



- d) para ejecutar el comando E
 - 0-1 - reservado para uso futuro
 - 2 - ejecución del método de codificación de la comunicación formateada (opcional, véase el anexo C)
 - 3-9 - reservado para uso futuro.
 - e) para el comando de salida B
 - 0 - firma completa
 - 1 - cierre completo para dispositivos que funcionan con batería y utilizan el método de despertador rápido
 - 2-9 - reservado para uso futuro.
- 20) Conjunto de datos
- Proporciona la dirección y los datos del mensaje (véase 6.5). Lo siguiente se aplica a los mensajes de comando:
- a) El comando contraseña
 - Los campos de dirección y unidad están vacíos (sin caracteres).
 - b) El comando de escritura
 - Cuando el valor representa una cadena de datos, la dirección es la posición de inicio en la que deben escribirse los datos. El campo de unidad se deja vacío.
 - c) El comando de lectura
 - Cuando se va a leer una cadena de datos, la dirección es la posición inicial desde la que se leen los datos.
 - El valor representa el número de localizaciones a leer incluyendo la localización de inicio. El campo unidad se deja vacío.
 - d) El comando de ejecución
 - Solicita que un dispositivo ejecute una función predefinida.
 - e) El comando de salida
 - No se requiere ningún conjunto de datos cuando el identificador del tipo de comando es 0.
- 21) Mensaje de error
- Consta de 32 caracteres imprimibles como máximo, a excepción de (,), *, / y !. Está delimitado por los caracteres anteriores y posteriores, como en la estructura del conjunto de datos. Es específico del fabricante y debe elegirse de forma que no pueda confundirse con los datos, por ejemplo, iniciando todos los mensajes de error con ER.
- 22) Dirección del dispositivo, campo opcional, específico del fabricante, 32 caracteres como máximo. Los caracteres pueden ser dígitos (0...9), letras mayúsculas (A...Z) o minúsculas (a...z), o un espacio (). Las letras mayúsculas y minúsculas, y el carácter de espacio son únicos*. Los ceros a la izquierda no se evaluarán. Esto significa que se ignoran todos los ceros a la izquierda de la dirección transmitida y todos los ceros a la izquierda de la dirección del dispositivo de tarificación (es decir, 10203 = 010203 = 000010203). Cuando tanto la dirección transmitida como la dirección del dispositivo de tarificación contienen sólo ceros, independientemente de sus respectivas longitudes, las direcciones se consideran equivalentes. Dado que un campo de dirección ausente se considera una dirección general (/ ? ! CR LF), el dispositivo de tarificación deberá responder. El dispositivo de tarificación deberá ser capaz de evaluar la dirección completa enviada por un dispositivo externo, aunque la dirección interna programada sea más corta o más larga.

NOTA 1 * Las mayúsculas, minúsculas y el espacio deben coincidir y su combinación sólo puede utilizarse una vez.

NOTA 2 El número de identificación del dispositivo puede utilizarse como dirección para evitar la lectura o escritura en dispositivos erróneos.

23) Delimitador de secuencia (código de barra invertida 5CH), campo opcional. Este carácter siempre va seguido de un campo de un carácter 24). Este campo forma parte del campo de identificación de 16 caracteres de ancho máximo 14). Se permiten múltiples pares 23)/24).

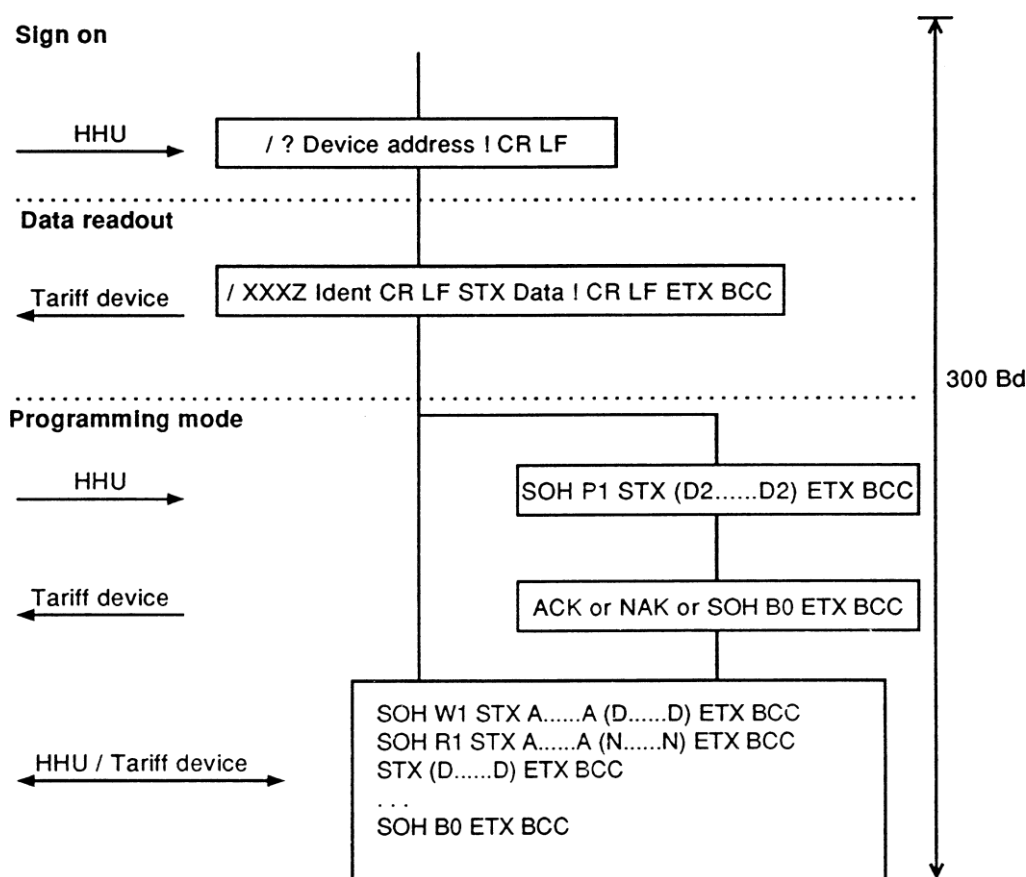
24) Carácter de identificación de modo y velocidad de transmisión mejorados (campo opcional). Este campo forma parte del campo de identificación de 16 caracteres de ancho 14). W debe registrarse con el administrador: La Asociación de Usuarios DLMS (véase el prólogo). Para más detalles, véase 6.4.5.1.

