



TO-RC-MBS-1

v.2.3

Interfaz Modbus RTU (EIA-485) para aire acondicionado Toshiba.
Compatible con las líneas Digital Inverter y VRF.

Manual de Usuario

Fecha de publicación: 12/2017
r2.5 ES

Referencias:

TO-RC-MBS-1: Interfaz Modbus RTU para aire acondicionado Toshiba.

© Intesis Software S.L.U. 2017. Todos los derechos reservados.

La información en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso. Ninguna de las partes de este documento puede ser reproducida, almacenada o transmitida bajo ninguna forma o medio electrónico o mecánico, incluido fotocopidora o grabadora para ningún otro propósito que el del propio uso personal del comprador sin previa autorización escrita de Intesis Software S.L.U.

Intesis Software S.L.U.
Milà i Fontanals, 1 bis
08700 Igualada
Spain

TRADEMARKS

Todas las marcas y nombres utilizados en este documento se reconocen como marcas registradas de sus respectivos propietarios.

INDICE

1.	Presentación	4
2.	Conexión	5
2.1	Conexión a la unidad interior de A.A.	5
2.2	Conexión al bus EIA-485	6
3.	Guía de instalación rápida	6
4.	Especificaciones del interfaz Modbus	7
4.1	Nivel físico.....	7
4.2	Registros Modbus	7
4.2.1	Registros de control y estado.....	7
4.2.2	Registros de configuración.....	9
4.3	Registros Modbus para Funciones avanzadas	10
4.3.1	Direcciones de registro avanzadas para Estado de la unidad interior	10
4.3.2	Direcciones de registro avanzadas para Estado de la unidad exterior en caso de VRF-SMMSi Systems	11
4.3.3	Direcciones de registro avanzadas para Estado de la unidad exterior en caso de VRF-SHRM/SMMS Systems.....	13
4.3.4	Direcciones de registro avanzadas para Estado de la unidad exterior en caso de RAV Systems.....	14
4.3.5	Direcciones de registro avanzadas según el tipo de unidad interior y el ajuste del tiempo de actualización	14
4.3.6	Consideraciones respecto a los Registros de Temperatura	16
4.4	Configuración desde micro interruptores	18
4.5	Funciones implementadas	21
4.6	Indicador LED	21
4.7	Bus EIA-485. Resistencia de terminación y mecanismo de polarización	22
5.	Características eléctricas y mecánicas.....	23
6.	Modelos de unidades interiores de A.A. soportadas.....	24
7.	Códigos de Error	25

1. Presentación



El interfaz TO-RC-MBS-1 permite una integración completa y de forma natural de los equipos de aire acondicionado **Toshiba** en redes Modbus RTU (EIA-485).

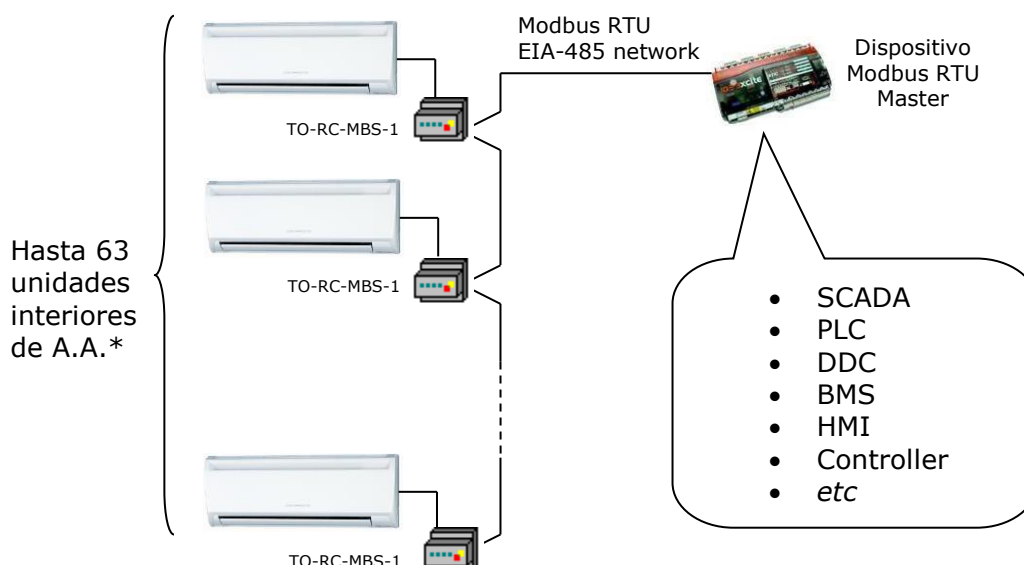
Compatible con las Líneas Digital Inverter y VRF

Reducidas dimensiones. 93 x 53 x 58 mm
3.7" x 2.1" x 2.3"

Instalación rápida y sencilla.

Montaje en carril DIN, mural, o incluso dentro de la propia unidad interior en algunos modelos de A.A.

- No requiere alimentación externa.
- Conexión directa a redes Modbus RTU (EIA-485). Pueden conectarse hasta 63 dispositivos TO-RC-MBS-1 en una misma red.
TO-RC-MBS-1 es un dispositivo Modbus esclavo.
- Conexión directa a la unidad interior del A.A. Pueden conectarse hasta 16 unidades interiores a una sola TO-RC-MBS-1, controlándolas todas ellas como una sola (no individualmente).
- Configuración desde micro interruptores incorporados en tarjeta o desde Modbus RTU.
- Supervisión y control total.
- Estados reales de las variables internas del A.A.
- Permite utilizar simultáneamente el control remoto del A.A. y Modbus RTU.



* Se pueden conectar hasta 63 dispositivos de IntesisBox en el mismo bus Modbus RTU. No obstante, dependiendo de la velocidad configurada, podría ser requerida la instalación de repetidores Modbus.

2. Conexión

La conexión con el A.A. se realiza un conector de terminal de 2 polos para establecer conexión directa con la interfaz. Para la conexión a la red Modbus RTU EIA-485, TO-RC-MBS-1 incorpora una clema extraíble de 2 polos.

2.1 Conexión a la unidad interior de A.A.

El TO-RC-MBS-1 conecta directamente al bus AB de Toshiba, el cual no se suministra con la interfaz. Dependiendo en los controles que están disponibles, los métodos de conexión recomendados son los siguientes (detalles en Figura 2. 1):

- **Disponible el control remoto cableado**
- **No existe control remoto disponible**

El largo máximo del bus AB son 500 m / 1.640,4 pies. El bus no tiene sensibilidad a la polaridad.

