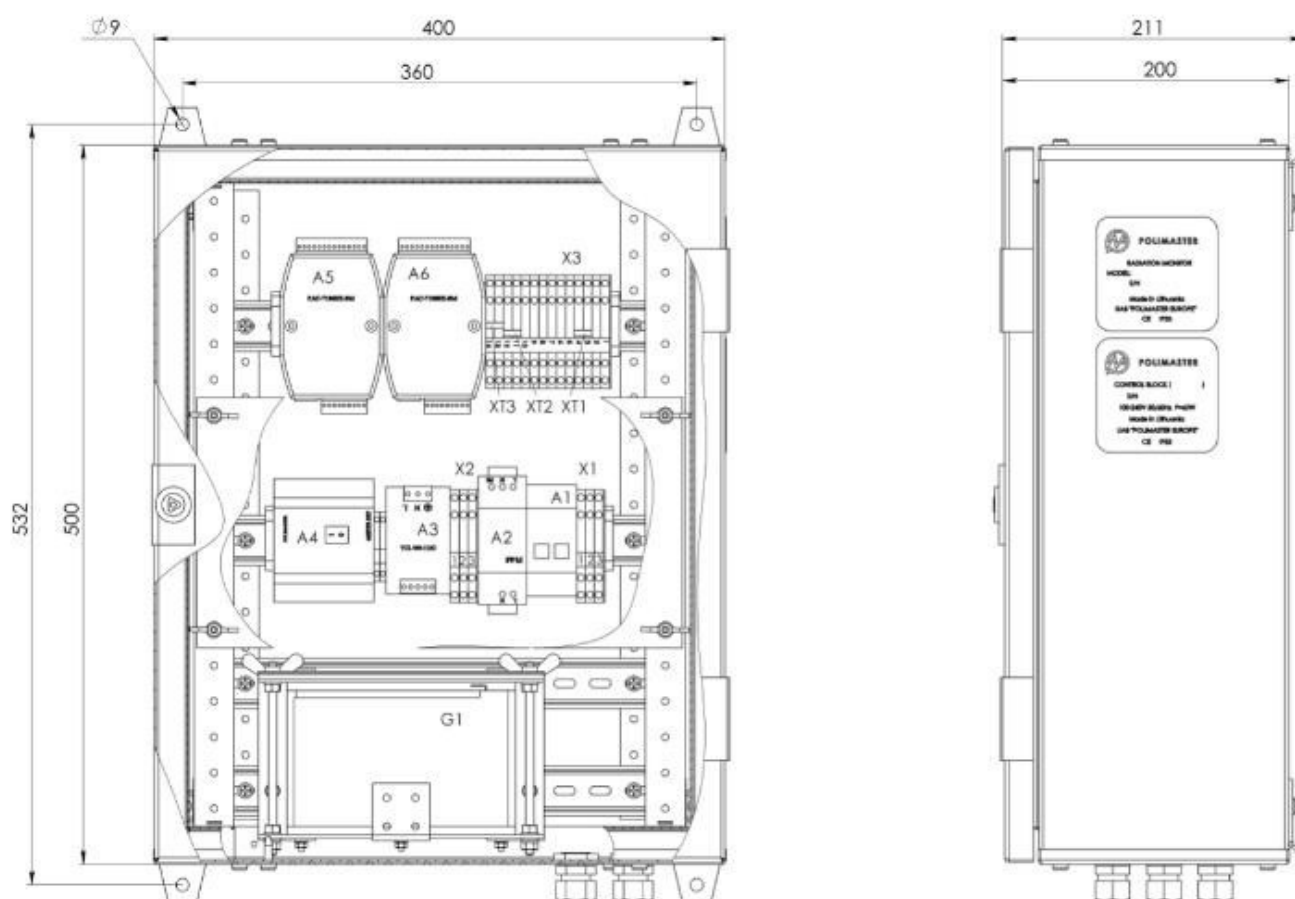
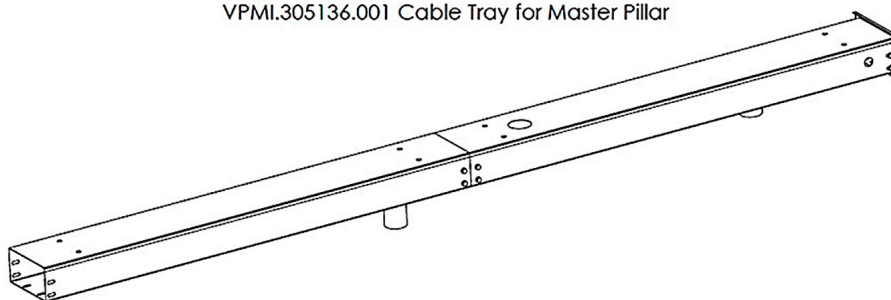