6.4 Modos de comunicación

6.4.1 Modo de protocolo A

El modo de protocolo A admite el intercambio bidireccional de datos a 300 baudios sin conmutación de velocidad de transmisión. Este modo de protocolo permite la lectura y programación de datos con protección por contraseña opcional.

6.4.1.1 Visión general



CEI 734/02

Figura 8 - Diagrama protocolo modo A

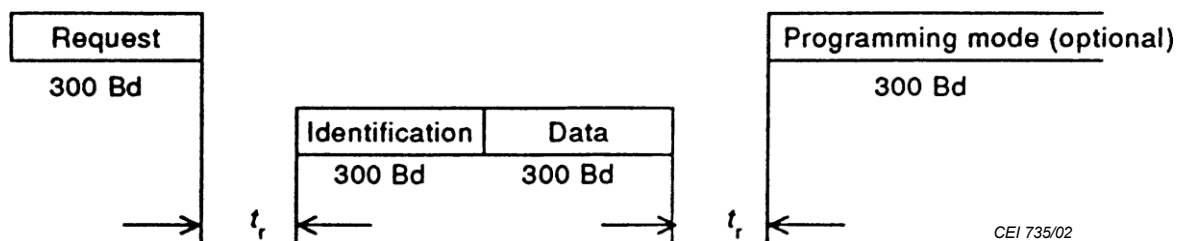
6.4.1.2 Lectura de datos

El dispositivo de tarificación transmite el mensaje de datos inmediatamente después del mensaje de identificación.

6.4.1.3 Cambiar al modo de programación

Se puede acceder al modo de programación inmediatamente después de finalizar la lectura de datos enviando cualquier mensaje de comando, incluido un mensaje de comando de contraseña.

6.4.1.4 Lectura de datos con cambio opcional al modo de programación



CEI 735/02

Figura 9 - Protocolo de transmisión para el modo de protocolo A

6.4.1.5 Tiempos de reacción y seguimiento

Es el tiempo que transcurre entre la recepción de un mensaje y la transmisión de una respuesta:

(20 ms) 200 ms t_r 1 500 ms (véase el punto 12) de 6.3.14).

El tiempo entre dos caracteres en una secuencia de caracteres es:

$t_a < 1\,500\text{ ms}$

6.4.1.6 Fin de la transmisión de lectura de datos

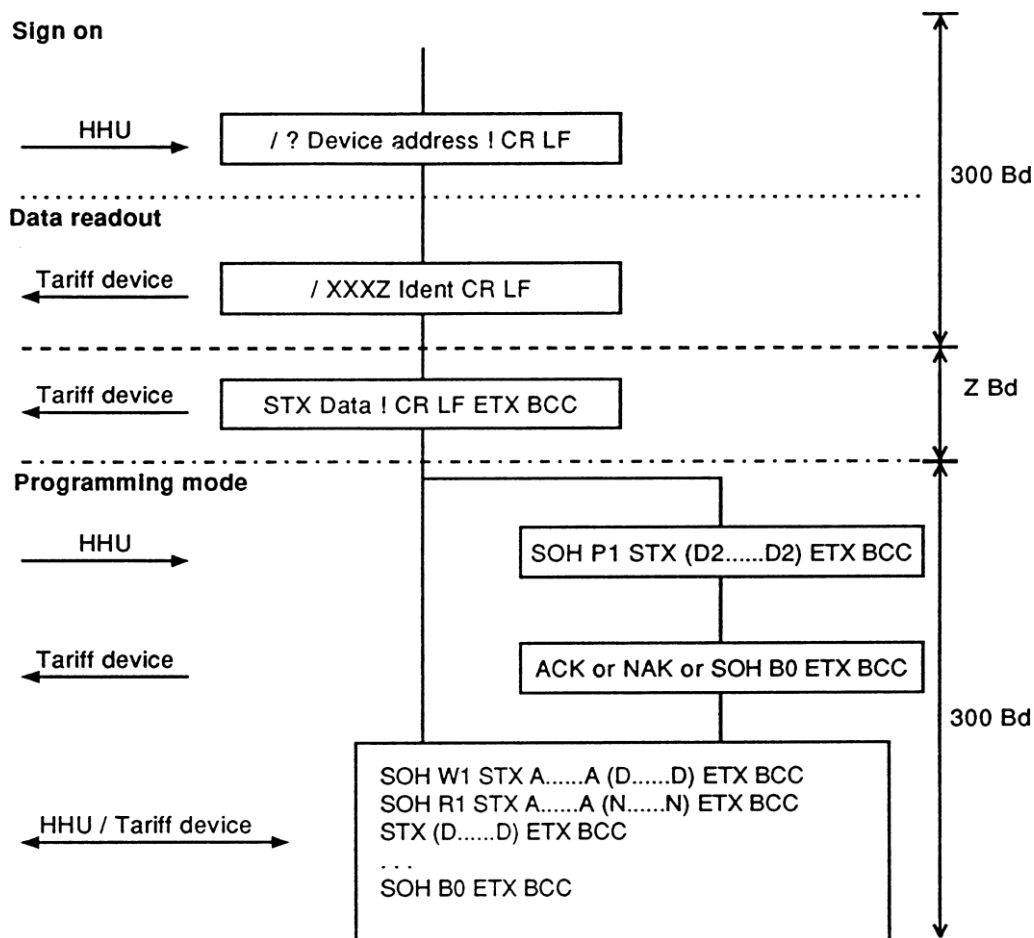
La transmisión de datos finaliza una vez que el dispositivo tarifario ha transmitido el mensaje de datos. No se proporciona una señal de acuse de recibo.

La HHU puede retransmitir una petición si la transmisión ha sido defectuosa.

6.4.2 Modo de protocolo B

El modo de protocolo B admite el intercambio bidireccional de datos con cambio de velocidad de transmisión. Este modo de protocolo permite la lectura y programación de datos con protección por contraseña opcional.

6.4.2.1 Visión general



CEI 736/02

Figura 10 - Diagrama protocolo modo B

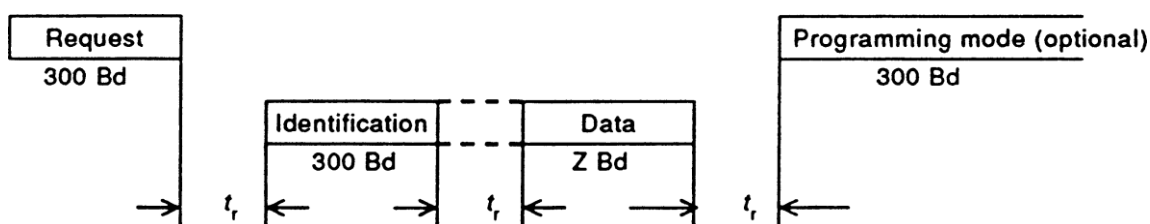
6.4.2.2 Lectura de datos

Después de transmitir el mensaje de identificación, el dispositivo de tarificación interrumpe brevemente la transmisión. Durante el intervalo, el dispositivo de tarificación y la HHU cambian a la velocidad en baudios prescrita en el mensaje de identificación. A continuación, el dispositivo de tarificación transmite el mensaje de datos a la nueva velocidad en baudios.

6.4.2.3 Cambiar al modo de programación

Se puede entrar en el modo de programación inmediatamente después de la finalización de la lectura de datos mediante el envío de cualquier mensaje de comando por la HHU a 300 baudios, incluyendo un mensaje de comando de contraseña.

6.4.2.4 Lectura de datos con cambio opcional al modo de programación



CEI 737/02

Figura 11 - Protocolo de transmisión para el modo de protocolo B

6.4.2.5 Tiempos de reacción y seguimiento

Es el tiempo que transcurre entre la recepción de un mensaje y la transmisión de una respuesta:

(20 ms) 200 ms t_r 1 500 ms (ver punto 12) de 6.3.14.

El tiempo entre dos caracteres en una secuencia de caracteres es:

$t_a < 1\,500\text{ ms}$

6.4.2.6 Fin de la transmisión de lectura de datos

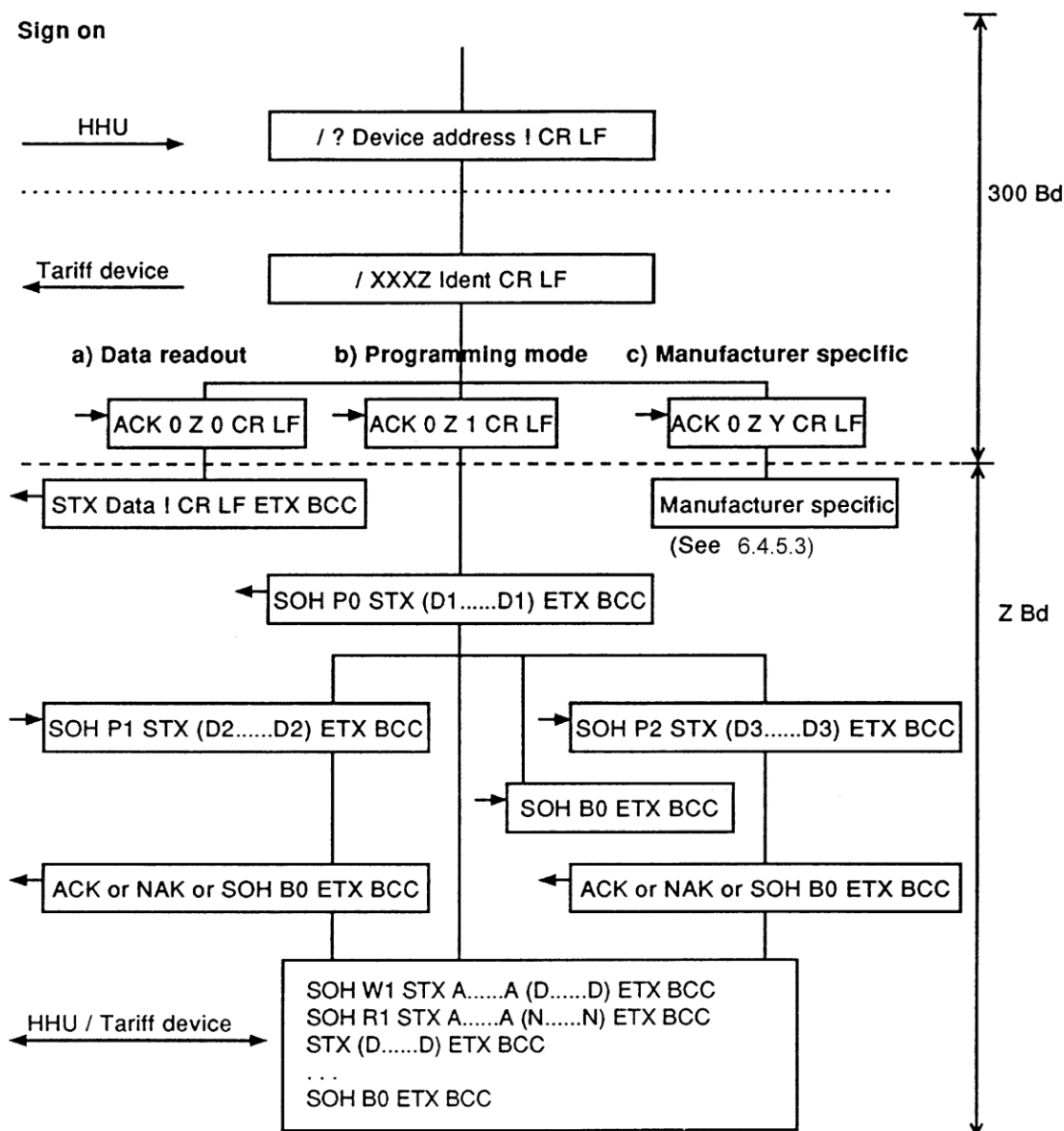
La transmisión de datos finaliza una vez que el dispositivo tarifario ha transmitido el mensaje de datos. No se proporciona una señal de acuse de recibo.

La HHU puede retransmitir una petición si la transmisión ha sido defectuosa.

6.4.3 Modo de protocolo C

El modo de protocolo C admite el intercambio bidireccional de datos con cambio de velocidad de transmisión y permite la lectura de datos, la programación con seguridad mejorada y modos específicos del fabricante.

6.4.3.1 Visión general



CEI 738/02

Figura 12 - Diagrama modo protocolo C

W (escritura) irá seguida de ACK o NAK o de un mensaje de error.

R (Lectura) irá seguida de un mensaje de datos o NAK o un mensaje de error como respuesta.

La terminación se produce tras SOH B0 ETX BCC (sin respuesta NAK), o por timeout (ver Anexo A, nota 1).

Véase también el anexo A.

Una vez transmitido el mensaje de identificación, el dispositivo tarifario espera el mensaje de confirmación/selección de opción de la HHU. Puede tratarse de una solicitud de lectura de datos, un cambio al modo de programación o un cambio al funcionamiento específico del fabricante.

6.4.3.2 Modo de lectura de datos

En el caso de ACK 0 Z 0 CR LF, el dispositivo de tarificación responderá con un conjunto de datos predefinido en el formato definido en 6.5 ("Diagramas de sintaxis - Modo de lectura - Mensaje de datos"). El conjunto de datos puede estar vacío para aquellos dispositivos de tarificación no diseñados para leer datos de este modo.

La comunicación se realizará a 300 Bd (velocidad de transmisión inicial) si:

- el carácter "Z" del mensaje de acuse de recibo/selección de opción es 0; o bien
- se envía o recibe un mensaje de acuse de recibo/selección de opción incorrecto o no admitido; o
- no se envía ni se recibe ningún mensaje de acuse de recibo/selección de opción.

La comunicación sólo pasará a Z baudios si los caracteres Z de la respuesta de identificación y del mensaje de acuse de recibo/selección de opción son idénticos.