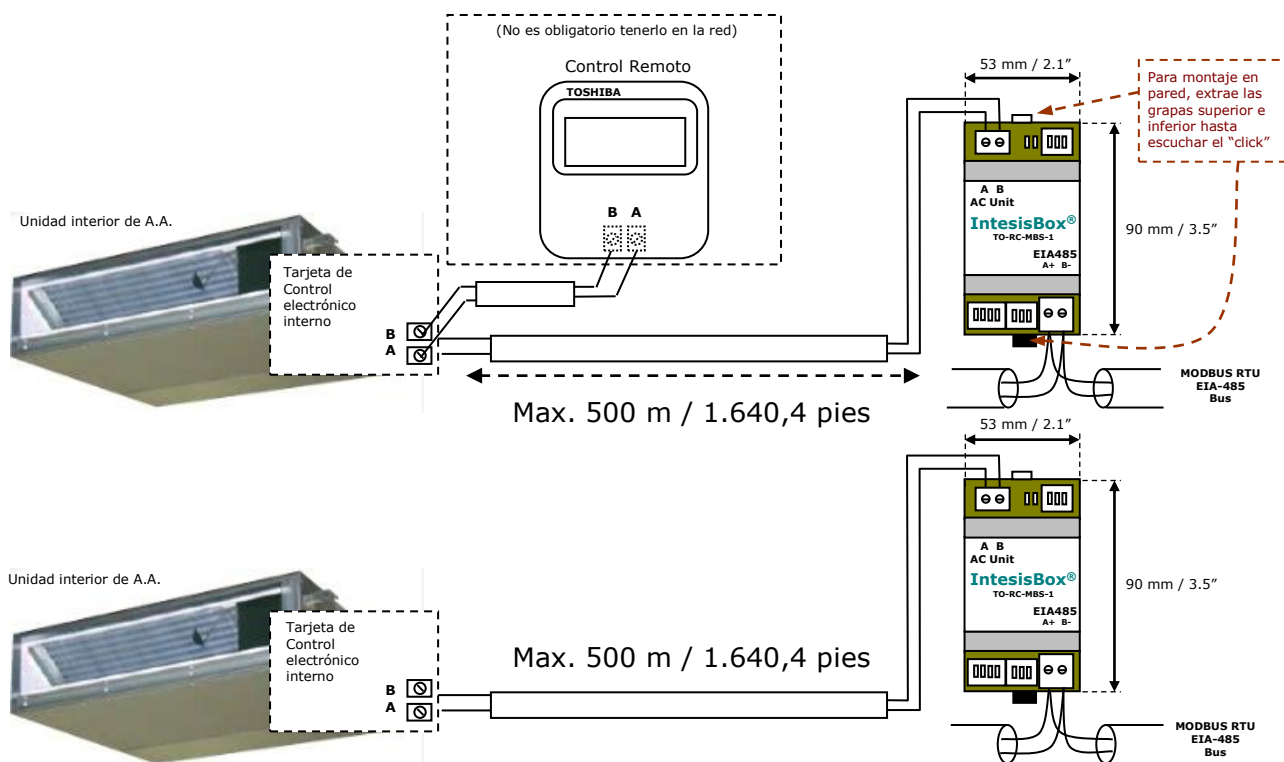


Figura 2. 1 Diagramas de conexión del TO-RC-MBS-1

IMPORTANTE: En caso que existir un Control Remoto de Toshiba instalado en la red, el micro-interruptor del Control Remoto de Toshiba debe estar siempre en la posición *Followers*.

Cara trasera del Control Remoto de Toshiba



Interruptor	Función
1 2	Control Remoto de Toshiba actúa como <i>Followers</i> .

2.2 Conexión al bus EIA-485

Conecte los cables del bus EIA-485 al conector de clema extraíble de 2 polos del SM-RC-MBS-1. Respete la polaridad de esta conexión (A+ y B-). El bus EIA-485 no debe tener una longitud superior a los 1.200 metros (3.937 pies). No se permiten las topologías en estrella o la existencia de lazos. En cada extremo del bus es necesaria una resistencia de terminación de 120Ω , para evitar reflexiones de señal. Asimismo, el bus necesita resistencia de polarización (vea la sección 4.7 para más detalles).

3. Guía de instalación rápida

1. Desconecte el aire acondicionado de la red eléctrica.
2. Fije la interfaz a la pared junto a la unidad interior del aire acondicionado siguiendo las instrucciones del diagrama del principio de este Manual o instale este dentro de la unidad interior de A.A. (respete las instrucciones de seguridad suministradas por el fabricante del A.A.)
3. Conecte el bus AB entre la interfaz y la unidad interior del aire acondicionado siguiendo las instrucciones del diagrama del principio de este Manual.
4. Conecte el bus EIA-485 al conector *EIA485* de la interfaz.
5. Tape la unidad interior del aire acondicionado.
6. Compruebe la configuración de los micro interruptores de la interfaz IntesisBox y verifique que encaja con los parámetros de la instalación actual (Ver Sección 4.4):

Por defecto, la interfaz está configurada como:

- Dirección de esclavo Modbus → 1
- Baudios en Modbus → 9600 bps

SW3



SW4



Pueden ser configurados desde los micro interruptores SW3 y SW4.

El resto de micro interruptores están configurados a cero (posición OFF ) por defecto.

NOTA: Todos los cambios realizados en la configuración de los micro interruptores requieren un reinicio del ciclo de alimentación para que tomen efecto.

7. Conecte la unidad interior a la red eléctrica.

IMPORTANTE: La interfaz IntesisBox requiere que se encuentre conectada a la unidad interior (esta debe estar encendida) para que empiece a comunicarse.

4. Especificaciones del interfaz Modbus

4.1 Nivel físico

TO-RC-MBS-1 implementa un interfaz Modbus RTU (esclavo) para ser conectado a una red EIA-485. Los parámetros de comunicación que soporta son 8N2 (8 bits de datos, sin paridad y 2 bits de stop) y diferentes velocidades de la comunicación (2400 bps, 9600 bps -por defecto-, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, 76800 bps y 115200 bps). También soporta comunicación 8N1 (8 bits de datos, sin paridad y 1 bit de stop).

4.2 Registros Modbus

Todos los registros son del tipo "16-bit unsigned Holding Register" y todos ellos usan notación *Modbus big endian*.

4.2.1 Registros de control y estado

Dir. Registro (dirección protocolo)	Dir. Registro (dirección PLC)	R/W	Descripción
0	1	R/W	Marcha/Paro del A.A. 0: Paro 1: Marcha
1	2	R/W	Modo de funcionamiento del A.A. ¹ 0: Auto 1: Calor 2: Deshumidificación 3: Ventilador 4: Frío
2	3	R/W	Velocidad del ventilador del A.A. ¹ 0: Auto 1: Bajo 2: Medio 3: Alto
3	4	R/W	Posición vertical de las lamas del A.A. ¹ 1: Posición 1 (Horizontal) 2: Posición 2 (Horizontal) 3: Posición3 (Medio) 4: Posición 4 (Vertical) 5: Posición 5 (Vertical) 6: Posición 6 7: Posición 7 10: Swing
4	5	R/W	Temperatura de consigna del A.A. ^{1,2,3} -32768 (Valor inicial) 16..32°C (°C/x10°C) 61..90°F

¹ Todos los valores disponibles van a depender del modelo de la unidad de A.A. Verifique las funciones del modelo de A.A. en su Manual de Usuario para conocer los posibles valores en este registro.

² La magnitud para este registro puede ser ajustada a Celsius X 1°C, Celsius x 10°C (Por defecto) o Fahrenheit. Vea la Sección 4.3.6

³ No es posible convertir a x10 el valor mostrado en Fahrenheit.

