



# MT-439R *plus*

## CONTROLADOR DIGITAL PARA REFRIGERACIÓN CON MONITOR DE TENSIÓN TRUE-RMS

Ver.01



MT439PL1-01E-11897

### 1. DESCRIPCIÓN

El **MT-439R *plus*** es un controlador digital de temperatura totalmente configurable y desarrollado específicamente para refrigeración. A través de un selector externo se puede elegir entre 4 opciones de parámetros (recetas), cada una de estas opciones puede tener sus valores modificados individualmente para mejor atender a las características específicas de cada aplicación.

Poseyendo 3 salidas a relé, el **MT-439R *plus***, puede accionar directamente el compresor (COMP) y la lámpara (LAMP) del equipo. La salida auxiliar (AUX) puede ser configurada para activación de dos tipos de cargas: forzador o deshielo.

A través de 2 entradas digitales se puede conectar una llave para detección de puerta abierta y un botón para alternar el setpoint de operación. El **MT-439R *plus*** posee dos setpoints e histéresis para cada receta, estos son utilizados para configurar la operación del controlador tanto en modo normal cuanto en modo económico. La entrada en el modo económico puede ser realizada presionando una tecla externa o a través de un temporizador interno totalmente configurable. Al abrir la puerta del refrigerador, o presionar nuevamente la tecla externa, el **MT-439R *plus*** entra nuevamente en el modo de setpoint normal.

Además de las funciones de refrigeración y deshielo, el **MT-439R *plus*** posee incorporado un medidor de tensión True-RMS con la finalidad de proteger el compresor contra sub y sobretensión de la red eléctrica. Siempre que la tensión de alimentación del controlador fuere mayor o menor que los parámetros de tensión máxima y mínima el **MT-439R *plus*** desactivará automáticamente la salida del compresor de modo a proteger el mismo.

El instrumento tiene comunicación serial para la conexión con el SITRAD® vía Internet.

### 2. APLICACIÓN

Expositores de cerveza y gaseosas.

### 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Alimentación eléctrica: 90 ~ 264 Vac (50/60 Hz)
- Corriente máxima: LÁMPARA - 5(3)A / 250Vac 1/8HP - Salida para lámpara  
AUX - 10(3)A / 250Vac 1/4HP - Salida del forzador o deshielo  
COMPRESOR - 16(8)A / 250Vac 1HP - Salida del compresor
- Temperatura de control: -50 hasta 60°C
- Sensores: 2 del tipo NTC con cable de 1,5 m (S2 vendido por separado)
- Temperatura de operación: 0 hasta 50°C
- Humedad de operación: 10% hasta 90% HR (no condensante)

### 4. ALTERACIÓN DE DOS PARÁMETROS

Los parámetros están protegidos por un código de acceso, el cual debe ser ingresado para que se puedan efectuar las alteraciones.

Presione la tecla frontal por 2 segundos hasta que aparezca el mensaje **[Cd]** en el display, suelte enseguida. Después de esto el controlador permitirá la entrada del código de operación, presione la tecla frontal hasta que el valor **[23]** este visible en el display. Espere 4 segundos para que el **MT-439R *plus*** salga de la función.

Después de ingresar el código de operación el usuario podrá seleccionar los parámetros y alterarlos. Para seleccionar el parámetro basta presionar rápida y repetidamente la tecla frontal hasta que el nombre de la función deseada aparezca en el display. Después de esto, espere 2 segundos para entrar en la función y proceder con la alteración del valor. Utilice nuevamente la tecla frontal para entrar con el nuevo valor y espere 4 segundos para salir de la función.

Nota: Después de ingresado el código de acceso, tome cuidado para no dejar la tecla ociosa (sin ser presionada) por más de 15 segundos entre la alteración de un parámetro y otro. Caso eso acontezca aparecerá **[Cd]** y el acceso a los ajustes es bloqueado automáticamente, requiriendo que sea ingresado el código nuevamente para efectuar alteraciones.

### 5. TABLA DE PARÁMETROS

El **MT-439R *plus*** posee dos tipos de parámetros: parámetros específicos para cada receta y parámetros comunes a todas las recetas.

Los parámetros específicos son aquellos que pueden ser ajustados con valores diferentes para cada receta seleccionada, y de esta forma, podrán cambiar cuando el usuario altera la selección en la llave externa. Cuando fuere realizado el ajuste de una función específica, el valor de esta será modificado para la receta seleccionada en el momento del ajuste.