6.4.3.3 Cambiar al modo de programación

En el caso de ACK 0 Z 1 CR LF el dispositivo de tarificación pasará al modo de programación. La comunicación posterior continuará a 300 Bd (la velocidad de transmisión inicial) si:

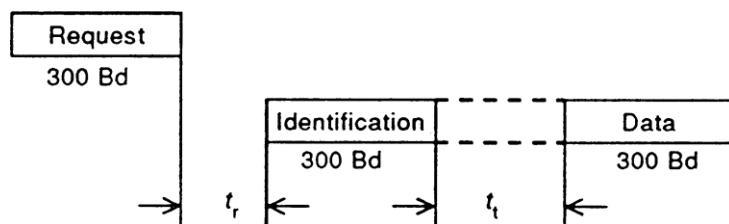
- el carácter Z del mensaje de acuse de recibo/selección de opción es 0.

La comunicación pasará a Z baudios si el carácter Z de la respuesta de identificación y el mensaje de acuse de recibo/selección de opción son idénticos. Si el mensaje de acuse de recibo/selección de opción es incoherente o el dispositivo de tarificación determina que es un error, la comunicación continuará a 300 Bd en el modo de lectura de datos. No se introducirá la programación.

6.4.3.4 Cambiar al funcionamiento específico del fabricante

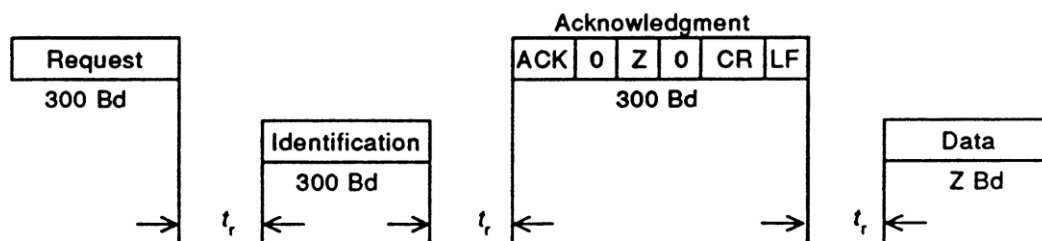
Las opciones propias del fabricante pueden obtenerse seleccionando Y para que tome valores entre 6 y 9 en la secuencia ACK 0 Z Y CR LF.

Modo de lectura de datos (modo fallback, corresponde al modo de protocolo A, lectura de datos)



CEI 739/02

Figura 13 - Protocolo de transmisión para el modo de protocolo C con lectura de datos sin acuse de recibo de la HHU



CEI 740/02

Figura 14 - Protocolo de transmisión para el modo de protocolo C con lectura de datos y confirmación de la velocidad de transmisión propuesta

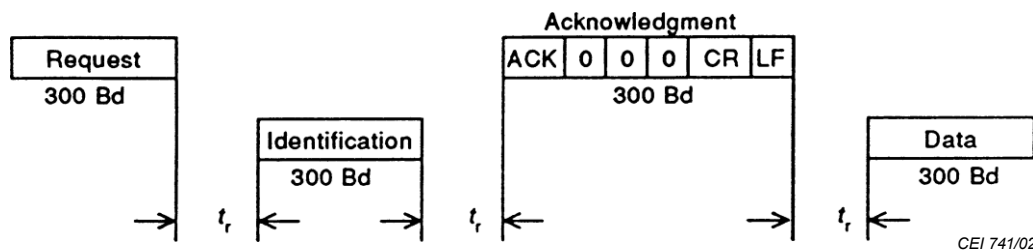


Figura 15 - Protocolo de transmisión para el modo de protocolo C que ofrece lectura de datos con rechazo de la velocidad de transmisión sugerida

6.4.3.5 Fin de la transmisión de lectura de datos

La transmisión de datos finaliza una vez que el dispositivo tarifario ha transmitido el mensaje de datos. No está prevista una señal de confirmación. La HHU puede transmitir una solicitud de repetición si la transmisión ha sido defectuosa.

6.4.3.6 Tiempos de reacción y seguimiento

Es el tiempo que transcurre entre la recepción de un mensaje y la transmisión de una respuesta:

$$(20 \text{ ms}) \ 200 \text{ ms} \ t_r \ 1 \ 500 \text{ ms} \text{ (véase el punto 12) de 6.3.14).}$$

Si no se ha recibido una respuesta, el tiempo de espera del equipo transmisor tras la transmisión del mensaje de identificación, antes de continuar con la transmisión, es:

$$1 \ 500 \text{ ms} < t_t \leq 2 \ 200 \text{ ms EI}$$

tiempo entre dos caracteres de una secuencia de caracteres es:

$$t_a < 1 \ 500 \text{ ms}$$

6.4.3.7 Modo de programación

Este modo se introduce según lo prescrito. Para permitir el acceso, puede ser necesario adoptar ciertas medidas de seguridad.

