

Phụ lục 2
Giao thức truyền dữ liệu

I. Truyền ký tự

1. Kiểu truyền:

Truyền nối tiếp bất đồng bộ có bit bắt đầu (start bit) và bit kết thúc (stop bit) theo chuẩn giao thức ISO/IEC 1177:1985, bán song công.

2. Tốc độ truyền:

- Tốc độ bắt tay ban đầu (bps): 300
- Tốc độ chuẩn trong quá trình truyền dữ liệu (bps): 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600.

Ghi chú: Tốc độ tối đa có thể bị giới hạn bởi thiết bị thu thập.

3. Chất lượng của tín hiệu: theo tiêu chuẩn ISO/IEC 7480:1991

- Kiểu 1 cho truyền dữ liệu
- Kiểu A cho nhận dữ liệu

4. Định dạng ký tự: theo tiêu chuẩn ISO/IEC 1177:1985

1 start bit, 7 data bits, 1 parity bit, 1 stop bit

5. Mã ký tự: Theo tiêu chuẩn ISO/IEC 646:1991, phiên bản quốc tế (7 bit ASCII).

6. Kiểm tra lỗi ký tự:

Bit kiểm tra chẵn lẻ: kiểm tra chẵn (even) theo tiêu chuẩn ISO/IEC 1177:1985.

II. Thủ tục truyền dữ liệu

1. Định nghĩa các bản tin

a. Bản tin yêu cầu

Bắt đầu thủ tục, thiết bị đọc sẽ gửi bản tin yêu cầu tới thiết bị đo ghi (công tơ hoặc DCU) với khung bản tin như bên dưới, trong đó Device address là tùy chọn.

/	?	Device address	!	CR	LF
1)	9)	22)	2)	3)	3)

b. Bản tin nhận dạng

Bản tin nhận dạng gửi từ thiết bị đo ghi. Trường nội dung 23), 24) được tùy chọn, chúng có thể được gộp chung với trường nội dung 14).

r	X	X	X	Z	\	W	Identification	CR	LF
1)	12)	12)	12)	13)	23)	24)	14)	3)	3)

c. Bản tin xác nhận/tùy chọn

ACK	V	Z	Y	CR	LF
4)	10)	13)	11)	3)	3)

d. Bản tin dữ liệu

Dữ liệu gửi từ thiết bị đo ghi, chẳng hạn một tập dữ liệu đầy đủ.

STX	Data block	!	CR	LF	ETX	BCC
5)	15)	2)	3)	3)	6)	8)

e. Bản tin xác nhận thành công

ACK
4)

f. Bản tin yêu cầu gửi lại

NAK
16)

g. Bản tin lập trình

Dành cho lập trình và truyền một khối dữ liệu định hướng.

SOH	C	D	STX	Data set	ETX	BCC
17)	18)	19)	5)	20)	6)	8)

h. Bản tin lệnh lập trình chứa khối dữ liệu phân tùy chọn

Dành cho những bản tin dài, xem phần 6.5 và lưu đồ trong phần phụ lục

SOH	C	D	STX	Data set	EOT	BCC
17)	18)	19)	5)	20)	7)	8)

i. Bản tin dữ liệu (chế độ lập trình)

Dành cho việc truyền khối dữ liệu định hướng

STX	Data set	ETX	BCC
5)	20)	6)	8)

j. Bản tin dữ liệu (chế độ lập trình) sử dụng các khối dữ liệu phần tùy chọn

Dành cho việc truyền những bản tin dài của khối dữ liệu định hướng

STX	Data set	EOT	BCC
5)	20)	7)	8)

k. Bản tin báo lỗi (chế độ lập trình)

Dành cho việc truyền khối dữ liệu theo định hướng

STX	Error message	ETX	BCC
5)	21)	6)	8)

l. Bảng tin thoát

Dành cho việc truyền khối dữ liệu theo định hướng

SOH	B	0	ETX	BCC
17)	18)	19)	6)	8)

m. Giải thích các trường nội dung của bản tin

- 1) Ký tự bắt đầu: "/" (2FH)
- 2) Ký tự kết thúc: "!" (21H)
- 3) Ký tự hoàn thành: CR (0DH); LF (0AH)
- 4) Ký tự xác nhận: ACK (06H)
- 5) Ký tự bắt đầu khung bản tin: STX (02H)
- 6) Ký tự kết thúc khối tin: ETX (03H)
- 7) Ký tự kết thúc một phần của khối tin: EOT (04H)
- 8) Ký tự kiểm tra khối tin: BCC. Ký tự này không cần nếu không có dữ liệu theo sau.