Figura A.2 – Bloque de control

VPMI.305136.001 Cable Tray for Master Pillar



VPMI.305136.00-01 Cable Tray (with box connection) for Subordinate Pillar

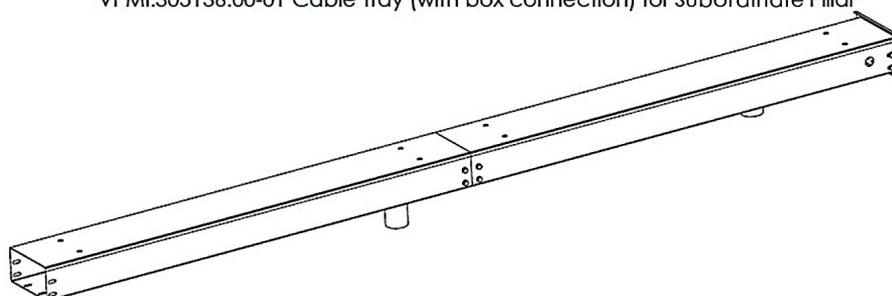


Figura A.3 – Bandejas de cables

Apéndice B. Diagrama esquemático del circuito

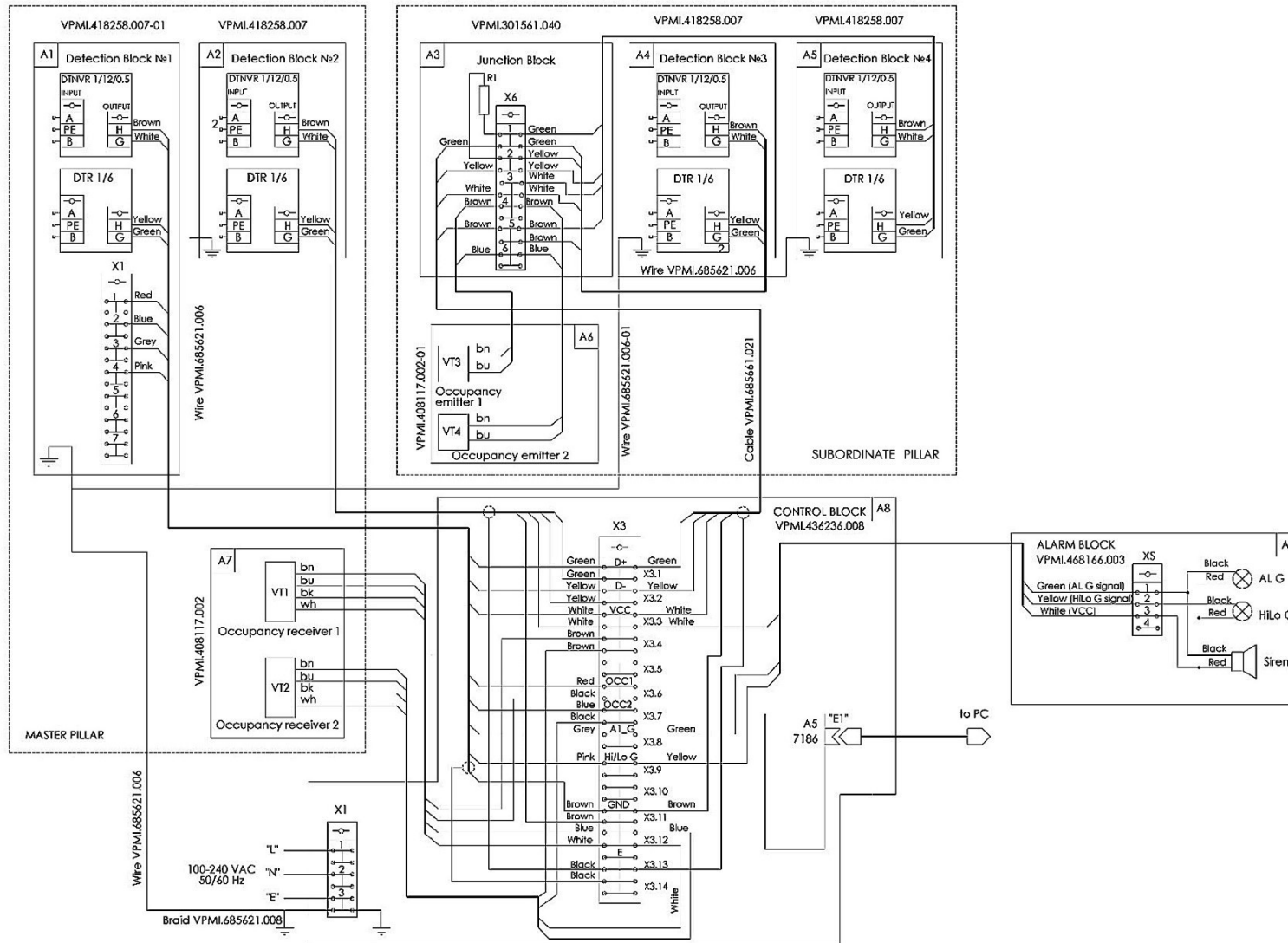


Figura B.1 – Esquemas eléctricos principales de PoliGate Light G4