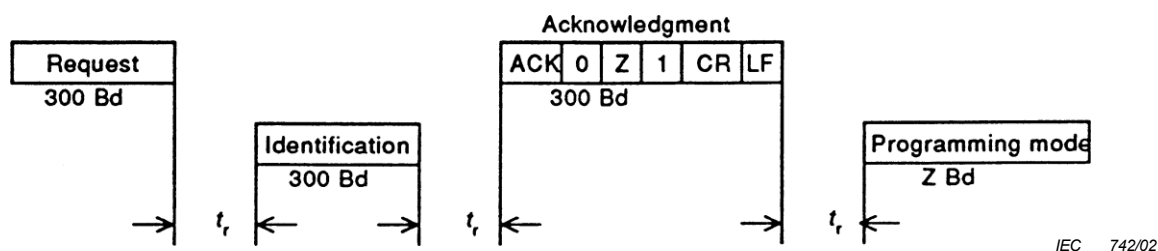


Figura 16 - Protocolo de transmisión para el modo de protocolo C. Cambio al modo de programación con aceptación de la velocidad de transmisión propuesta

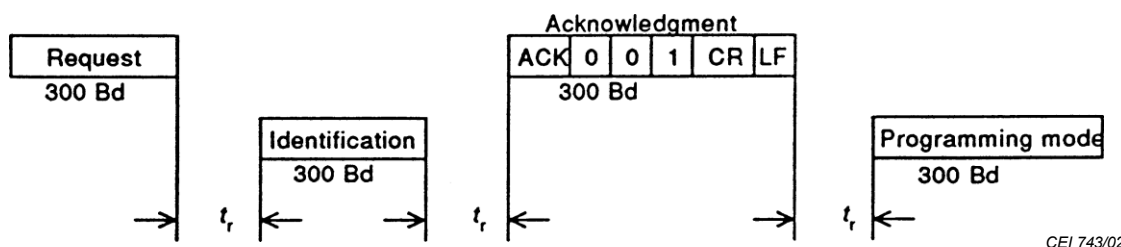


Figura 17 - Protocolo de transmisión para el modo de protocolo C. Cambio al modo de programación con rechazo de la velocidad de transmisión sugerida

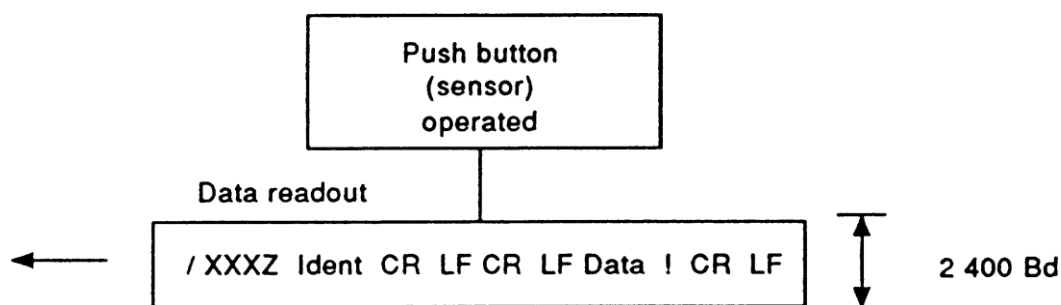
6.4.3.8 Niveles de acceso - seguridad del sistema

Véase el anexo D.

6.4.4 Modo de protocolo D

El modo de protocolo D admite el intercambio unidireccional de datos a una velocidad fija de 2400 baudios y sólo permite la lectura de datos.

6.4.4.1 Visión general



CEI 744/02

Figura 18 - Diagrama modo protocolo D

6.4.4.2 Lectura de datos

El dispositivo de tarificación transmite el mensaje de datos a 2 400 Bd inmediatamente después de la activación de un pulsador u otro sensor del dispositivo de tarificación.

/	X	X	X	3	Identificación	CR	LF	CR	LF	Datos	!	CR	LF
---	---	---	---	---	----------------	----	----	----	----	-------	---	----	----

2 400 Bd

CEI 745/02

Figura 19 - Protocolo de transmisión para el modo de protocolo D

El tiempo entre dos caracteres en una secuencia de caracteres es:

$$t_a < 1\,500\text{ ms}$$

6.4.4.3 Fin de la transmisión

La transmisión de datos finaliza una vez que el dispositivo tarifario ha transmitido el mensaje de datos. No se ha previsto una señal de acuse de recibo.

6.4.5 Modo de protocolo E (otros protocolos)

El mensaje de identificación (respuesta del servidor al mensaje de solicitud inicial de un cliente) incluye un campo de identificación, que puede tener hasta 16 caracteres. Dentro de esta cadena de identificación, una o varias secuencias de escape, formadas por un carácter de escape "\" y un carácter de identificación siguiente (véase 6.4.5.1), avisan al cliente de que dispone de capacidades mejoradas. Los caracteres de control del protocolo definen los detalles para entrar en los modos de protocolo C o E.

6.4.5.1 Utilización del carácter de escape "W" en el modo de protocolo E (punto 24 de 6.3.2)

Velocidad de transmisión mejorada y carácter de identificación de modo (campo opcional, que define el modo de protocolo E)

0-1 -reservado para futuras aplicaciones.

2 - modo binario (HDLC), véase el
anexo E. 3-9 -reservado para
futuras aplicaciones.

Otros caracteres imprimibles a excepción de /, \ y !: uso específico del fabricante.

6.4.5.2 Utilización del carácter de control de protocolo "V" en los modos de protocolo C y E (punto 10 de 6.3.3)

0 -Procedimiento protocolario normal.

1 -procedimiento de protocolo secundario.