Ký tự kiểm tra khối tuân theo tiêu chuẩn ISO/IEC 1155:1978, sử dụng toán tử OR trên các bit.

Việc tính toán ký tự kiểm tra khối bao gồm bắt đầu từ ký tự dữ liệu đầu tiên xuất hiện sau ký tự SOH (hoặc STX) cho đến ký tự dữ liệu cuối cùng và bao gồm cả ký tự ETX. Khối ký tự tính toán BCC nằm trong khung kẻ đậm như hình vẽ dưới.

2 ⁰	2 ¹	2 ²	2 ³	2 ⁴	2 ⁵	2 ⁶	P	Parity bit
1	0	0	0	0	0	0	1	SOH (01H) hoặc STX (02H)
								Data
1	1	0	0	0	0	0	0	ETX (03H)
b	b	b	b	b	b	b	P	BCC

- 9) Truyền lệnh yêu cầu: “?” (3FH)
- 10) Kí tự điều khiển giao thức (xem 6.4.5.2 trong IEC 62056-21:2002)
- 11) Kí tự điều khiển chế độ truyền (xem 6.4.5.2 trong IEC 62056-21:2002)
- 12) Mã nhà sản xuất, bao gồm 3 kí tự viết hoa phải được đăng ký với Hiệp hội FLAG (hoặc do nhà sản xuất tự định nghĩa nhưng đảm bảo không được trùng với mã nhà sản xuất khác đã tồn tại)
- 13) Nhận dạng tốc độ truyền dữ liệu:
 - 0 - 300 bps
 - 1 - 600 bps
 - 2 - 1200 bps
 - 3 - 2400 bps
 - 4 - 4800 bps
 - 5 - 9600 bps
 - 6 - 19200 bps
- 14) Nhận dạng theo đặc tả của nhà sản xuất, tối đa 16 kí tự, ngoại trừ kí tự “/” và “!”, xem 23) và 24)
- 15) Khối dữ liệu với các giá trị đo lường (xem phần sơ đồ cú pháp dữ liệu). Tất cả các kí tự sử dụng trong khối dữ liệu, bao gồm CR và LF, ngoại trừ “/” và “!”.
- 16) Kí tự yêu cầu gửi lại: NAK (15H)
- 17) Kí tự bắt đầu của tiêu đề: SOH (01H)
- 18) Nhận dạng bản tin lệnh yêu cầu:
 - P - Lệnh mật khẩu
 - W - Lệnh ghi

- R - Lệnh đọc
- E - Lệnh thực thi
- B - Lệnh thoát

19) Nhận dạng kiểu lệnh yêu cầu

- Lệnh mật khẩu P
 - 0 - dữ liệu đã mã hóa bằng thuật toán an toàn
 - 1 - dữ liệu đã mã hóa để so sánh với mật khẩu trong thiết bị đọc
 - 2 - dữ liệu là kết quả của thuật toán an toàn (đặc tả của nhà sản xuất)
- Lệnh ghi W
 - 1 - ghi dữ liệu theo mã ASCII
 - 2 - ghi với mã định dạng truyền thông (tùy chọn)
 - 3 - ghi khối dữ liệu khối riêng phần với mã ASCII (tùy chọn)
 - 4 - ghi khối dữ liệu riêng phần với mã định dạng truyền thông (tùy chọn)
- Lệnh đọc R
 - 1 - đọc dữ liệu theo mã ASCII
 - 2 - đọc với mã định dạng truyền thông (tùy chọn)
 - 3 - đọc khối dữ liệu riêng phần với mã ASCII (tùy chọn)
 - 4 - đọc khối dữ liệu riêng phần với mã định dạng truyền thông (tùy chọn)
- Lệnh thực thi E
 - 2 - thực thi khối dữ liệu riêng phần với mã định dạng truyền thông
- Lệnh thoát B
 - 0 - thoát
 - 1 - thoát đối với thiết bị hoạt động bằng pin dùng phương pháp đánh thức nhanh