Los parámetros comunes son aquellos que poseen el mismo valor, independiente de la receta seleccionada, y de esta forma, nunca cambiarán cuando el usuario altera la selección de la llave. El ajuste de los valores de los parámetros comunes es independiente de la receta seleccionada una vez que es el mismo para todas.

Fun	Descripción	Tipo
E1	Setpoint de operación	Específico
E2	Setpoint económico	Específico
E3	Histéresis del setpoint de operación	Específico
E4	Histéresis modo económico	Específico
E5	Offset de temperatura del ambiente (S1)	Común
E6	Offset de temperatura del evaporador (S2)	Común
E7	Gano del filtro digital de la temperatura ambiente	Común
d1	Temperatura del evaporador para iniciar deshielo	Específico
d2	Temperatura del evaporador para finalizar deshielo	Específico
d3	Temperatura del ambiente para finalizar deshielo	Específico
d4	Tiempo máximo sin deshielos	Específico
d5	Tiempo máximo de deshielo	Específico
d6	Tiempo de Drenaje (*)	Específico
d7	Tipo de deshielo (0 = resistencia, 1 = gas caliente)	Común
d8	Bloqueo indicación en el deshielo (*)	Común
d9	Deshielo al energizar el controlador	Común
F1	Modo de operación del forzador (**)	Común
F2	Tiempo de forzador conectado	Común
F3	Tiempo de forzador desconectado	Común
r1	Tiempo de puerta abierta para deshielo instantáneo (*)	Específico
r2	Unidad de tiempo de las funciones r3 y r4 (0: min, 1: horas)	Común
r3	Tiempo mín. puerta cerrada p/ activar modo económico (*)	Común
r4	Tiempo mín. puerta cerrada p/ desconectar la lámpara (*)	Común
P1	Tiempo mínimo de compresor desconectado	Común
P2	Tiempo de compresor activado en caso de error en el S1	Común
P3	Tiempo de compresor desactivado en caso de error en el S1	Común
U1	Límite mínimo de la tensión de trabajo	Común
U2	Límite máximo de la tensión de trabajo	Común
U3	Tiempo para validación de tensión	Común
U4	Offset de tensión	Común
A1	Tiempo máx. de compresor activado sin alcanzar el Setpoint (*)	Específico
A2	Límite mínimo de la alarma de temperatura	Específico
A3	Límite máximo de la alarma de temperatura	Específico
A4	Tiempo de puerta abierta para alarma (*)	Común
Rd	Dirección en la red RS-485	Común

(\*) Esta función puede ser deshabilitada, para eso, basta incrementar el valor hasta que la indicación **[na]** aparezca en el display.

(\*\*) Los modos de ventilación posibles son:

VALOR	MODOS NORMAL	MODOS ECONÓMICO
AA	Automático	Automático
AC	Automático	Continuo
Ad	Automático	Dependiente
CA	Continuo	Automático
CC	Continuo	Continuo
Cd	Continuo	Dependiente
dA	Dependiente	Automático
dC	Dependiente	Continuo
dd	Dependiente	Dependiente