Dir. Registro (dirección protocolo)	Dir. Registro (dirección PLC)	R/W	Descripción
5	6	R/W	Temperatura referencia del A.A. ^{1,2,3} -32768: (Valor inicial). Valor inválido, el cual proviene del sensor de la Unidad Interior. Si el valor que se muestra en registro 22(23 PLC) es válido, la dirección va a tomar este valor. - Rangos de temperatura determinados por el fabricante de la unidad de A.A. (°C/x10°C/°F)
6	7	R/W	Contacto de ventana 0: Cerrado (Valor por defecto) 1: Abierto
7	8	R/W	Deshabilitado TO-RC-MBS-1 ⁴ 0: TO-RC-MBS-1 habilitado (Valor defecto) 1: TO-RC-MBS-1 deshabilitado
8	9	R/W	Deshabilitado Control remoto del A.A. ⁴ 0: Control remoto habilitado (V. defecto) 1: Control remoto deshabilitado
9	10	R/W	Tiempo de operación del A.A. ⁴ 0..65535 (horas). Cuenta el tiempo que la unidad de A.A. se encuentra en estado "On".
10	11	R	Estado de alarma de la unidad A.A. 0: No hay condición de alarma 1: Condición de alarma
11	12	R	Código Error ⁵ 0: No existe error 65535 (-1 si se lee como valor con signo): Error en la comunicación del TO-RC-MBS-1 con la unidad interior de A.A. - Cualquier error presente, ver la tabla al final de este documento
22	23	R/W	Temperatura ambiente de la unidad de A.A. desde sensor externo (en lado Modbus) ^{1,2,3,6} -32768 (Valor inicial) - Cualquier otro: (°C/x10°C/°F)
23	24	R	Temp.de consigna Real del A.A. ^{1,2,3,6} - Cuando no hay temperatura externa siendo suministrada, este registro de solo lectura tendrá el mismo valor que la dirección 5 (PLC). En todos los casos, se mostrará la consigna actual en la unidad interior. - Rangos de temperatura determinados por el fabricante de la unidad de A.A. (°C/x10°C/°F)
97	98	R/W	Bloqueo de envíos periódicos ^{4,7,8} 0: No Bloqueo (Valor por defecto) 1: Bloqueo

⁴ Este valor se almacena en memoria no volátil

⁵ Ver Sección 7 para posible códigos de error y su explicación

⁶ Ver Sección 4.3.6 para más información

⁷ Si este registro está configurado como "0:No bloqueo", todos los comandos recibidos desde Modbus serán enviados al sistema de A.A.. Si "1:Bloqueo", los comandos de Modbus solo serán enviados al sistema de A.A.. si su valor difiere del anterior valor enviado.

⁸ Este registro aplica en version de firmware 2.3 hacia adelante

4.2.2 Registros de configuración

Dir. Registro (dirección protocolo)	Dir Registro (dirección PLC)	R/W	Descripción
13	14	R/W	Temporizador paro tras "Ventana abierta" ⁹ 0..30 (minutos) - Valor de fábrica: 30 (minutos)
14	15	R	Baudios del puerto Modbus RTU ¹⁰ 2400 bps 4800bps 9600bps (Valor por defecto) 19200bps 38400bps 57600bps 76800bps 115200bps
15	16	R	Dirección de esclavo Modbus del dispositivo 1..63
21	22	R	Máximo núm. de velocidades de ventilador
49	50	R	Dispositivo ID: 0x1F00
50	51	R	Versión del Software

Mientras la inicialización está en proceso, algunos registros Modbus indican un valor indeterminado. Una vez la operación normal empieza, estos adquieren su valor correspondiente. Es importante tener en mente que cualquier cambio realizado durante el proceso de inicialización no tendrán efecto hasta que se haya finalizado.

⁹ Una vez la ventana está abierta, un contador hacia atrás se iniciará para apagar la unidad de A.A. desde este valor configurado.

¹⁰ El rango 38400bps-115200bps está disponible desde la versión de firmware 2.3 hacia adelante

4.3 Registros Modbus para Funciones avanzadas

4.3.1 Direcciones de registro avanzadas para Estado de la unidad interior

Estos registros solo están disponibles cuando la unidad interior seleccionada en el SW1 es diferente del valor por defecto. Por favor, compruebe la Sección 4.4 para más información.

NOTA: UI significa índice de la Unidad interior

Dir.Registro (dirección protocolo)	Dir. Registro (dirección PLC)	R/W	Descripción	Prioridad
$(IU - 1) * 25 + 4000$	$(IU - 1) * 25 + 4001$	R	Existencia Unidad interior ▪ 0: No existe ▪ 1: existe	0
$(IU - 1) * 25 + 4001$	$(IU - 1) * 25 + 4002$	R	Dirección Unidad Interior ▪ MSB – OU address ; LSB – IU address	0
$(IU - 1) * 25 + 4002$	$(IU - 1) * 25 + 4003$	R	Derechos de Unidad Interior ▪ 0..15	1
$(IU - 1) * 25 + 4003$	$(IU - 1) * 25 + 4004$	R	Descongelado Unidad Interior ▪ 0: Paro ▪ 1: Marcha	1
$(IU - 1) * 25 + 4004$	$(IU - 1) * 25 + 4005$	R	Filtro de alarma Unidad interior ▪ 0: No alarma ▪ 1: Alarma	1
$(IU - 1) * 25 + 4005$	$(IU - 1) * 25 + 4006$	R	11hermos ON Unidad Interior ▪ 0: Frío ▪ 1: Calor	1
$(IU - 1) * 25 + 4010$	$(IU - 1) * 25 + 4011$	R	Temperatura de la habitación (Durante el control) ▪ x1 °C	2
$(IU - 1) * 25 + 4011$	$(IU - 1) * 25 + 4012$	R	Temperatura habitación (Control Remoto) ▪ x1 °C	2
$(IU - 1) * 25 + 4012$	$(IU - 1) * 25 + 4013$	R	Temperatura succión interior (TA) ▪ x1 °C	1
$(IU - 1) * 25 + 4013$	$(IU - 1) * 25 + 4014$	R	Temperatura del intercambiador interior (TCJ) ▪ x1 °C	1
$(IU - 1) * 25 + 4014$	$(IU - 1) * 25 + 4015$	R	Temperatura del intercambiador interior (TC2) ▪ x1 °C	1
$(IU - 1) * 25 + 4015$	$(IU - 1) * 25 + 4016$	R	Temperatura del intercambiador interior (TC1) ▪ x1 °C	1
$(IU - 1) * 25 + 4016$	$(IU - 1) * 25 + 4017$	R	Temperatura de la descarga interior (TF) ▪ x1 °C ▪ Solo para sistemas VRF	0

$(IU - 1) * 25 + 4017$	$(IU - 1) * 25 + 4018$	R	Revoluciones del ventilador interior ▪ RPS ▪ Solo para sistemas RAV	0
$(IU - 1) * 25 + 4018$	$(IU - 1) * 25 + 4019$	R	Apertura PMV Interior ▪ x1, x10 Pulses ▪ Solo para sistemas VRF	1
$(IU - 1) * 25 + 4019$	$(IU - 1) * 25 + 4020$	R	Horas de operación del ventilador interior ▪ x100 horas ▪ Solo para sistemas RAV	0
$(IU - 1) * 25 + 4020$	$(IU - 1) * 25 + 4021$	R	Tiempo filtersign ▪ Horas ▪ Solo para sistemas RAV	0
$(IU - 1) * 25 + 4021$	$(IU - 1) * 25 + 4022$	R	Estimación de la temperatura del aire de suministro ▪ x1 °C ▪ Solo para sistemas RAV	0

4.3.2 Direcciones de registro avanzadas para Estado de la unidad exterior en caso de VRF-SMMSi Systems

Estos registros solo están disponibles cuando la unidad interior seleccionada en el SW1 es diferente del valor por defecto. Por favor, compruebe la Sección 4.4 para más información.