20) Tập dữ liệu

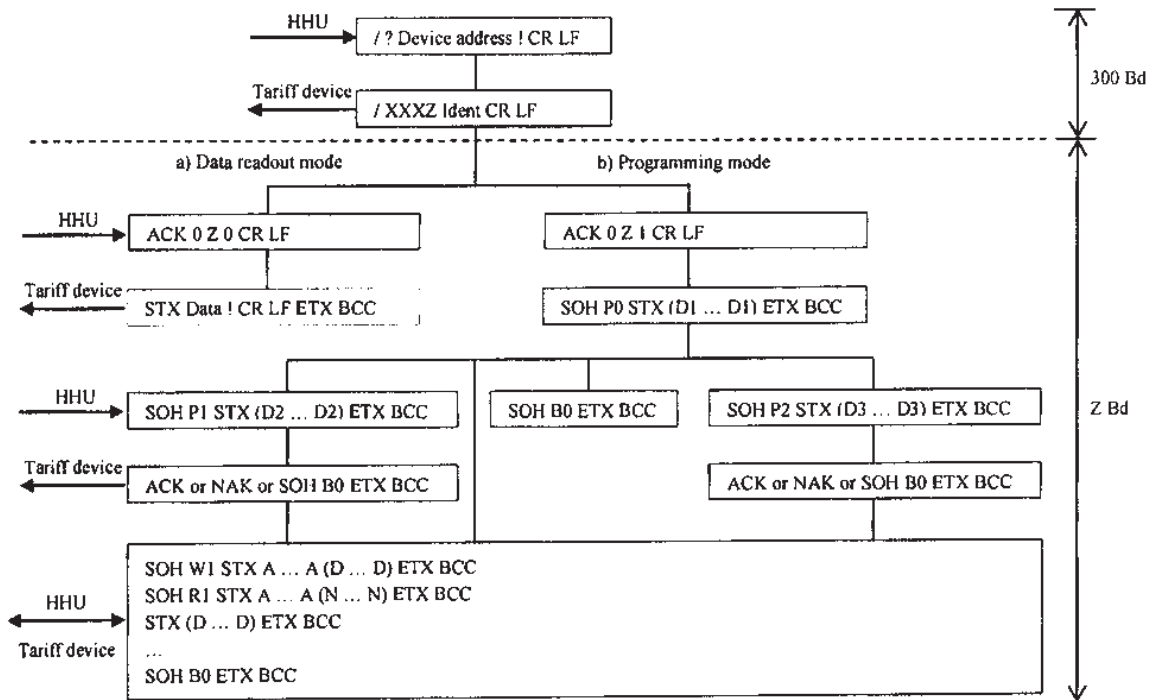
- 21) Bàn tin báo lỗi: tối đa 32 ký tự, ngoại trừ các ký tự “(”, “)”, “*”, “/”, “!”.
- 22) Địa chỉ thiết bị (tùy chọn): tối đa 32 ký tự gồm các số (0 ... 9) hoặc chữ cái viết hoa (A ... Z) hoặc chữ viết thường (a ... z) và khoảng trống.
- 23) Ký tự “\” (SCH) (tùy chọn). Ký tự này luôn kèm theo sau là trường nội dung 24), là một phần trong số 16 ký tự mở rộng của trường nội dung 14). Có thể ghép trường nội dung 23) với 24).

24) Ký tự nhận dạng chế độ và tốc độ truyền dữ liệu nâng cao (tùy chọn), là một phần trong số 16 ký tự mở rộng của trường nội dung 14) và phải được đăng ký với Hiệp hội DLMS.