2 - procedimiento de protocolo HDLC, véase
el anexo E. 3-9 -reservado para futuras
aplicaciones.

6.4.5.3 Utilización del carácter de control de modo "Y" en los modos de protocolo C y E (punto 11 de 6.3.3)

0 -lectura de datos.

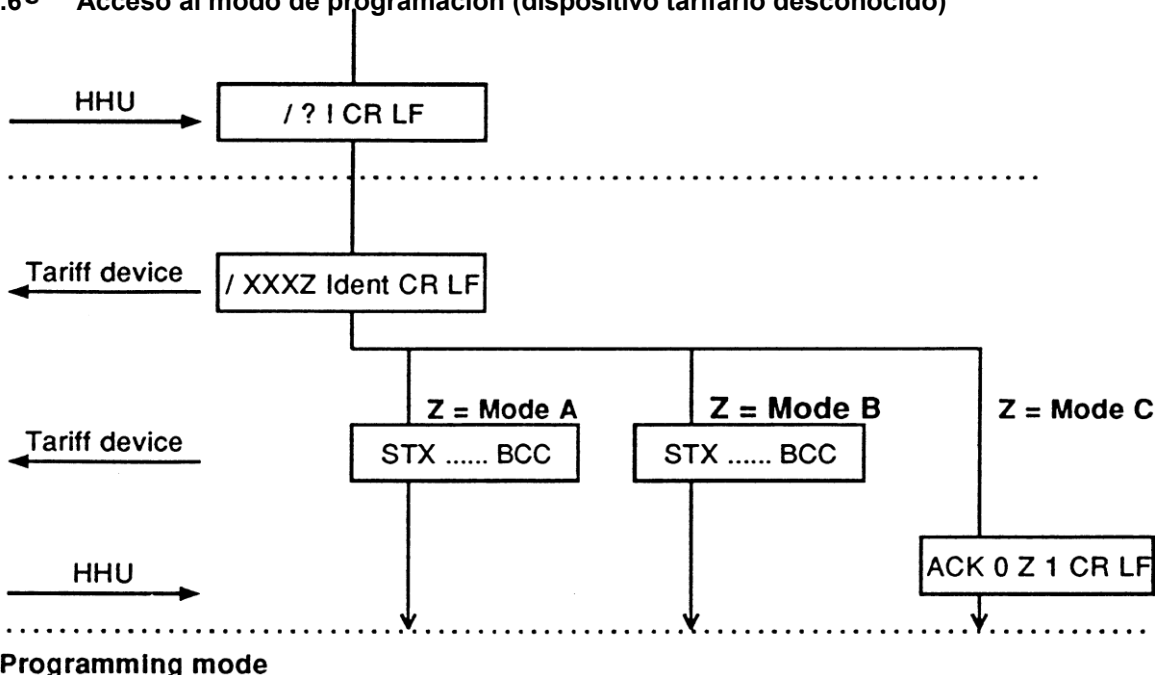
1 -modo de programación.

2 -modo binario (HDLC), véase el anexo E.

3-5 y A-Z-reservados para futuras solicitudes. 6-9

-uso específico del fabricante .

6.4.6 ^{Sign on} Acceso al modo de programación (dispositivo tarifario desconocido)



CEI 746/02

Figura 20 - Esquema de acceso al modo de programación

NOTA 1 Para más información, véanse las subcláusulas correspondientes.

NOTA 2 El mensaje de solicitud se envía sin dirección, ya que se trata de un dispositivo tarifario desconocido.

NOTA 3 El valor devuelto por el dispositivo de tarificación en el carácter Z del mensaje de identificación determina en qué modo de protocolo opera el dispositivo de tarificación (véase el punto 13) en 6.3.14).

NOTA 4 Este método no debe utilizarse si hay más de un dispositivo conectado al canal de comunicación.

NOTA 5 El modo de protocolo E (para otros protocolos, véase el Anexo E) puede necesitar gestionar la programación en su

propio contexto.

6.4.7 Comunicación en bloque parcial (opcional, sólo en modo de protocolo C)

Los bloques parciales se identifican utilizando el identificador de tipo de comando emitido desde la HHU ajustado a 3 ó 4, que corresponden a la codificación "sin formato" y "con formato", respectivamente; por ejemplo, R3 significa "lectura de bloque parcial, sin formato", y R4 significa "lectura de bloque parcial, con formato". La comunicación de bloque parcial puede utilizarse para comandos de lectura y escritura.

Todos los mensajes de datos de bloque parcial se etiquetan con el carácter EOT, excepto el último mensaje de datos de bloque parcial, que se etiqueta con ETX para indicar a la unidad receptora que el mensaje actual completa la transferencia de datos de bloque parcial. La longitud de los mensajes de datos de bloque parcial no está definida y puede ser variable.