**Automático:**  
compresor activado → Forzador activado  
compresor desactivado → Forzador turnando según F2 y F3.

**Continuo:**  
compresor activado → Forzador activado  
compresor desactivado → Forzador activado.

**Dependiente:**  
compresor activado → Forzador activado  
Compresor desactivado → Forzador desactivado.

## 5.1. Valores de los parámetros comunes

Fun	Descripción	CELSIUS				FAHRENHEIT			
		Mín.	Máx.	Unid.	Padrón	Mín.	Máx.	Unid.	Padrón
E5	Offset de temperatura del ambiente (S1)	-5.0	5.0	°C	0.0	-9	9	°F	0
E6	Offset de temperatura del evaporador (S2)	-5.0	5.0	°C	0.0	-9	9	°F	0
E7	Gano del filtro digital de la temperatura ambiente	0	9	-	0	0	9	-	0
d7	Tipo de deshielo (0 = resistencia, 1 = gas caliente)	0	1	-	0	0	1	-	0
d8	Bloqueo indicación en el deshielo	0	99	min.	15	0	99	min.	15
d9	Deshielo al energizar el controlador	0	1	-	1	0	1	-	1
F1	Modo de operación del forzador	0	8	-	8	0	8	-	8
F2	Tiempo de forzador conectado	1	99	min.	1	1	99	min.	1
F3	Tiempo de forzador desconectado	1	99	min.	99	1	99	min.	99
r2	Unidad de tiempo de las funciones r3 y r4 (0: min, 1: horas)	0	1r	-	1	0	1	-	1
r3	Tiempo mín. puerta cerrada p/ activar modo económico	0	99	min./hor.	3	0	99	min./hor.	3
r4	Tiempo mín. puerta cerrada p/ desconectar la lámpara	0	99	min./hor.	3	0	99	min./hor.	3
P1	Tiempo mínimo de compresor desconectado	0	15	min.	3	0	15	min.	3
P2	Tiempo de compresor activado en caso de error en el S1	1	99	min.	20	1	99	min.	20
P3	Tiempo de compresor desactivado en caso de error en el S1	1	99	min.	10	1	99	min.	10
U1	Límite mínimo de la tensión de trabajo	8.0	26	x10 Vac	9.5	8.0	26	x10 Vac	9.5
U2	Límite máximo de la tensión de trabajo	8.0	26	x10 Vac	14	8.0	26	x10 Vac	14
U3	Tiempo para validación de tensión	2	30	seg.	4	2	30	seg.	4
U4	Offset de tensión	-10	10	Vac	0	-10	10	Vac	0
A4	Tiempo de puerta abierta para alarma	0	30	min.	0	0	30	min.	0
Ad	Dirección en la red RS-485	1	247	-	1	1	247	-	1

## 5.2. Valores de los parámetros específicos en las recetas

Descripción	CELSIUS							FAHRENHEIT							
	LÍMITES			PADRÓN POR RECETA				LÍMITES			PADRÓN POR RECETA				
	Mín.	Máx.	Unid.	R1	R2	R3	R4	Mín.	Máx.	Unid.	R1	R2	R3	R4	
E1	Setpoint de operación	-50	60	°C	0.0	-6.0	-8.0	-3.0	-58	99	°F	32	21	17	26
E2	Setpoint económico	-50	60	°C	3.0	-3.0	-5.0	0.0	-58	99	°F	37	26	23	32
E3	Histéresis del setpoint de operación	0.1	8.0	°C	4.0	4.0	4.0	4.0	1	14	°F	7	7	7	7
E4	Histéresis modo económico	0.1	8.0	°C	4.0	4.0	4.0	4.0	1	14	°F	7	7	7	7
d1	Temperatura del evaporador para iniciar deshielo	-50	60	°C	-5.0	-5.0	-5.0	-5.0	-58	99	°F	23	23	23	23
d2	Temperatura del evaporador para finalizar deshielo	-50	60	°C	8.0	8.0	8.0	8.0	-58	99	°F	46	46	46	46
d3	Temperatura del ambiente para finalizar deshielo	-50	60	°C	6.0	6.0	6.0	6.0	-58	99	°F	42	42	42	42
d4	Tiempo máximo sin deshielos	1	99	horas	12	5	4	6	1	99	horas	12	5	4	6
d5	Tiempo máximo de deshielo	1	99	min.	20	20	20	20	1	99	min.	20	20	20	20
d6	Tiempo de Drenaje	0	99	min.	10	10	10	10	0	99	min.	10	10	10	10
r1	Tiempo de puerta abierta para deshielo instantáneo	0	99	min.	30	30	30	30	0	99	min.	30	30	30	30
A1	Tiempo máx. de compresor activado sin alcanzar el Setpoint	0	48	horas	24	24	24	24	0	48	horas	24	24	24	24
A2	Límite mínimo de la alarma de temperatura	-50	60	°C	-2.0	-8.0	-10	-5.0	-58	99	°F	28	17	14	23
A3	Límite máximo de la alarma de temperatura	-50	60	°C	40	40	40	40	-58	99	°F	99	99	99	99

## 6. FUNCIONAMIENTO

### 6.1. Modos de funcionamiento

El **MT-439R plus** posee 4 modos de funcionamiento seleccionables: M1, M2, M3 y M4. Cada modo de funcionamiento modifica la activación del sensor del evaporador (S2), el tipo de deshielo, control del forzador, y el tipo de carga que la salida auxiliar (AUX) activará. La tabla abajo presenta las características de cada modo:

	Modo de Operación			
	M1	M2	M3	M4
Sensor del Evaporador (S2)	Desactivado	Activado	Desactivado	Activado
Salida auxiliar (AUX)	Forzador	Forzador	Deshielo	Deshielo
Tipo de deshielo posibles	Natural	Natural	Natural, eléctrico o gas caliente	Natural, eléctrico o gas caliente
Control del deshielo	Solamente por tiempo	Por tiempo y temperatura	Solamente por tiempo	Por tiempo y temperatura
Control del forzador	Inteligente	Inteligente	Sin control (forzador debe ser activado externamente)	Sin control (forzador debe ser activado externamente)

### 6.1.1. Modo de funcionamiento 1 (M1)

En este modo el controlador opera con el sensor del evaporador desactivado y con la salida auxiliar accionando el forzador. Debido al hecho del sensor 2 no estar activado no es posible al **MT-439R plus** controlar el deshielo por temperatura, de esta forma el deshielo solamente será iniciado a través de tiempo, puerta abierta o manualmente a través de la tecla frontal. El final del deshielo podrá ocurrir por tiempo o por la temperatura ambiente. Ya que la salida auxiliar, en este modo, comandará el forzador, solamente será posible ejecutar deshielo natural (parada del compresor).

También en este modo, la salida auxiliar activará el forzador del refrigerador, así siendo, esta podrá ser configurada para control inteligente a través de las funciones F1, F2 y F3.

### 6.1.2. Modo de funcionamiento 2 (M2)

En este modo el controlador opera con el sensor del evaporador activado y con la salida auxiliar accionando el forzador. Debido al hecho del sensor 2 estar presente es posible al **MT-439R plus** controlar el deshielo por tiempo y por temperatura, de esta forma el deshielo podrá ser iniciado a través de tiempo, puerta abierta, temperatura del evaporador o manualmente a través de la tecla frontal. El final del deshielo podrá ocurrir por tiempo, temperatura ambiente o temperatura del evaporador. Ya que la salida auxiliar, en este modo, comandará el forzador, solamente será posible ejecutar deshielo natural (parada del compresor).

También en este modo, la salida auxiliar activará el forzador del refrigerador, así siendo, esta podrá ser configurada para control inteligente a través de las funciones F1, F2 y F3.

### 6.1.3. Modo de funcionamiento 3 (M3)

En este modo el controlador opera con el sensor del evaporador desactivado y con la salida auxiliar accionando el deshielo. Debido al hecho del sensor 2 no estar activado no es posible al **MT-439R plus** controlar el deshielo por temperatura, de esta forma el deshielo solamente será iniciado a través de tiempo, puerta abierta o manualmente a través de la tecla frontal. El final del deshielo podrá ocurrir por tiempo o por la temperatura ambiente. Ya que la salida auxiliar, en este modo, comandará el actuador del deshielo, será posible ejecutar deshielo por resistencia o por gas caliente.

En este modo el forzador no será comandado por el controlador, así siendo las funciones F1, F2 y F3 no serán consideradas en las rutinas de control. En este caso el forzador deberá ser activado externamente a través de una contactora en paralelo con el comando del compresor.

### 6.1.4. Modo de funcionamiento 4 (M4)

En este modo el controlador opera con el sensor del evaporador activado y con la salida auxiliar accionando el deshielo. Debido al hecho del sensor 2 estar presente es posible al **MT-439R plus** controlar el deshielo por tiempo y por temperatura, de esta forma el deshielo podrá ser iniciado a través de tiempo, puerta abierta, temperatura del evaporador o manualmente a través de la tecla frontal. El final del deshielo podrá ocurrir por tiempo, temperatura ambiente o temperatura del evaporador. Ya que la salida auxiliar, en este modo, comandará el actuador del deshielo, será posible ejecutar deshielo por resistencia o por gas caliente.