2. Chế độ truyền dữ liệu

Theo mode C tại IEC 62056-21:2002

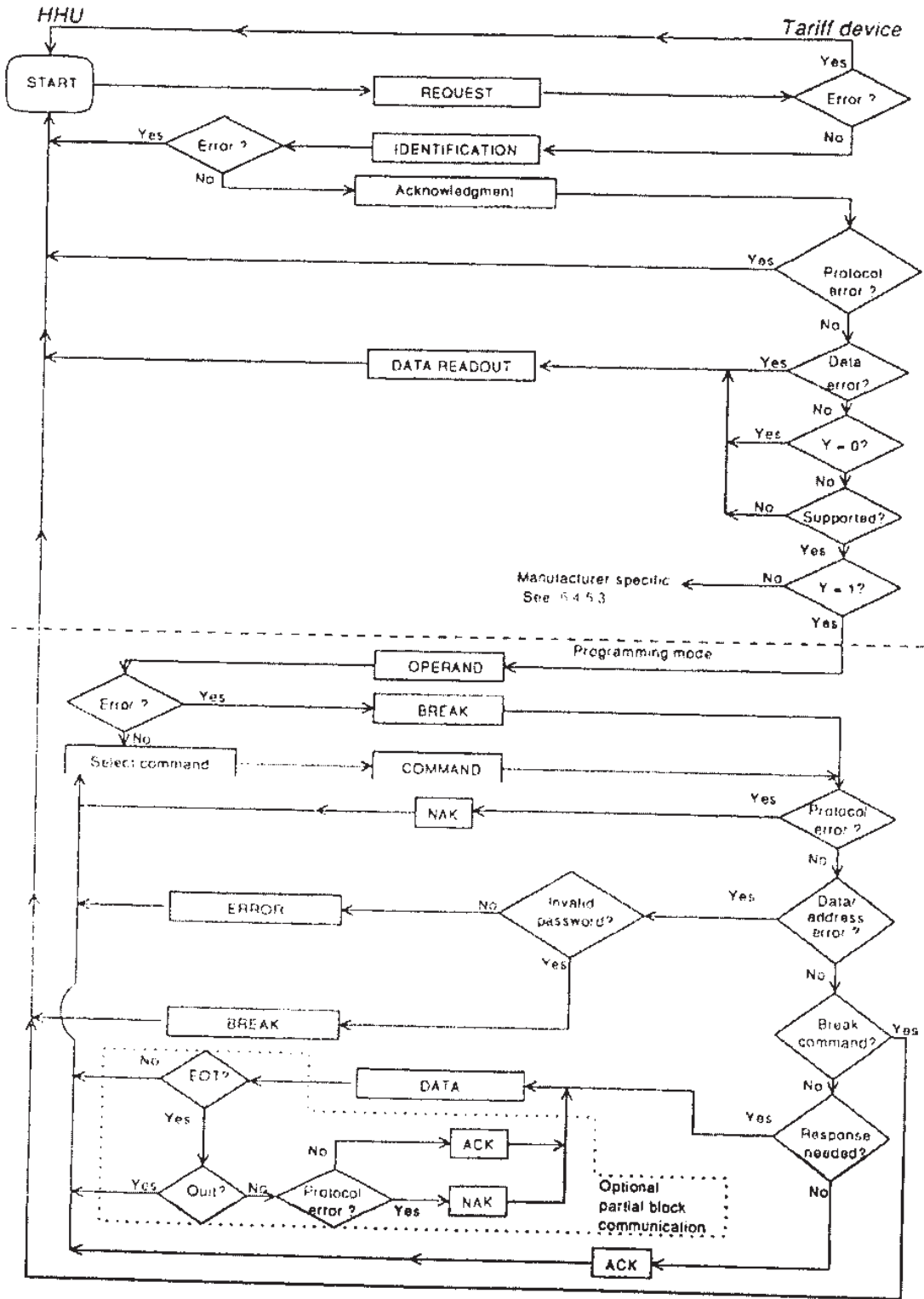
a. Tổng quan



Theo sau bản tin lệnh W (ghi) sẽ là bản tin ACK hoặc NAK

Theo sau bản tin lệnh R (đọc) sẽ là bản tin dữ liệu hoặc NAK hoặc bản tin báo lỗi

Việc truyền dữ liệu sẽ kết thúc sau bản tin "SOH B0 ETX BCC" (không có bản tin trả lời NAK) hoặc hết thời gian chờ. Xem thêm lưu đồ dưới đây.



