

PROTOCOLO DE COMUNICACIONES REGULADOR DE TRÁFICO RTZ-32

## CARACTERES DE CONTROL CCT -> REGULADOR:

Son mensajes de un solo byte comprendidos entre 0 y 127 (0x00-0x7F)

CODIGOS CARACTERES CONTROL			
C. Control	Dec.	Hex.	DESCRIPCION
STX	2	2	Cabecera de mensaje
ETX	3	3	Fin de mensaje
DC1	17	11	Comunicaciones ON
DC3	19	13	Comunicaciones OFF
ACK	6	6	Entendido de comunicaciones
NACK	21	15	No entendido de comunicaciones
DET	32	20	Envío de petición de detectores. Al recibirlo almacena los datos, pone a 0 los registros y envía los datos.
HTR	51	33	Hora en tiempo real
SIN	64	40	Envío de sincronismo

Cada byte enviado está formado por:

8 bits de datos

1 bit de STOP

1 bit de paridad impar

De este modo la comunicación dispone de paridad horizontal (bit de paridad por byte) y paridad transversal (Check al final del mensaje)

## MENSAJES DE DATOS

Todos los bytes de mensajes de datos estarán comprendidos entre **80** y **FF**, con el bit de mayor peso a 1

Son mensajes de varios bytes con el siguiente formato:

**STX//MENSAJE//CHECK//ETX**

Donde MENSAJE:

**CODIGO// [CODIGO1]//DATOS**

El **CHECK** es la **OR** exclusiva de todos los **datos de Mensaje**.

CODIGOS MENSAJES DE DATOS CCT -> REGULADOR			
Dec.	Hex.	Descripción	Estado
49	0x31	Modo local	Si
50	0x32	Modo ordenador	Si
51	0x33	Petición de datos detectores sin borrado	
52	0x34	Grabación ON	Si
53	0x35	Grabación OFF	Si
54	0x36	Petición de plan y desfase	
55	0x37	Petición de estado	Si
56	0x38	Petición de hora y de fecha	
57	0x39	Grabación de hora y de fecha	
58	0x3A	Detector en tiempo real ON	
59	0x3B	Detector en tiempo real OFF	
60	0x3C	Petición de tabla	
62	0x3E	Grabación de tabla	
63	0x3F	Petición Versión	
67	0x43	Puesta destellos de ordenador	
68	0x44	Puesta colores ordenador	
69	0x45	Borrado de alarmas	
75	0x4B	Silencio comunicaciones ordenador	

76	0x4C	Retorno comunicaciones de ordenador	
77	0x4D	Reset micro	
78	0x4E	Reset ordenador	
79	0x4F	Petición Contadores	
80	0x50	Petición de grupos	
82	0x52	Cruce tiempo real ON	
83	0x53	Cruce tiempo real OFF	
85	0x55	Modo Funcionamiento Ordenador	
87	0x57	Petición grupo N	
88	0x58	Grupo tiempo real ON	
89	0x59	Grupo tiempo real OFF	
90	0x5A	Petición Alarmas Detalladas	
93	0x5D	Reset real	

## CONTESTACION A LOS MENSAJES

Todo mensaje enviado o recibido se responderá con **ACK o NACK**, según el **checksum** o el tipo de mensaje sea correcto o incorrecto.

Si se recibe un **NACK** se volverá a enviar el mensaje que lo ha producido hasta tres veces.

Si se sigue recibiendo **NACK** se ignorara dicho mensaje y se generara la alarma correspondiente.

Algunos mensajes tendrán además otra respuesta (que se indica en la descripción del mensaje)

### Ejemplo:

Grabación de tablas se responderá con grabación realizada o grabación no realizada.

### Ejemplo:

Grabación ON y grabación OFF se responderá con mensaje de estado.

## ALARMAS DE COMUNICACIONES

Se pueden generar 4 alarmas de comunicaciones.