Dir.Registro (dirección Protocolo)	Dir. Registro (dirección PLC)	R/W	Descripción	Prioridad
4200	4201	R	Derechos de la unidad exterior ▪ 15	1
4210	4211	R	Presión de detección del sensor de alta presión (Pd) ▪ X100 Mpa	2
4211	4212	R	Presión de detención del sensor de baja presión (Ps) ▪ X100 Mpa	2
4212	4213	R	Temperatura de descarga del Compresor 1 (Td1) ▪ x1 °C	2
4213	4214	R	Temperatura de descarga del Compresor 2 (Td2) ▪ x1 °C	2
4214	4215	R	Temperatura de descarga del Compresor 3 (Td3) ▪ x1 °C	2
4215	4216	R	Temperatura de succión (TS) ▪ x1 °C	2
4216	4217	R	Temperatura 1 del intercambiador exterior (TE1) ▪ x1 °C	2
4217	4218	R	Temperatura 2 del intercambiador exterior (TE2) ▪ x1 °C	1
4218	4219	R	Temperatura al lado líquido (TL) ▪ x1 °C	2

4219	4220	R	Temperatura ambiente exterior (TO) ▪ x1 °C	1
4220	4221	R	Abertura PMV1 + 2 ▪ x1 Pulse	2
4221	4222	R	Abertura PMV4 ▪ x1 Pulse	2
4222	4223	R	Intensidad Compresor 1 (I1) ▪ x10 A	1
4223	4224	R	Intensidad Compresor 2 (I2) ▪ x10 A	2
4224	4225	R	Intensidad Compresor 3 (I3) ▪ x10 A	2
4225	4226	R	Intensidad del ventilador exterior (Ifan) ▪ x10 A	2
4226	4227	R	Revoluciones del Compresor 1 ▪ x10 RPS	2
4227	4228	R	Revoluciones del Compresor 2 ▪ x10 RPS	2
4228	4229	R	Revoluciones del Compresor 3 ▪ x10 RPS	2
4229	4230	R	Modo del ventilador exterior ▪ x1 mode	2
4230	4231	R	Temperatura de la balda de calor del Compresor IPDU 1 ▪ x1 °C	2
4231	4232	R	Temperatura de la balda de calor del Compresor IPDU 2 ▪ x1 °C	2
4232	4233	R	Temperatura de la balda de calor del Compresor IPDU 3 ▪ x1 °C	2
4233	4234	R	Temperatura de la balda de calor del ventilador exterior IPDU ▪ x1 °C	2
4234	4235	R	Recuperación controlada de Calor/Frío *5 ▪ 0: Normal ▪ 1: Recuperación controlada	2
4235	4236	R	Presión de lanzamiento *5 ▪ 0: Normal ▪ 1: Recuperación controlada	2
4236	4237	R	Lanzamiento de descarga de temperatura *5 ▪ 0: Normal ▪ 1: Recuperación controlada	2
4237	4238	R	Lanzamiento unidad seguidor (U2/U2/U4 unidades ext.) *5 ▪ 0: Normal ▪ 1: Recuperación controlada	2
4238	4239	R	Potencia de la unidad exterior (horsepower, sistema británico) ▪ x1 HP	0

4.3.3 Direcciones de registro avanzadas para Estado de la unidad exterior en caso de VRF-SHRM/SMMS Systems

Estos registros solo están disponibles cuando la unidad interior seleccionada en el SW1 es diferente del valor por defecto. Por favor, compruebe la Sección 4.4 para más información.

Dir.Registro (dirección protocolo)	Dir. Registro (dirección PLC)	R/W	Descripción	Prioridad
4200	4201	R	Derechos de la unidad exterior ▪ 15	1
4210	4211	R	Temperatura de descarga del Td1-Compresor 1 ▪ x1 °C	2
4211	4212	R	Temperatura de descarga del Td2-Compresor 2 ▪ x1 °C	2
4212	4213	R	Pd – Sensor de Alta presión ▪ Mpa	2
4213	4214	R	Ps – Sensor de Baja presión ▪ Mpa	2
4214	4215	R	TS – Temperatura de succión ▪ x1 °C	2
4215	4216	R	TE – Temperatura del intercambiador de calor exterior ▪ x1 °C	2
4216	4217	R	TL – Temperatura líquida ▪ x1 °C	2
4217	4218	R	TO – Temperatura ambiente exterior ▪ x1 °C	1
4218	4219	R	TU – Temperatura de saturación de baja presión ▪ x1 °C	2
4219	4220	R	Intensidad Compresor 1 ▪ A	1
4220	4211	R	Intensidad Compresor 2 ▪ A	2
4221	4222	R	PMV1 + 2 <i>Opening</i> ▪ 0..100	2
4223	4224	R	Compresor 1, 2 ▪ 0: Off ▪ 1: On	2
4224	4225	R	Modo Ventilador exterior ▪ 0..31	2
4225	4226	R	Capacidad en la Unidad Exterior ▪ HP	2

4.3.4 Direcciones de registro avanzadas para Estado de la unidad exterior en caso de RAV Systems

Estos registros solo están disponibles cuando la unidad interior seleccionada en el SW1 es diferente del valor por defecto. Por favor, compruebe la Sección 4.4 para más información.

Dir. Registro (dirección protocolo)	Dir. Registro (dirección PLC)	R/W	Descripción	Prioridad
4400	4401	R	Derechos de la Unidad exterior ▪ 0..15	1
4410	4411	R	TE temperatura (evaporador) ▪ x1 °C	2
4411	4412	R	TO temperatura exterior ▪ x1 °C	1
4412	4413	R	Temperatura de descarga del compresor ▪ x1 °C	2
4413	4414	R	Temperatura Succión TS ▪ x1 °C	2
4414	4415	R	Temperatura transistor thyristor THS ▪ x1 °C	0
4415	4416	R	Intensidad Compresor ▪ A	1
4416	4417	R	Temperatura al lado líquido TL ▪ x1 °C	2
4417	4418	R	Revoluciones del compresor ▪ RPS	2
4418	4419	R	Revoluciones del ventilador inferior ▪ RPS	0
4419	4420	R	Revoluciones del ventilador superior ▪ RPS	0
4420	4221	R	Horas de trabajo del compresor ▪ x100 horas	2

4.3.5 Direcciones de registro avanzadas según el tipo de unidad interior y el ajuste del tiempo de actualización

Dir. Registro (dirección protocolo)	Dir. Registro (dirección PLC)	R/W	Descripción	Prioridad
4450	4451	R	Tipo de unidad interior ▪ 0: No definida (señales extras desactivados) ▪ 1: RAV ▪ 2: VRF (SMMSi) ▪ 3: VRF (SHRM/SMMS)	0
4451	4452	R/W	Ajuste tiempo actualización ▪ 1..4	-

Ajuste del tiempo de actualización

Este parámetro indica la cadencia cuando se están leyendo señales prioritarias

Las prioridades son definidas como las siguientes y no pueden ser modificadas:

0: Actualización en el arranque (Start-up)

1: Alta prioridad

2: Baja prioridad

Como más alto el valor, más rápida será la prioridad de las señales que se van a actualizar

La cadencia está definida por:

1: Votación de una señal de alta prioridad y una señal de baja prioridad

2: Votación de dos señales de alta prioridad y una señal de baja prioridad

3: Votación de tres señales de alta prioridad y una señal de baja prioridad

4: Votación de cuatro señales de alta prioridad y una señal de baja prioridad

4.3.6 Consideraciones respecto a los Registros de Temperatura

- **Temperatura de consigna del A.A. (R/W)**

(registro 4 – en dirección de Protocolo / registro 5 – en direccionamiento PLC):
Corresponde con el valor de temperatura de consigna seleccionado por el usuario.