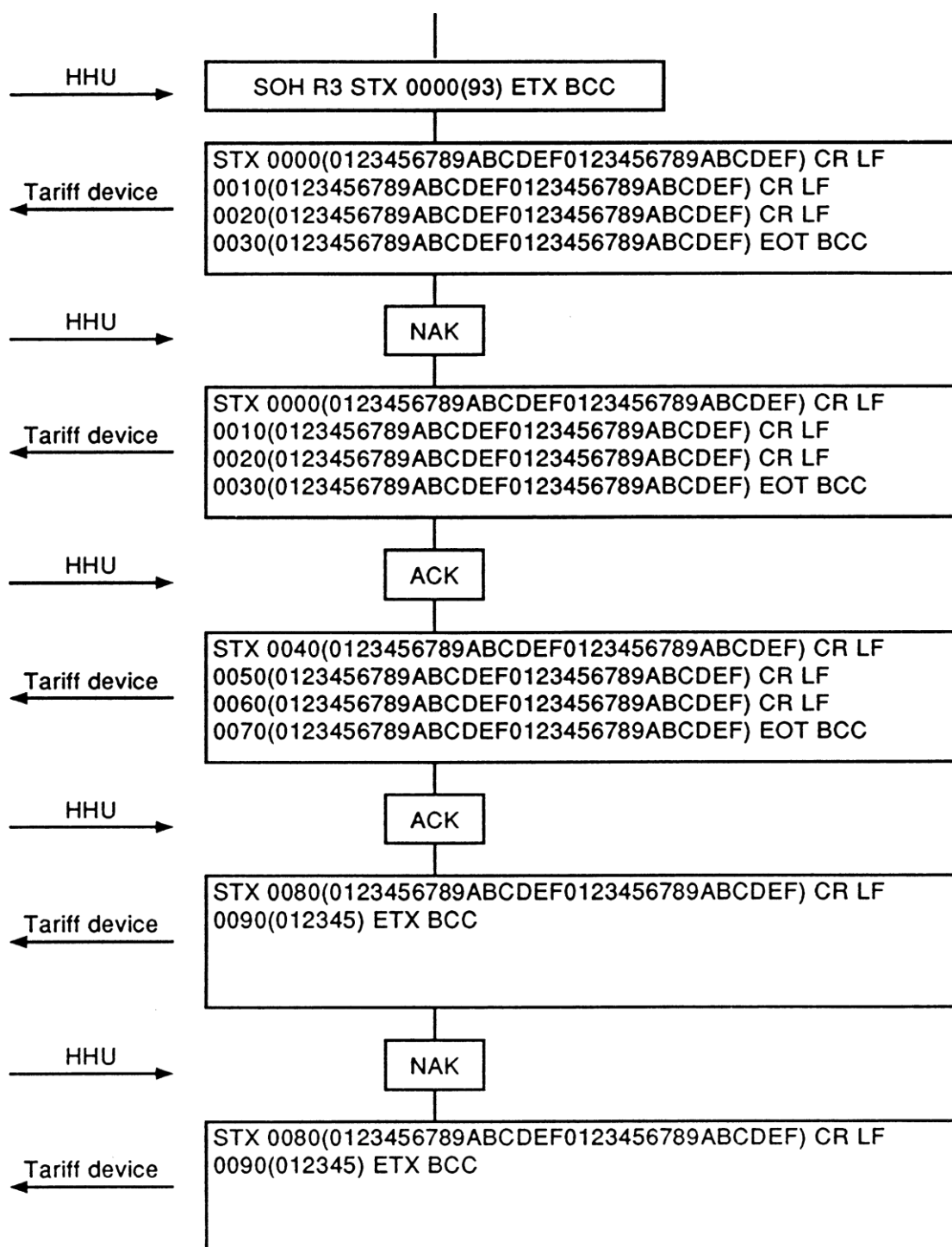
Cuando se escribe utilizando mensajes de datos de bloque parcial, ya sea sin formato o con formato, el campo de dirección dentro del conjunto de datos se envía sólo en el primer mensaje de comando. Esto indica el inicio de una transferencia de bloque parcial. Las direcciones de los mensajes de comando subsiguientes no se enviarán, ya que los datos dentro de los mensajes de comando se consideran un bloque continuo.

Cuando se utilizan bloques parciales, la unidad receptora envía un ACK para indicar que el último mensaje de datos de bloque parcial se ha recibido correctamente y que se puede enviar el siguiente mensaje de datos de bloque parcial. NAK se envía desde la unidad receptora para indicar que el último mensaje de datos de bloque parcial no se ha recibido correctamente y debe repetirse.

El dispositivo maestro (por ejemplo HHU) puede decidir abortar una transferencia parcial de bloques emitiendo un nuevo mensaje de comando. Esto puede utilizarse para interrumpir la comunicación cuando el dispositivo de tarificación tiene dificultades para recibir telegramas y sigue respondiendo con NAK o cuando el dispositivo maestro tiene dificultades para recibir los mensajes de datos del dispositivo de tarificación.

Tabla 2 - Comandos de lectura, escritura y ejecución

	Normal	Con bloques parciales
Sin formato	W1/R1	W3/R3
Formato	E2/W2/R2	W4/R4



CEI 747/02

Figura 21 - Ejemplo de lectura de un bloque parcial sin formato

Ejemplo de lectura de bloque parcial sin formato. En este caso, el dispositivo de tarificación está creando mensajes de datos de bloque parcial con 48 bytes cada uno (16 bytes por línea de datos), excepto el último mensaje de datos. Se han tenido que repetir el primer y el último mensaje de datos.