- 1- **Equipo no responde:** No hay respuesta a un mensaje transcurrido en un tiempo (Timeout)
- 2- **Equipo no entiende:** Se han recibido 2 **NACK** seguidos.
- 3- **Equipo transmite mal:** Se reciben datos erróneos tres veces seguidas
- 4- **Fallo Hardware:** Fallo en elemento de comunicación

## DESCRIPCION MENSAJES DE DATOS CCT -> REGULADOR

Códigos y mensajes de datos:

**0x31 (49).-Modo local**

Pone el modo ordenador en OFF

Responde con **mensaje de estado**

**0x32 (50).-Modo ordenador**

Pone el modo ordenador en ON

Responde con **mensaje de estado**

**0x33 (51).-Petición de detectores sin borrado**

Contesta con los detectores programados en el regulador sin borrado.

Responde código 3

**0x34 (52).-Grabación ON**

Activa modo grabación.

Responde con **mensaje de estado**

**0x35 (53).-Grabación OFF**

Desactiva modo grabación.

Responde con **mensaje de estado**

**0x36 (54).-Petición de Nº de plan y Valor desfase**

Responde con número de plan y valor de desfase **2 Bytes**

Nº plan en binario 100xxxxx (1 a 18)

Valor desfase en binario 1xxxxxxx (0 a 127)

**0x37 (55).-Petición de estado**

Responde con **mensaje de estado**

(Nota) Este Mensaje se detalla más adelante

**0x38 (56).-Petición de hora y de fecha**

Responde con la fecha y la hora del regulador **7 Bytes**

Segundos en binario	10xxxxxx	0a59
Minutos en binario	10xxxxxx	0a59
Hora en binario	100xxxxx	0a23
Día de la semana en binario	10000xxx	0a6
Día del mes en binario	100xxxxx	1a31
Mes en binario	1000xxxx	1a12
Año en binario	1xxxxxxx	1a99

**0x39 (57).-Grabación de hora y de fecha (7 Datos)**

Grabación de la hora y la fecha en el equipo.

Segundos en binario	10xxxxxx	0a59
Minutos en binario	10xxxxxx	0a59
Hora en binario	100xxxxx	0a23
Día de la semana en binario	10000xxx	0a6
Día del mes en binario	100xxxxx	1a31
Mes en binario	1000xxxx	1a12
Año en binario	1xxxxxxx	1a99

**No Responde**

**0x3A (58).-Detector tiempo real ON (1 Dato)**

Nº detector en binario	100xxxxx	1a16
------------------------	----------	------

**Responde con TRON y TROFF** cuando se produce la activación y desactivación del detector respectivamente

**0x3B (59).-Detector tiempo real OFF**

Deja de enviar los cambios del detector.

**No Responde**

**0x3C (60).-Petición tabla N**

STX//CODIGO// CODIGO 1 (Nª TABLA) //CHECKSUM//ETX

Nª de tabla en binario                    1xxxxxxx                    1a99

Responde con el mismo código y los datos de la Tabla

STX//CODIGO// CODIGO 1 (Nª TABLA)//DATOS//CHECKSUM//ETX

Cada Dato xxxxyyyy lo envía en 2 bytes

1 byte	2 byte
1000xxxx	1000yyyy

No se puede enviar un mensaje de este tipo hasta recibir la contestación del anterior

**0x3E (62).-Grabación de tabla N (Nº Datos variable)**

STX//CODIGO// CODIGO 1 (Nª TABLA)//DATOS//CHECKSUM//ETX

Debe estar en Modo Grabación Grabación ON (véase 0x34)

Nª de tabla en binario                    1xxxxxxx                    1a99

Para cada Dato xxxxyyyy se reciben 2 bytes

1 byte	2 byte
1000xxxx	1000yyyy

Responde con:

0 grabación realizada

1 grabación no realizada

No se puede enviar un mensaje de este tipo hasta recibir la contestación del anterior.

Cuando se graben todas o varias tablas, se pondré grabación ON al empezar

Y grabación OFF solo al terminar de grabar las tablas seleccionadas.