Este registro se puede leer (función Modbus 3 o 4) o escribir (función Modbus 6 o 16).
Un control remoto conectado a la unidad interior de Toshiba mostrará la misma temperatura que este registro

- **Temperatura referencia del A.A. (R)**

(registro 5 – en dirección de Protocolo / registro 6 – en direccionamiento PLC):
Este registro reporta la temperatura que usa realmente la unidad interior de Panasonic/Sanyo como referencia de su propio bucle de control.

Si el valor en el registro 22 es válido (diferente de 0x8000), se va a reportar el valor desde este registro. Si no, se va a mostrar la temperatura referencia de la unidad interior.

Este es un registro de sólo lectura (función Modbus 3 o 4).

Dependiendo del modo seleccionado, el registro muestra un valor diferente:

Modo Calor:

Temperatura referencia = Temperatura ambiente + 0.5°C

Modo deshumidificación / Modo ventilador / Modo Frío:

Temperatura referencia = Temperatura ambiente – 0.5°C

Cuando el modo cambia de Calor a otro, o desde cualquiera a Calor, el registro actualiza el valor usando intervalos +0.5°C/-0.5°C

- **Referencia externa de temperatura (Modbus) (R/W)**

(registro 22 – en dirección de Protocolo / registro 23 – en direccionamiento PLC):
Este registro permite el uso de un sensor de temperatura externo desde el lado Modbus.
Si un valor válido es recibido, el registro Modbus indicará un valor de 0x8000.

Este registro se puede leer (función Modbus 3 o 4) o escribir (función Modbus 6 o 16).

- **Temperatura de Consigna Real del A.A. (R)**

(registro 23 – en dirección de Protocolo / registro 24 – en direccionamiento PLC):
Este registro mostrará el mismo valor en el registro 4 (dirección de Protocolo). La temperatura de referencia desde el Control Remoto se envía directamente a la unidad de A.A. para ser aplicada en el bucle de control.

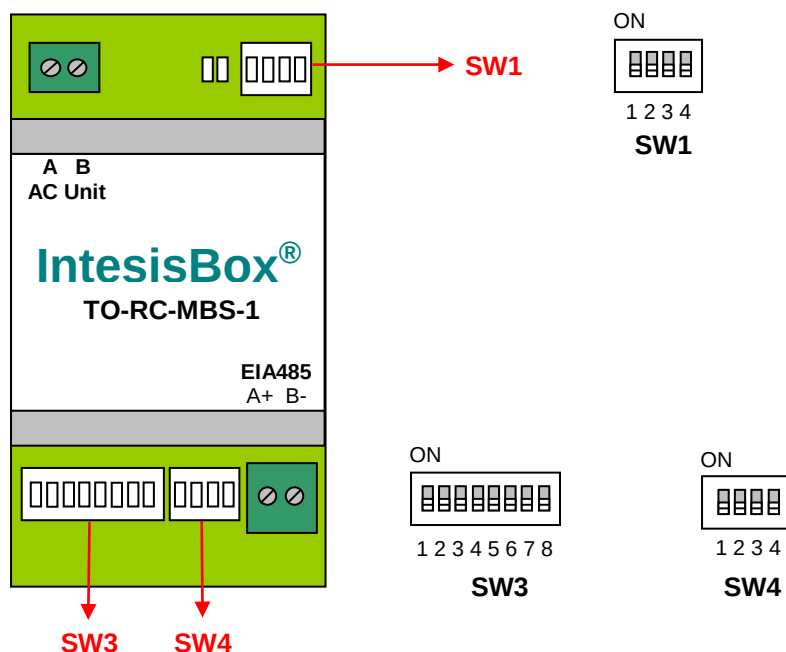
Este es un registro de sólo lectura (función Modbus 3 o 4).

Adicionalmente, nótese que los valores de temperatura de estos cuatro registros están expresados de acuerdo con el formato de temperatura configurado a través de los micro-interruptores de la placa (ver sección 4.4). Los siguientes formatos están disponibles:

- **Valor en Celsius:** El valor mostrado en el registro Modbus corresponde al valor de temperatura en grados Celsius (ej. un valor "22" en el registro Modbus debe ser interpretado como un valor de 22°C).
- **Valor en Decicelsius:** El valor mostrado en el registro Modbus corresponde al valor de temperatura en decicelsius (ej. un valor "220" en el registro Modbus debe ser interpretado como un valor de 22.0°C).
- **Valor en Fahrenheit:** El valor mostrado en el registro Modbus corresponde al valor de temperatura en grados Fahrenheit (ej. un valor un valor "72" en el registro Modbus debe ser interpretado como un valor de 72°F (~22°C)).

4.4 Configuración desde micro interruptores

Todos los valores de configuración del TO-RC-MBS-1 pueden leerse y escribirse desde Modbus, y algunos de ellos pueden también ser configurados desde los micro interruptores que incorpora la interfaz (SW1, SW3 y SW4):



Las siguientes tablas muestran los posibles valores de configuración de los micro interruptores:

SW1 – Características de la unidad interior de A.A.

SW1-P1..4	Description
	Tipo de unidad interior no definida (Valor por defecto)
	Tipo de máquina: VRF -SMMSi
	Tipo de máquina: RAV
	Tipo de máquina: VRF-SMMS/SHRM
	Reservado (Valor por defecto)
	Reservado
	Reservado (Valor por defecto)
	Reservado

Tabla 4.1 SW1: Características de la unidad interior de A.A.

SW3/SW4 – Configuración de los baudios

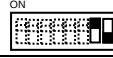
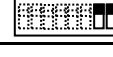
SW3-P7..8	SW4-P3	Descripción
		2400bps
		4800bps
		9600bps (Valor por defecto)
		19200bps
		38400bps
		57600bps
		76800bps
		115200bps

Tabla 4.2 SW3-SW4: Configuración de los baudios

SW4 – Grados/Decigrados (x10), magnitud de temperatura (°C/°F) y resistencia de terminación de EIA-485.