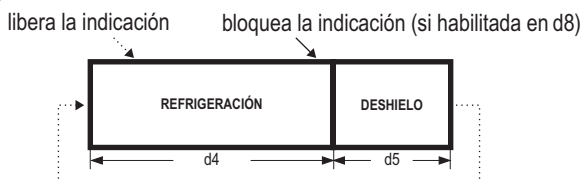
En este modo el forzador no será comandado por el controlador, así siendo las funciones F1, F2 y F3 no serán consideradas en las rutinas de control. En este caso el forzador deberá ser activado externamente a través de una contactora en paralelo con el comando del compresor.

## 6.2. Deshielos

El **MT-439R plus** está apto a realizar 3 tipos de deshielo, según su configuración:

### Deshielo natural

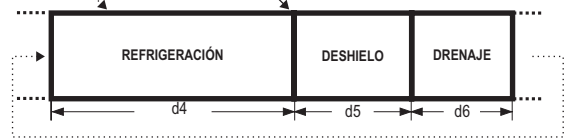
Este tipo de deshielo está disponible en los modos de funcionamiento M1 y M2 y es realizado a través de la parada del compresor manteniéndose el forzador constantemente activado. Poseyendo solamente una fase de operación, este tipo de deshielo posee como siendo su tiempo límite el propio tiempo máximo del deshielo.



### Deshielo por resistencia eléctrica

Este tipo de deshielo está disponible en los modos de funcionamiento M3 y M4 y es realizado a través de la activación de una resistencia eléctrica localizada en el evaporador. Este tipo de deshielo posee diversas fases de operación de modo a optimizar la ejecución del mismo.

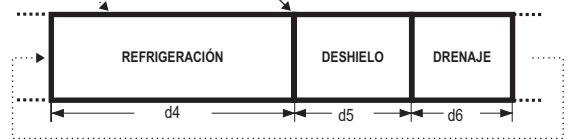
libera la indicación      bloquea la indicación (si habilitada en d8)



### Deshielo por gas caliente

Este tipo de deshielo está disponible en los modos de funcionamiento M3 y M4 y es realizado a través de la activación de una válvula inversora de modo que haga circular gas caliente en el evaporador. Este tipo de deshielo posee diversas fases de operación de modo a optimizar la ejecución del mismo.

libera la indicación      bloquea la indicación (si habilitada en d8)



## 6.3. Activación del forzador

Cuando configurado en los modos de funcionamiento M1 y M2 el **MT-439R plus** podrá comandar la activación del forzador de acuerdo con el modo configurado en la función F1.

## 6.4. Control al ocurrir error en el sensor de temperatura ambiente (S1)

Al ocurrir error en el sensor de temperatura ambiente (S1) el **MT-439R plus** activará el compresor de acuerdo al ajuste de los parámetros P2 y P3. Caso P2 y P3 tengan valores diferentes de cero, el compresor ciclará según estos valores. Caso el parámetro P2 esté ajustado con valor cero el compresor quedará siempre desactivado, caso P2 posea un valor diferente de cero y P3 posea el valor cero, el compresor quedará siempre activado.

## 6.5 Control al ocurrir error en el sensor de temperatura del evaporador (S2)

Al ocurrir error en el sensor del evaporador (S2) el **MT-439R plus** considerará que este sensor no existe y de esta forma entrará y saldrá del deshielo solamente por tiempo, tal como en los casos en que el sensor 2 esté desactivado.

## 6.6 Monitor de tensión

El monitor de tensión del **MT-439R plus** posee la finalidad de proteger el compresor contra sub y sobretensiones en la red eléctrica, para esto es dotado de un sistema de medición True-RMS donde las distorsiones armónicas en la señal eléctrica son consideradas en el cálculo del valor de la tensión. Los batentes de tensión mínima y máxima son ajustados en los parámetros U1 y U2 mientras que el tiempo para validar la lectura de tensión es ajustado en el parámetro U3. Para desactivar el monitor de tensión basta ajustar el valor de U1 mayor que el valor de U2.

## 6.7 Setpoint económico

El **MT-439R plus** posee ajuste para dos setpoints y dos histéresis en cada receta. Estos cuatro parámetros son utilizados para que el controlador tenga la capacidad de cambiar entre el modo normal de refrigeración y el modo económico. Para alternar entre los modos el controlador monitorea constantemente el estado de la tecla externa, cuando esta tecla fuere presionada el **MT-439R plus** alternará entre el modo económico y el modo normal. La apertura y cierre de la puerta del refrigerador también es utilizada para alternar entre los modos, una vez abierta la puerta el **MT-439R plus** saldrá automáticamente del modo económico, caso este esté activado. Al cerrar la puerta el **MT-439R plus** respetará el tiempo ajustado en el parámetro r3 antes de entrar en el modo económico.