Grabación OFF (véase 0x35)

**0x3F (63).-Petición de Nª Versión**

Responde con número Versión (0 a 127) 1 Byte

**0x41 (65).-Forzadura de plan y desfase (2 Datos)**

Nº de Plan en binario 100xxxxx (1 a 17)

Nº Desfase en binario 100xxxx (1 a 17)

Solo se ejecuta en Modo Ordenador, en otro caso se almacenara.

**No Responde**

**0x43 (67).-Puesta destellos ordenador**

Solo se ejecuta en Modo Ordenador. en otro caso se almacenara

**Responde con mensaje de estado si se ejecuta**

**0x44 (68).-Puesta colores ordenador**

Solo se ejecuta en Modo Ordenador. en otro caso se almacenara

**Responde con mensaje de estado si se ejecuta**

**0x45 (69).-Borrado de alarmas**

**No Definido**

**0x4B (75).-Silencio comunicaciones de ordenador**

Se ejecuta siempre.

Se borra buffer de transmisión en el regulador, por lo que se pierden las trasmisiones pendientes y las que se generen durante el periodo de silencio.

**No Responde**

**0x4C (76).-Retorno de comunicaciones de ordenador**

Vuelve a comunicar

**Responde con mensaje de estado**

**0x4D (77).-Reset Regulador**

Pone en Destellos e Inicializa el Regulador

**Responde con mensaje de estado cuando inicialice**

### 0x4E(78).-Reset de órdenes

Solo se ejecuta en Modo Ordenador

Responde con mensaje de estado

### 0x4F(79).-Petición Contadores

Responde con 2 Datos

Contador de Ciclo xxxxyyyy

Contador de Ciclo Real xxxxyyyy

Datos en 2 bytes.

1 byte	2 byte
1000xxxx	1000yyyy

### 0x50(80).-Petición de grupos

Responde con 1 ó 32 bytes de datos,

10xxxxxx 0a23 y 1F, 2F, 3F,4F

0 apagado

1 verde

2 ámbar

3 rojo

4 verde intermitente

5 ámbar intermitente

6 rojo intermitente

7 verde int. /ámbar int

8 rojo int. /ámbar int

9 verde/ámbar int

10 rojo/ámbar int.

11 ámbar int doble (sal. verde-ámbar)

12 ámbar int doble (sal. ámbar-rojo)

13 rojo/ámbar int.rapido

14 ámbar/rojo

15 verde intermitente rápido

16 verde/ámbar

17 verde/rojo

18 verde/ámbar/rojo

**Con demanda ámbar intermitente lento**

20 verde

21 verde intermitente lento

22 verde intermitente rápido

23 rojo

**En la secuencia de entrada solo se envía un byte de datos (1F, 2F, 3F)**

1F todos los grupos intermitentes

2F todos los grupos ámbar fijo

3F todos los grupos rojo fijo

4F todos los grupos apagados

**0x52 (82).-Cruce tiempo real ON**

**Responde con 1 ó 35 bytes de datos**

Solamente cuando hay un cambio

**1 ó 32 bytes igual que 0x50 (Petición de grupos)**

Byte 33 Contador de Ciclo bits (0-6)

Byte 34 Contador de Ciclo Real bits (0-6)

Byte 35 bit 6 Contador de Ciclo bit(7)

bit 5 Contador de Ciclo Real bit(7)

bits (0-4) No validos

**0x53 (83).-Cruce tiempo real OFF**

**No Responde y deja de mandar los datos**

### 0x55 (85).-Modo Funcionamiento Ordenador (1 Dato)

Dato1	1xxxx0xx
	Bits 0,1 Tipo Sincronismo
	0 No Sincronizable
	1 Tipo Sincro 1
	2 Tipo Sincro 2
	3 Tipo Sincro 3
Bit 2	Libre
Bit 3	Semiactuado
Bit 4	Actuado
	Bits 5,6 Tipo Inhibición demandas Tranvía
	0 No Inhibe Demandas
	1 Permite Dps, Emergencia y Cancelación
	2 Permite Emergencia y Cancelación
	3 No permite Ninguna Demanda