SW4-P1..2-4	Descripción
	Los valores de temperatura en los registros Modbus se representan en Grados (x1) (Valor defecto).
	Los valores de temperatura en los registros Modbus se representan en Decigrados (x10).
	Los valores de temperatura en los registros Modbus se representan en grados Celsius (Valor defecto)
	Los valores de temperatura en los registros Modbus se representan en grados Fahrenheit.
	Bus EIA-485 sin resistencia de terminación (Valor por defecto).
	Resistencia interna de 120Ω conectada al bus EIA-485

Tabla 4.3 SW4: Temperatura y resistencia de terminación

SW3 – Dirección de esclavo Modbus

<i>Dir.</i>	SW3-P1..6	<i>Dir.</i>	SW3-P1..6	<i>Dir.</i>	SW3-P1..6	<i>Dir.</i>	SW3-P1..6	<i>Dir.</i>	SW3-P1..6
0		13		26		39		52	
1		14		27		40		53	
2		15		28		41		54	
3		16		29		42		55	
4		17		30		43		56	
5		18		31		44		57	
6		19		32		45		58	
7		20		33		46		59	
8		21		34		47		60	
9		22		35		48		61	
10		23		36		49		62	
11		24		37		50		63	
12		25		38		51			

Tabla 4.4 SW3: Dirección de esclavo Modbus

4.5 Funciones implementadas

TO-RC-MBS-1 implementa las siguientes funciones estándar Modbus:

- 3: *Read Holding Registers*
- 4: *Read Input Registers*
- 6: *Write Single Register*
- 16: *Write Multiple Registers* (Aunque se soporta esta función, el dispositivo no admite escrituras de más de 1 registro en un mismo mensaje, por lo cual el campo *longitud* debe ser siempre 1 cuando utilice esta función para escrituras).

4.6 Indicador LED

El dispositivo incluye dos indicadores LED para mostrar todos los posibles estados de operación. En la siguiente tabla están escritos los indicadores que se pueden dar y su significado.

L1 (LED verde)

Estado del disp.	Indicación LED	Periodo ON / OFF	Significado
Durante operación anormal	LED parpadeando	500ms ON / 500ms OFF	Error de comunicación
Durante operación normal	LED brillando	100ms ON / 1900ms OFF	Operación normal (configurado y trabajando correctamente)

L2 (LED rojo)

Estado del disp.	Indicación LED	Periodo ON / OFF	Descripción
Durante operación anormal	LED Latiendo	3sec ON / --- OFF	Debajo de voltaje

L1 (LED verde) & L2 (LED rojo)

Estado del disp.	Indicación LED	Periodo ON / OFF	Significado
Durante operación normal	LED Latiendo	5sec ON / --- OFF	Start-up del dispositivo
Durante operación anormal	LED parpadeando alternativamente	500ms ON / 500ms OFF	Comprobación de suma de flashes no correcta

4.7 Bus EIA-485. Resistencia de terminación y mecanismo de polarización

El bus EIA-485 requiere una resistencia de terminación de 120Ω en cada extremo para evitar reflexiones de la señal.

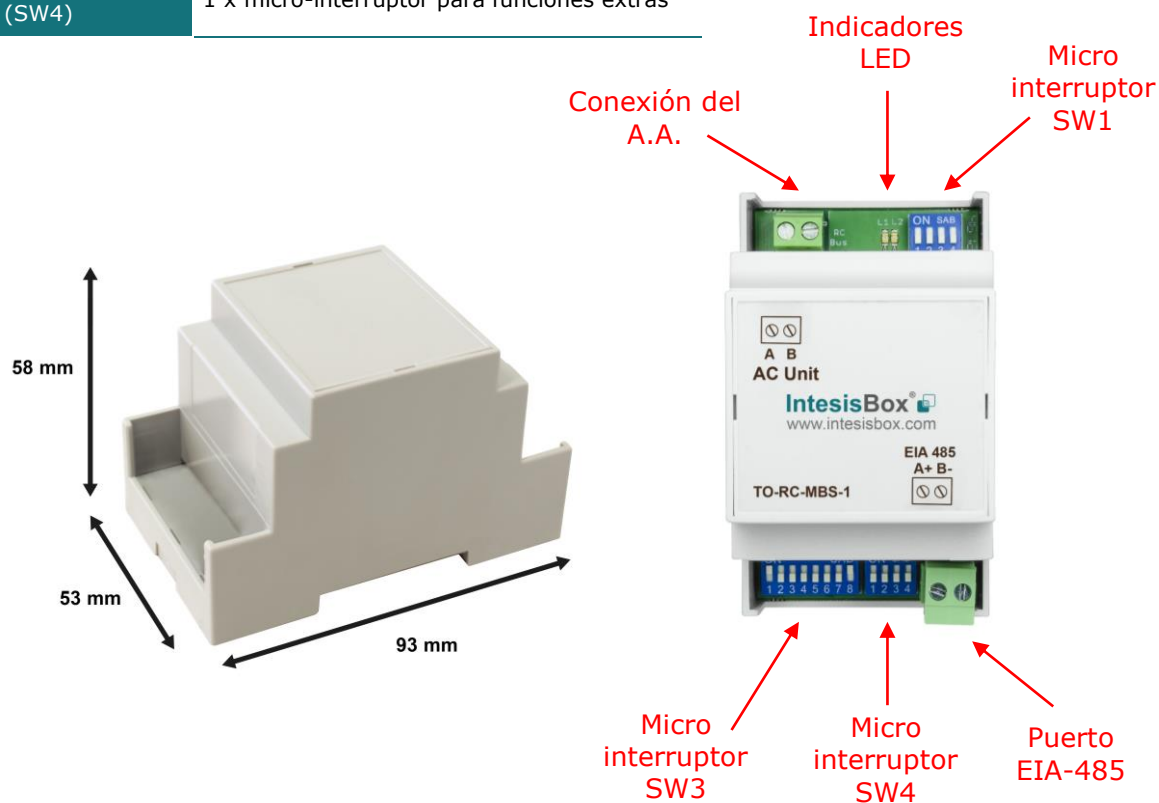
Para evitar falsos niveles detectados por los receptores que están "escuchando" en el bus cuando todas las salidas de los transmisores están en alta impedancia (tri-estado), se requiere también un mecanismo de polarización del bus. Este mecanismo provee un estado correcto en el bus (un correcto nivel de tensión) en esta situación.

El TO-RC-MBS-1 incorpora una resistencia interna de terminación de 120Ω que puede ser conectada al bus EIA-485 usando el micro-interruptor SW4.

Algunos dispositivos Modbus RTU EIA-485 Master disponen de resistencia interna de terminación de 120Ω y/o mecanismo de polarización del bus (consulte la documentación técnica del dispositivo Master conectado a la red en cada caso).

5. Características eléctricas y mecánicas

Carcasa	Plástico, tipo PC (UL 94 V-0) Dimensiones (axlxa): 93 x 53 x 58 mm / 3.7" x 2.1" x 2.3" Color: Gris claro. RAL 7035	Temperatura de trabajo	0°C a +60°C
Peso	85 g.	Temperatura de almacenamiento	-20°C a +85°C
Montaje	Pared Carril DIN EN60715 TH35	Humedad de operación	<95% RH, no condensación
Cableado terminal (para señales de bajo voltaje)	Para terminal: alambres sólidos ó alambres atados (retorcidos o con contera) 1 diámetro: 0.5mm²... 2.5mm² 2 diámetros: 0.5mm²... 1.5mm² 3 diámetros: no permitidos	Humedad de almacenaje	<95% RH, no condensación
Puerto Modbus RTU	1 x Serial EIA485 conector (2 polos): A, B Compatible con Modbus RTU EIA-485 networks	Voltaje de aislamiento	1500 VDC
Puerto Unidad A.A.	1 x Conector bus AB con terminal de tornillo (2 polos): A, B Compatible con redes Toshiba	Resistencia de aislamiento	1000 MΩ
Interruptor 1 (SW1)	1 x micro-interruptor para configuración de la unidad de A.A.	Protección	IP20 (IEC60529)
Interruptor 3 (SW3)	1 x micro-interruptor para configuración de Modbus RTU	Indicadores LED	2 x LED en tarjeta – Estado de operación
Interruptor 4 (SW4)	1 x micro-interruptor para funciones extras		