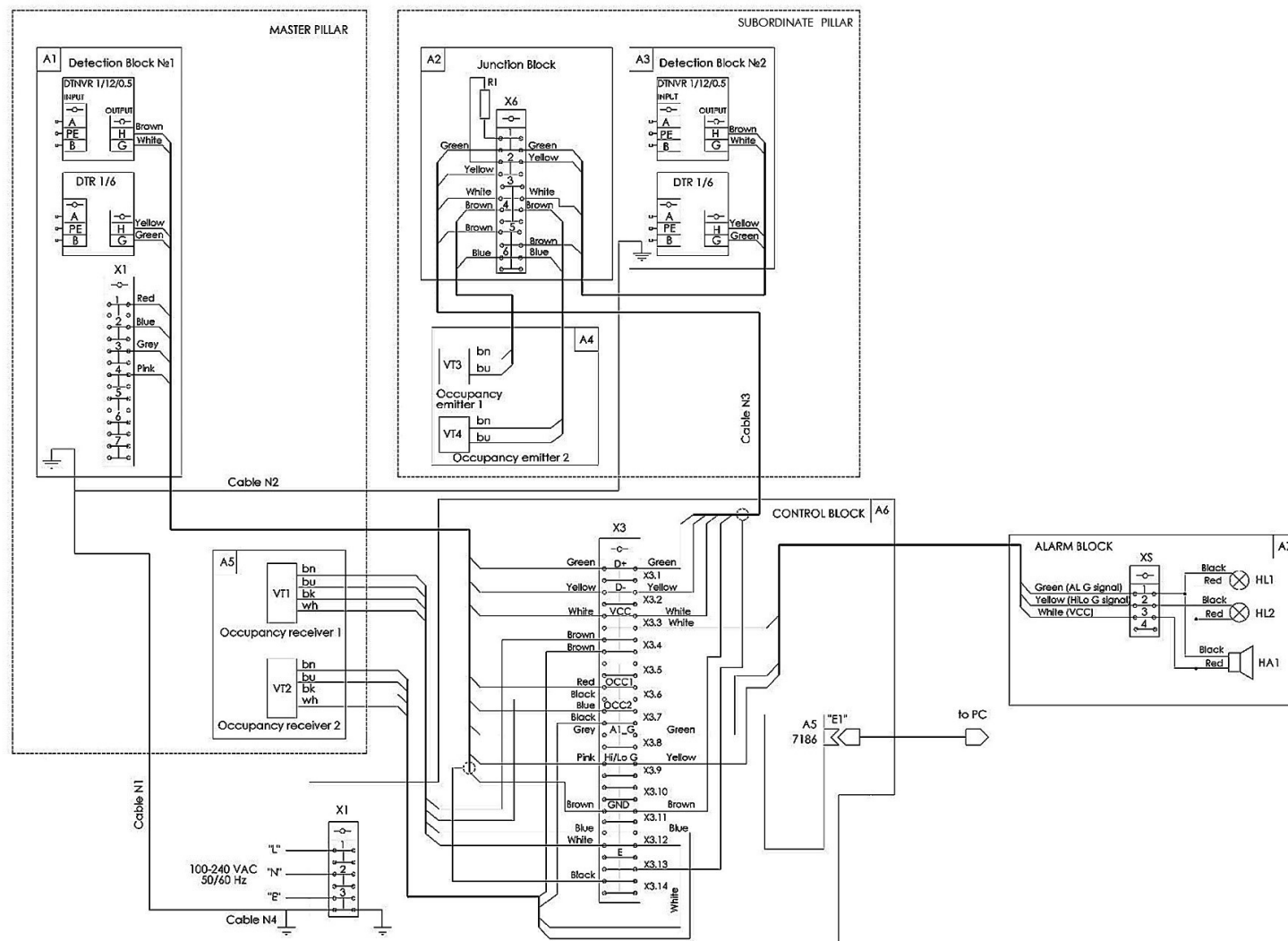


Figura B.2 – Esquemas eléctricos principales de PoliGate Light G2

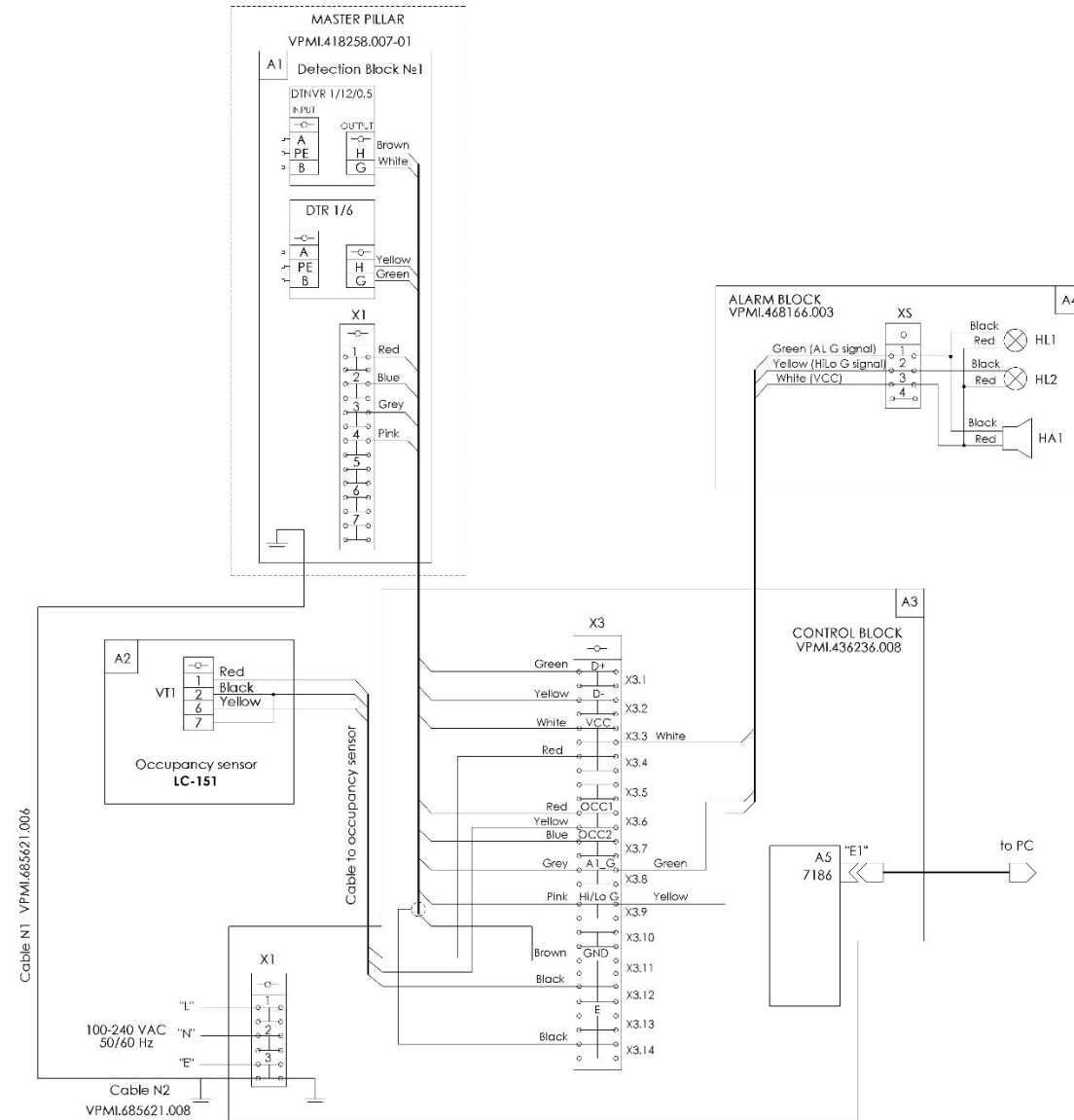


Figura B.3 – Esquemas eléctricos principales de PoliGate Light G1