Solo se ejecuta si está en control ordenador

### 0x57 (87).-Petición Grupo N (1 Dato)

Dato1 10xxxxx (valor 1 a 32)  
**Responde con el estado del grupo**  
Véase petición de grupos (0x50)

### 0x58 (88).-Grupo tiempo real ON (1 Dato)

Dato1 10xxxxx (valor 1 a 32)  
**Responde con el estado del grupo** cada vez que hay un cambio.  
Véase petición de grupos (0x50)

### 0x59 (89).-Grupo tiempo real OFF

**No Responde** y deja de mandar los datos

### 0x5D **Reset real (dec93):**

Responde con **mensaje de estado**

Solo se ejecuta sino esta en control ordenador

### Mensajes Regulador --- > CCT

*COD = 0x37* Mensaje Estado (6 Bites)

STX//CODIGO//DATOS//CHECKSUM//ETX

#### Byte 1 Estados Regulador 1

Bit 0 – 1 Grabación

0 No Grabación

1 Grabación CCT

2 Grabación CC485

3 Grabación Interface Usuario

Bit 2 Secuencia Entrada

Bit 3 Destellos /Colores

Bit 4 Plan Emergencia

Bit 5 Control Ordenador

Bit 6 Libre

#### Byte 2 Estados Regulador 2

Bit 0 – 1 Tipo Sincronismo

0 No Sincronizable

1 Sincronismo tipo 1

2 Sincronismo tipo 2

3 Sincronismo tipo 3

Bit 2 Semiactuado

Bit 3 Actuado

Bit 4 Esclavo (No Sincronizable)

Bit 5 Maestro

Bit 6        Microregulado

### Byte 3 Destellos Alarmas 1

Bit 0 – 1    Destellos Entradas

0 No Destellos por Entradas

1 Llave

2 Ordenador

3 Horaria o Telemando

Bit 2        Destellos por Incompatibilidades (\*)

Bit 3        Destellos por Fallo Salidas (\*)

Bit 4        Destellos por Fallo Lámpara Roja (\*)

Bit 5        Destellos por Fallo Cheksum Tablas (\*)

Bit 6        Destellos por Fallo Bus I2C

### Byte 4 Destellos Alarmas 2

Bit 0        Destellos Imposib. Carga Prog. Trabajo

Bit 1        Destellos por Error Ciclo

Bit 2        Destellos Memoria Incompatibilidades Desprotegida

Bit 3        Destellos por Wdog

Bit 4        Libre

Bit 5        Libre

Bit 6        Libre

### Byte 5 Alarmas Sin Destellos

Bit 0        Fallo Lámpara Verde (\*)

Bit 1        Fallo Lámpara Ámbar (\*)

Bit 2        Fallo Lámpara Roja (\*)

Bit 3        Memoria Incompatibilidades Desprotegida

Bit 4        Fallo Sincronismo

Bit 5        Sincronizado

Bit 6        Fallo Entrada Correlación

### Byte 6 Estados Regulador

Bit 0        Tmax Fases Modificado

Bit 1	Saturación
Bit 2	Algoritmo Tranvía
Bit 3	Fallo recepción Mensaje
Bit 4	Libre
Bit 5	Libre
Bit 6	Libre

(\*) Se enviará Mensaje Alarmas Detallado

### Mensajes Alarmas Detalladas

Estos mensajes los envía AUTOMATICAMENTE el Regulador cuando detecte la modificación de alguna alarma.

Si queremos que el regulador reenvíe AUTOMATICAMENTE aquellas alarmas que estén activadas o para pedir las expresamente se utiliza un mensaje con el CODIGO 0x5a, seguido del CODIGO1 según se indica a continuación.