6. Modelos de unidades interiores de A.A. soportadas.

La lista de unidades interiores de Toshiba compatibles con el TO-RC-MBS-1, y sus características disponibles se encuentra en:

https://www.intesisbox.com/intesis/support/compatibilities/IntesisBox_TO-RC-xxx-1_Compatibility.pdf

7. Códigos de Error

Código de Error decimal	Código de Error Hex.	Error en el Control Remoto	Categoría de Error	Descripción del Error
0	0	N/A	TO-RC-MBS-1	No existe error activo
33	21	C01	Problemas Controlador Central	Configuración duplicada de la dirección de control
34	22	C02		Número de unidades en el control central equivocado
35	23	C03		Cableado incorrecto del control central
36	24	C04		Conexión incorrecta del control central
37	25	C05		Fallo en el Sistema de control. Error en la transmisión de señales de comunicación. Unidad interior o exterior sin funcionar. Fallo de cableado.
38	26	C06		Fallo en el Sistema de control. Error en el recibimiento de señales de comunicación. Unidad interior o exterior sin funcionar. Fallo de cableado CN1. No conectando correctamente.
44	2C	C12		Grupo alarma desde el controlador local
48	30	C16		Error de transmisión desde el adaptador a la unidad
49	31	C17		Recepción de error en el adaptador desde la unidad
50	32	C18		Dirección central duplicada en adaptador
51	33	C19		Dirección de adaptador duplicada
52	34	C20		Mezcla de PAC y GHP tipo unidades en el adaptador
53	35	C21		Fallo de memoria en el adaptador
54	36	C22		Dirección incorrecta de configuración en el adaptador
55	37	C23		Fallo en el software de terminal Host
56	38	C24		Fallo de hardware en el terminal Host
57	39	C25		Fallo de proceso en el terminal Host
58	3A	C26		Fallo de comunicación en el terminal Host
60	3C	C28		Recepción de error tipo S-DDC del terminal host
61	3D	C29		Fallo de inicialización de S-DDC
63	3F	C31		Cambio de configuración detectado por el adaptador
65	41	E01	Problemas de direccionamiento y de comunicación	Control Remoto detectando error desde la unidad interior. Dirección no configurada/Auto. Dirección fallida. Comprobar cable de interconexión etc. Sistema de re-direccionamiento.
66	42	E02		Remoto detectando error desde la unidad interior
67	43	E03		Unidad interior detectando error desde el remoto
68	44	E04		El interior está viendo el error desde el exterior. La cantidad de unidades i/d conectadas son menos que la cantidad configurada. Chequear que todas las unidades

				i/d están ON. Para resetear, apagar todas las unidades y esperar 5 minutos para volver a arrancarlas.
69	45	E05		Unidad interior detectando error desde la unidad exterior. Error en el envío de señales de comunicación.
70	46	E06		Unidad exterior detectando error desde la unidad interior. Error en el recibimiento de señales de comunicación.
71	47	E07		Error en el envío de señales de comunicación. Unidad exterior detectando error desde la unidad interior.
72	48	E08		Configuración incorrecta del interior/controlador. Duplicidad de la dirección interior.
73	49	E09		Configuración incorrecta del interior/Controlador. Dirección remota duplicada o Controlador Wireless IR no deshabilitado.
74	4A	E10		Unidad interior detectando error desde la "opción" conexión. Error en el envío de señales comunicación.
75	4B	E11		Unidad interior detectando error desde la "opción" conexión. Error en la recepción de señales comunicación.
76	4C	E12		Auto direccionamiento fallido. Conector del auto direccionamiento CN100 en cortocircuito durante el auto direccionamiento.
77	4D	E13		Unidad interior falló al enviar señal al control remoto
78	4E	E14		Fallo de configuración. Duplicidad de unidades interiores Master.
79	4F	E15		Auto direccionamiento fallido. Número de unidades interiores conectadas son menos que el número configurado.
80	50	E16		Auto direccionamiento fallido. Número de unidades interiores conectadas son más que el número configurado.
81	51	E17	Problemas de direccionamiento y de comunicación	Error de cableado del grupo de control. Unidad interior principal no está enviando señal para las unidades interior sub/esclavas.
82	52	E18		Error de cableado del grupo de control. Unidad interior principal no recibiendo señal para las unidades sub/esclavas.
83	53	E19		Error de cantidad de unidades cabeceras exteriores
84	54	E20		Auto direccionamiento fallido. No unidades interiores conectadas.
87	57	E23		Error de envío en la comunicación entre unidades exteriores.
88	58	E24		Auto direccionamiento fallido. Error en la unidad exterior (sub/esclavo).
89	59	E25		Auto direccionamiento fallido. Error en la configuración de la dirección de la unidad exterior.
90	5A	E26		Auto direccionamiento fallido. Cantidad de unidades exteriores sub/esclavas no

				corresponden con el número configurado en la unidad P.C.B. exterior principal.
92	5C	E28		Error de la unidad exterior que tiene rol <i>Follower</i>
93	5D	E29		Auto direccionamiento fallido. Unidad exterior (sub/esclavo) no está recibiendo comunicación desde la unidad exterior.
95	5F	E31		Entre unidades, fallo de comunicación con MDC. Si se obtiene E31 continuo mientras la alimentación es restaurada, remplace PCB y alimentación PCB.
97	61	F01	Fallos del sensor	Fallo en el sensor de temperatura de entrada del intercambiador de calor interior (E1)
98	62	F02		Fallo en el sensor de temperatura de congelación del intercambiador de calor interior (E1)
99	63	F03		Fallo en el sensor de temperatura de salida del intercambiador de calor interior (E3)
100	64	F04		Fallo en el sensor de temperatura de descarga exterior (TD) o (DISCH1)
101	65	F05		Fallo en el sensor de temperatura en la descarga exterior (DISCH2).
102	66	F06		Fallo en el sensor de temperatura del intercambiador de calor exterior (C1) o (EXG1)
103	67	F07		Fallo en el sensor de temperatura del intercambiador de calor exterior (C2) o (EXL1).
104	68	F08		Fallo en el sensor de temperatura del aire exterior (TO)
106	6A	F10		Fallo en el sensor de temperatura de entrada interior
107	6B	F11		Fallo en el sensor de temperatura en la salida interior
108	6C	F12		Fallo en el sensor de toma de exterior (TS)
109	6D	F13		Fallo en el sensor de temperatura de agua enfriamiento - GHP
111	6F	F15		Desconexión de sensor de temperatura exterior (TE1,TL)
112	70	F16		Fallo del sensor de alta presión exterior
113	71	F17		Fallo en el sensor de temperatura de agua enfriamiento GHP
114	72	F18		Fallo en el sensor de temperatura de gas exhaustivo GHP
116	74	F20		Fallo de la bobina del embrague GHP
119	77	F23		Fallo en el sensor de temperatura del intercambiador calor exterior (EXG2)
120	78	F24		Fallo del sensor de temperatura del intercambiador de calor exterior
125	7D	F29		Error EEPROM interior
126	7E	F30		Fallo en la función reloj (RTC)
127	7F	F31		Error exterior EEPROM
129	81	H01	Problemas del Compresor	Sobre intensidad (Comp.1). Fallo compresor
130	82	H02		Fallo del compresor (Comp.1). Detección del bloqueo de la corriente de rotación.
131	83	H03		No intensidad detectada (Comp.1). Fallo compresor