## 7. SELECCIÓN DE LA UNIDAD DE TEMPERATURA

Para definir la unidad que el instrumento irá a operar entre con el código de acceso **31**. Aparecerá la indicación **Un**. Presione la tecla frontal para escoger entre **°C** o **°F** y después de seleccionar, deje la tecla ociosa por 4 segundos para confirmar. Después de seleccionar la unidad aparecerá **FC** y el valor patrón de las funciones será grabado.

## 8. SELECCIÓN DEL MODO DE OPERACIÓN

Para definir el modo de funcionamiento del instrumento entre con el código de acceso **42** Aparecerá la indicación **nd**. Presione la tecla frontal para escoger entre **n1**, **n2**, **n3** o **n4** y después de seleccionar, deje la tecla ociosa por 4 segundos para confirmar.

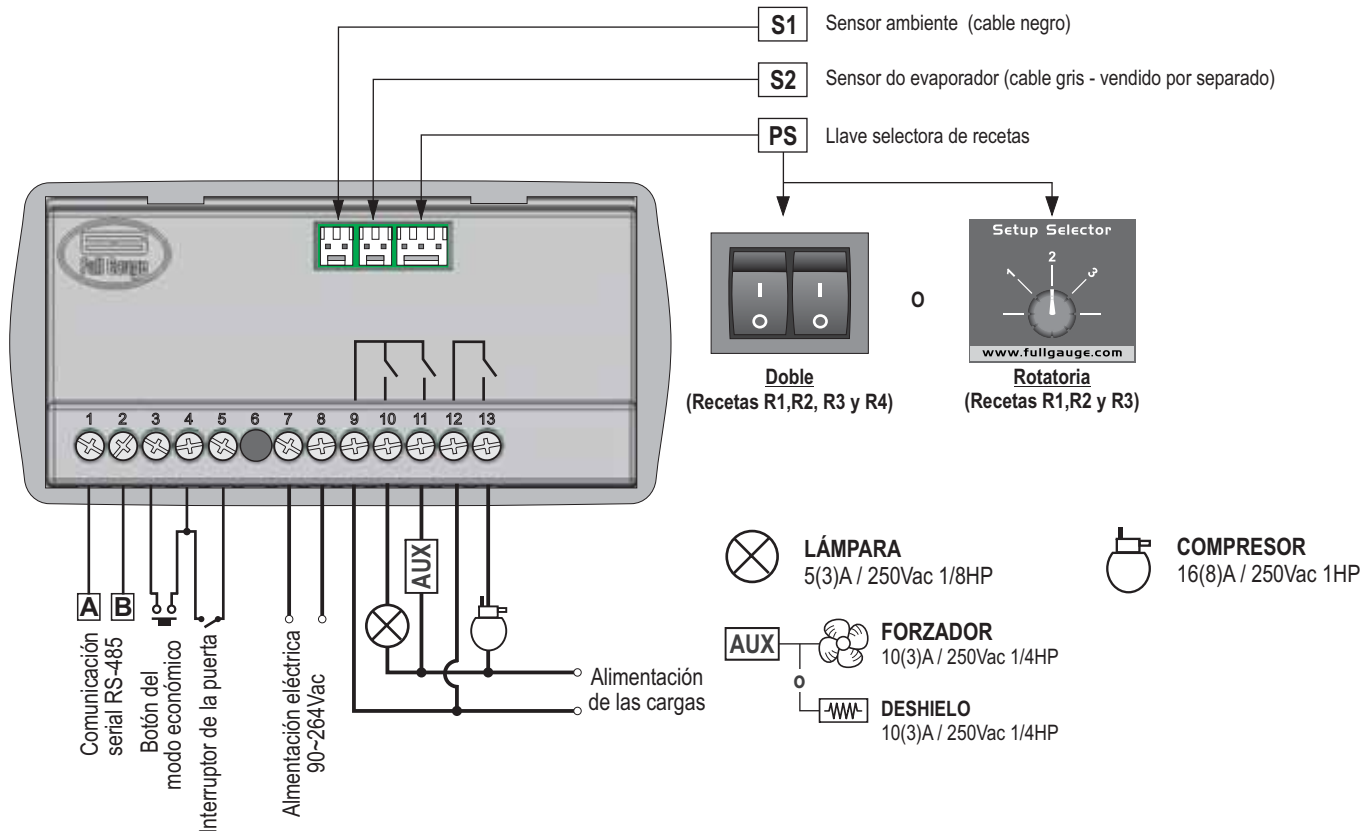
## 9. SEÑALIZADORES

- LE** - Alarma de temperatura baja
- HE** - Alarma de temperatura alta
- LU** - Alarma de tensión baja