Mensaje Enviado:

STX//CODIGO// CODIGO1//DATOS//CHECKSUM//ETX

CODIGO: 0x5A

CODIGO1:	0x01	Error Cheksum Tablas
	0x02	Incompatibilidades Verde
	0x03	Incompatibilidades No Rojo
	0x04	Salidas Grupos
	0x05	Placas Salidas, Entradas
	0x06	Destellos por Lámpara Roja
	0x07	Lámpara Verde Fundida
	0x08	Lámpara Ámbar Fundida
	0x09	Lámpara Roja Fundida

0x0a Lámpara Fundida Grupos TW

0x0f Reenvío AUTOMATICO

#### CODIGO1: 0x01 Error Cheksum Tablas

Nº DATOS 14 Bytes

Byte 1 1nnnnnnn Tablas 1 a 7

Byte 12 1nnnnnnn Tablas 78 a 84

Byte 13 10nnnnnn Tablas 85 a 90

Byte 14 1nnnnnnn Tablas 91 a 97 EPROM

#### CODIGO1: 0x02 Incompatibilidades Verde

Nº DATOS 8 Bytes

Bit menor peso primer grupo

Byte 1 1000nnnn nnnn Incompatibilidades grupos 1 a 4

Byte 8 1000nnnn nnnn Incompatibilidades grupos 29 a 32

#### CODIGO1: 0x03 Incompatibilidades No Rojo

Nº DATOS 8 Bytes

Bit menor peso primer grupo

Byte 1 1000nnnn nnnn Incompatibilidades grupos 1 a 4

Byte 8 1000nnnn nnnn Incompatibilidades grupos 29 a 32

#### CODIGO1: 0x04 Salidas Grupos

Nº DATOS 32 Bytes

Byte n 10RrAaVv Grupo n

v , V Verde al Apagado, Encendido

a , A Ámbar al Apagado, Encendido

r , R Rojo al Apagado, Encendido



**CODIGO1: 0x05 Placas Salidas, Entradas**

**Nº DATOS 3 Bytes**

Bit menor peso primera placa

Byte 1 1nnnnnnn Placas Salidas 1 a 7

Byte 2 1nnnnnnn Placas Salidas 8 a 14

Byte 3 1000nnnn Placas Salidas 15,16 Placas Entradas 1,2

**CODIGO1: 0x06 Destellos por Lámpara Roja**

**CODIGO1: 0x07 Lámparas Fundidas Verde**

**CODIGO1: 0x08 Lámparas Fundidas Ámbar**

**CODIGO1: 0x09 Lámparas Fundidas Rojo**

**Nº DATOS 5 Bytes**

Bit menor peso primer grupo

Byte 1 1nnnnnnn Grupos 1 a 7

Byte 2 1nnnnnnn Grupos 8 a 14

Byte 3 1nnnnnnn Grupos 15 a 21

Byte 4 1nnnnnnn Grupos 22 a 28

Byte 5 1000nnnn Grupos 29 a 32

**CODIGO1: 0x0a Lámparas Fundidas Grupos TW**

**Nº DATOS 4 Bytes Grupos TW (1-4)**

Dato	Bit 0	Estado Lámpara Vertical	
	Bit 1	Estado Lámpara Triangulo	
	Bit 2	Estado Lámpara Horizontal	
	Bit 3	Estado Lámpara Vertical	Contravía
	Bit 4	Estado Lámpara Triangulo	Contravía
	Bit 5	Estado Lámpara Horizontal	Contravía
	Bit 6	Libre	

### Códigos Caracteres de Control Regulador->CCT

STX	0x02	Inicio Mensaje
ETX	0x03	Fin Mensaje
TRON	0x0e	Detector ON
TROFF	0x0f	Detector OFF
SINCRO	0x40	Recepción Sincronismo
SINCROD	0x50	Recepción Sincronismo Desfasado.
INICICLO	0x60	Paso por cero Contador Ciclo

## MENSAJES Y CARACTERES CONTROL TRANVIA

### Activación Detectores Tranvía

En el momento que se activa un detector se envía un carácter de control según la siguiente tabla de Códigos:

	TW1	TW2	TW3	TW4	Nº	
DA	0X41	0X51	0X61	0X71	0	da
DP1	0x42	0x52	0x62	0x72	1	dp1
DP2	0X43	0X53	0X63	0X73	2	dp2
DP3	0x44	0x54	0x64	0x74	3	dp3
DP4	0x45	0x55	0x65	0x75	4	dp4
DS	0x46	0x56	0x66	0x76	5	ds
DC	0x47	0x57	0x67	0x77	6	cancelación
DE	0x48	0x58	0x68	0x78	7	dEmergencia
DEC	0x49	0x59	0x69	0x79	8	dEmergencia Contravía
DF	0x4a	0x5a	0x6a	0x7a	9	dFerroviaria
IIDT	0x21	0x22	0x23	0x24		Ini Inh Demanda Tiempo
FIDT	0x25	0x26	0x27	0x28		Fin Inh Demanda Tiempo
IIDE	0x31	0x32	0x33	0x34		Ini Inh Demanda Entrada
FIDE	0x35	0x36	0x37	0x38		Fin Inh Demanda Entrada

### Activación /Desactivación Demandas Tranvía

En el momento que se activa el algoritmo tranvía se envía un carácter de control indicando el tipo de demanda según la siguiente tabla de Códigos:

	TW1	TW2	TW3	TW4	
DTN	0X4b	0X5b	0X6b	0X7b	Demanda Normal
DTD	0X4c	0X5c	0X6c	0X7c	Demanda Degradada
DTDC	0X4d	0X5d	0X6d	0X7d	Demanda Degradada Contravía
DTF	0X4e	0X5e	0X6e	0X7e	Fin Demanda (Cualquier Tipo)

### Modificación Estado Grupos Tranvía (4 Datos)

En el momento que se modifica el estado de un grupo tranvía se envía un mensaje del tipo:  
STX//CODIGO//DATOS//CHECKSUM//ETX

CODIGO:	0x61	Grupo TW 1
	0x62	Grupo TW 2
	0x63	Grupo TW 3
	0x64	Grupo TW 4

Dato 1	Bit 0-2	Estado grupo TW Contravía
	Bit 3-5	Estado grupo TW Normal
	Bit 6	No valido

Dato 2      Contador Ciclo (bits 0-6)

Dato 3      Contador Ciclo Real (bits 0-6)

Dato 4	Bit 0	Contador Ciclo	bit 7
	Bit 1	Contador Ciclo Real	bit 7

Valores Estado (0 a 7)

0	Horizontal
1	Horizontal + Triangulo Intermitente
2	Horizontal + Triangulo Fijo
3	Vertical
4	Vertical Intermitente
5	Apagado
6	Apagado
7	Apagado

### Desactivación Detectores Tranvía (8 Datos)

En el momento que se desactiva un detector tranvía se envía un mensaje del tipo:

STX//CODIGO//DATOS//CHECKSUM//ETX

CODIGO: 0x60

Dato 1	Bit 0-3	Numero de detector (0-9)	
	Bit 4,5	Numero Grupo tranvía (0-3)	
	Bit 6	Tranvía Doble	
Dato 2	Bit 0-4	Numero de plan	
	Bit 5,6	Adelanto Retraso Tranvía	
Dato 3		Contador de ciclo (bits 0-6)	
Dato 4	Bit 0-2	Numero de fase	
	Bit 3	Fase Variable	
	Bit 4	Fase Espera	
	Bit 5,6	Tipo Fase	00 - No TW 01- TW 02 - TW Escamoteable
Dato 5		Tiempo Aproximación (bits 0-6)	
Dato 6		Mínimos tiempos Aproximación (bits 0-6)	
Dato 7		Contador de ciclo Real (bits 0-6)	
Dato 8	Bit 0	Contador Ciclo	bit 7
	Bit 1	Tiempo Aprox.	bit 7
	Bit 2	Mínimo Tiempo Aprox.	bit 7
	Bit 3	Contador Ciclo Real	bit 7