132	84	H04		Comp.1 caso operación <i>thermo</i>
133	85	H05		Fallo del compresor. Temperatura de descarga no detectada (Comp.1)
134	86	H06		Disparo de baja presión. Fallo en compresor.
135	87	H07		Bajo nivel de aceite. Fallo en compresor
136	88	H08		Fallo Compresor (Comp.1). Fallo del sensor aceite.
139	8B	H11		Sobre intensidad Comp.3. Fallo compresor.
140	8C	H12		Fallo en el compresor. Detección del bloqueo de la corriente de rotación. (Comp.2)
141	8D	H13		No intensidad detectada (Comp.3). Fallo en compresor
142	8E	H14		Comp.2 caso operación <i>thermo</i>
143	8F	H15		Fallo del compresor, descarga temperatura no detectada (Comp.2)
144	90	H16		Error en el circuito de detección del nivel del aceite. Error del interruptor magnético. Error en el relé de sobre-intensidad.
149	95	H21		Sobre intensidad. Fallo en compresor (Comp.3)
150	96	H22		Fallo en el compresor. Detección del bloqueo de la corriente de rotación. (Comp.3)
151	97	H23	Problemas del Compresor	No intensidad detectada. Fallo en compresor (Comp.3)
153	99	H25		Fallo en compresor. Descarga temperatura no detectada (Comp.3)
155	9B	H27		Fallo en compresor. Fallo en el sensor aceite (Comp.2)
156	9C	H28		Sensor del aceite (Fallo en la conexión). Fallo en el compresor.
159	9F	H31		Fallo del compresor. Disparo del IPM.
193	C1	L01	Configuración es incorrectas	Error configuración en el grupo de unidad interior. Error de configuración.
194	C2	L02		Error de configuración. Los modelos/tipo de unidad interior e exterior no encajan.
195	C3	L03		Duplicidad de la dirección de la unidad interior principal en el control de grupo.
196	C4	L04		Duplicidad de dirección del sistema de unidad exterior
197	C5	L05		Dos o más controladores han sido configurados con "prioridad" en un solo sistema. (se puede leer la prioridad)
198	C6	L06		Dos o más controladores han sido configurados con "prioridad" en un solo sistema. (no se puede leer la prioridad)
199	C7	L07		Cableado de grupo conectado y unidad interior individual
200	C8	L08		Dirección/grupo de la unidad interior no configurado
201	C9	L09		Código de capacidad de la unidad interior no configurado
202	CA	L10		Código de capacidad de la unidad exterior no configurado.
203	CB	L11		Cableado incorrecto en el grupo de control
205	CD	L13		Error de configuración respecto al tipo de unidad interior. Capacidad.

207	CF	L15		Fallo de corte/peladura/montadura de la unidad interior
208	D0	L16		Fallo de configuración en la unidad del intercambiador de calor de agua.
209	D1	L17		Falta de paridad de la unidad exterior con diferente refrigerante.
210	D2	L18		Fallo en la válvula de 4 vías
211	D3	L19		Dirección duplicada en la unidad del intercambiador de calor de agua.
212	D4	L20		Direcciones de control central duplicadas
213	D5	L21		Fallo en la instalación del tipo de gas
220	DC	L28		Máximo número de unidades exteriores excesivo
221	DD	L29		Error del número de IPDU
222	DE	L30		Entrelazado auxiliar en la unidad interior.
223	DF	L31		Error IC
225	E1	P01	Problemas de la unidad interior	Sobrecarga del motor térmico de ventilador. Fallo de la unidad interior.
226	E2	P02		Fallo de la unidad exterior. Sobrecarga del compresor motor termal. Encima o debajo del voltaje.
227	E3	P03		Fallo de la unidad exterior. Temperatura de descarga del compresor muy alta (comp.2) sobre los 111C°. Baja en gas refrigerante, válvula expansión. Daño en el conducto de trabajo.
228	E4	P04		Tropiezo en alta presión. Fallo en la unidad exterior.
229	E5	P05		Fallo de la unidad exterior. Fase abierta en el suministro eléctrico. Chequear la alimentación en cada fase, PCB de inverter, PCB de control.
231	E7	P07		Error de sobrecalentamiento en balde de calor
233	E9	P09		Fallo en la unidad interior. Panel de techo incorrectamente cableado.
234	EA	P10		Fallo en la unidad interior. El interruptor de flotador de condensado está abierto.
235	EB	P11		GHP – fallo de la baja temperatura del intercambiador de calor de agua (protección a la escarcha)
236	EC	P12		Fallo de la unidad interior. Fallo en el motor DC del ventilador.
237	ED	P13		Error de detección trasera del líquido exterior
238	EE	P14		Input desde el detector de fuga. (si está equipado con el detector).
239	EF	P15		Pérdida refrigerante. Alta descarga de temperatura, EEV abierto y consumo corriente bajo compresor.
240	F0	P16		Fallo en la unidad exterior. Fase abierta en el suministro de alimentación al compresor.
241	F1	P17		Fallo en la unidad exterior. Descarga temperatura del compresor muy alta (Comp.2) encima de los 111C°. Baja en gas de refrigeración, válvula expansión, daño en el conducto de trabajo.
242	F2	P18		Fallo en la unidad exterior. Fallo en la válvula <i>by-pass</i>
243	F3	P19		Fallo en la unidad exterior. Fallo de la válvula

				de 4 vías. Temperatura interior sube en el enfriamiento o cae en el calentamiento. Chequear cableado, relés y bobinas, output PCB, válvula operación.
244	F4	P20		Referencia al gas. Fallo en alta/baja temperatura. Alta temperatura en el intercambiador de calor. 55-60C°. Sobrecarga enfriamiento, fallo en sensor.
246	F6	P22		Fallo del motor ventilador de la unidad exterior. Hoja del ventilador atascada, chequear conexiones. El ventilador no gira libremente, resistencia del motor 30-40 ohms en cada par, no fallo del ventilador, si fallo de la PCB.
250	FA	P26		Fallo en la unidad exterior. Sobre-intensidad en el compresor. Chequear resistencia del embobinado del transformador. Fallo en el invertir. Chequear resistencia interna HIC + & - to UVW 200-300Kilo ohms o más.
252	FC	P29		Fallo en la unidad exterior. Fallo del circuito inverter (motor-intensidad). Fallo del circuito de detección (MDC). Chequear los devanados del compresor o sensores C1 y TS. Si están ok, se trata de un posible fallo de la PCB
253	FD	P30		Fallo de la unidad interior, Controlador del sistema detectó fallo en la unidad interior (esclavo/sub)
255	FF	P31		Fallo en la operación simultánea de multi control. Fallo en el grupo controlador.
65535 (-1)		N/A	TO-RC-MBS-1	Error en la comunicación de la pasarela TO-RC-MBS-1 con la unidad interior de A.A.

En caso de detectar un código que no esté en la lista, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Toshiba.