- H<sub>u</sub>** - Alarma de tensión alta
- R1** - Tiempo máximo del compresor conectado sin alcanzar el setpoint
- E1** - Error en la lectura de la temperatura ambiente (S1)
- E2** - Error en la lectura de la temperatura del evaporador (S2)
- E<sub>u</sub>** - Error en la lectura de la tensión
- OP** - Puerta abierta

Led 1 (titilando) - En refrigeración/compresor conectado  
 Led 1 (encendido) - Realizando deshielo natural  
 Led 2 (encendido) - forzador en funcionamiento  
 Led 3 (titilando) - Modo económico activo

## 10. ESQUEMA DE CONEXIÓN

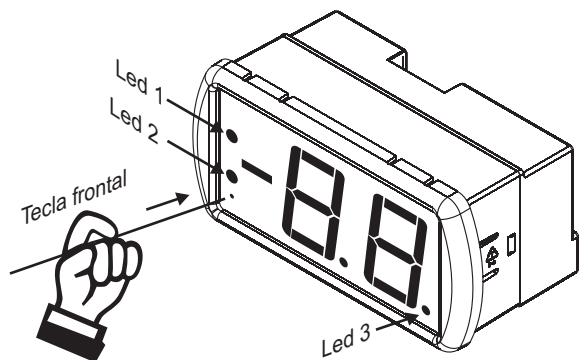


OBS1: En caso necesario, los cables de los sensores pueden ser incrementados por el usuario hasta 200m utilizando el cable PP 2 X 24AWG.

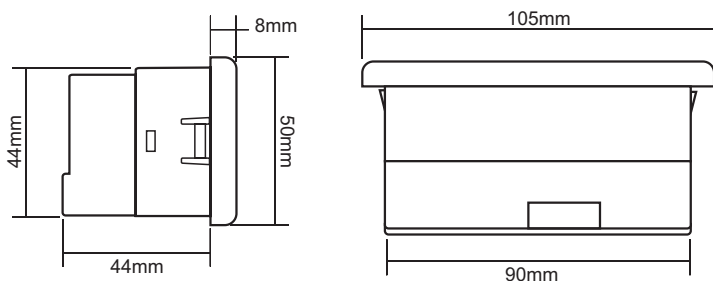
OBS2: La llave selectora (no incluida) es un accesorio vendido separadamente. El modelo deseado (simple o rotativa) debe ser especificado en el momento del pedido.

OBS3: Caso sea utilizada la llave selectora rotatoria, solamente las recetas R1, R2 y R3 estarán disponibles.

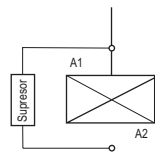
## 11. INDICACIONES Y TECLA (ACCESIBLE EN LA PARTE FRONTAL)



## 12. DIMENSIONES

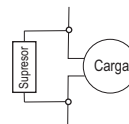


Esquema de conexión de Supresores en contactores



A1 y A2 son los bornes de la bobina del contactor.

Esquema de conexión de Supresores en cargas con activación directa



Para activación directa hay que llevar en consideración la corriente máxima especificada.

## IMPORTANTE

Según capítulos de la norma IEC 60364:

**1:** Instale protectores contra sobretensiones en la alimentación.

**2:** Cables de sensores y de señales de computadora pueden estar juntos, sin embargo no en la misma conducción por donde pasan alimentación eléctrica y activación de cargas.

**3:** Instale supresores de transientes (filtros RC) en paralelo a las cargas, de manera a ampliar la vida útil de los relés.

Más informaciones contacte nuestro departamento de Ing. de Aplicación por medio del e-mail [support@fullgauge.com](mailto:support@fullgauge.com) o por teléfono +55 51 34753308.