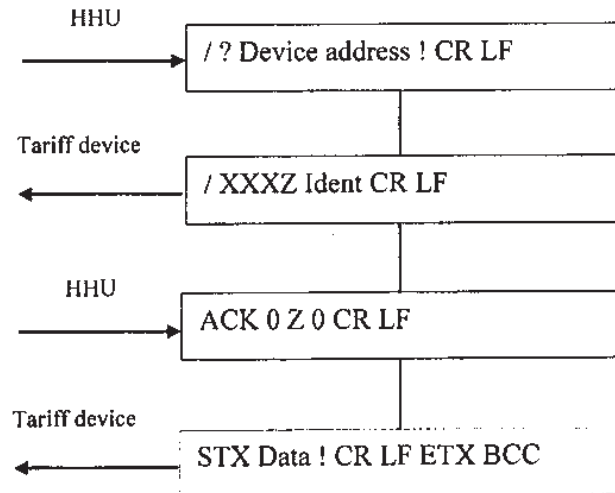
b. Chế độ đọc dữ liệu

Trong trường hợp nhận được bản tin ACK 0 Z 0 CR LF, thiết bị đo ghi sẽ trả lời với bộ dữ liệu xác định trước theo định dạng quy định tại sơ đồ cú pháp trong chế độ đọc.

Việc giao tiếp sẽ được thiết lập ở tốc độ 300 bps nếu:

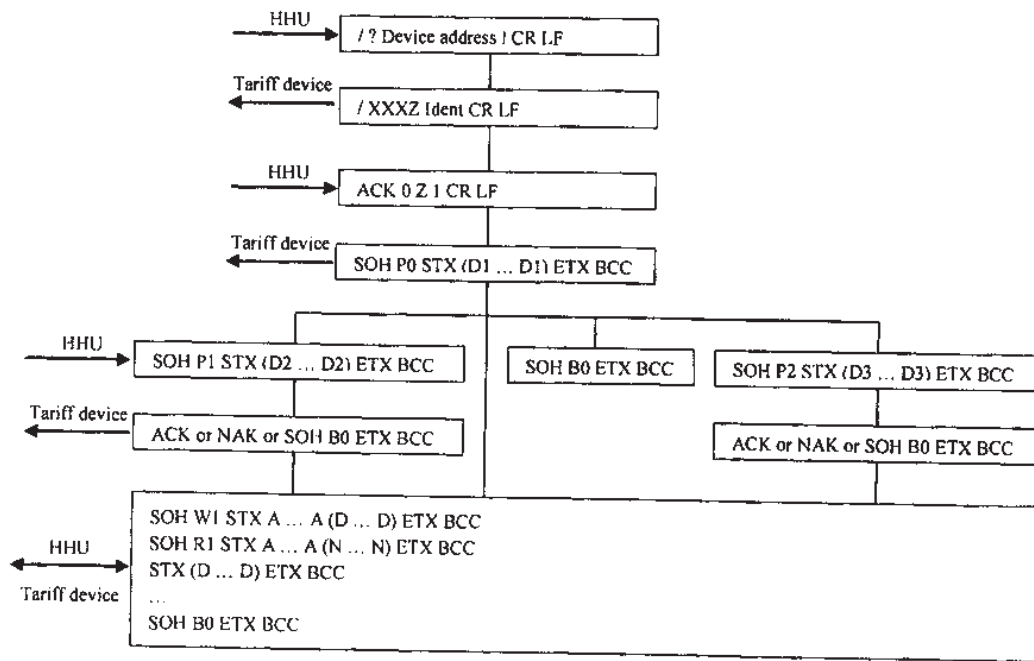
- Ký tự Z trong bản tin thừa nhận/tùy chọn (ACK V Z Y CR LF) bằng 0
- Một bản tin thừa nhận/tùy chọn được gửi hoặc nhận không đúng hoặc không được hỗ trợ
- Không có bản tin thừa nhận/tùy chọn được gửi hoặc nhận

Việc truyền dữ liệu sẽ chỉ chuyển đến tốc độ Z nếu ký tự Z trong bản tin nhận dạng (/ XXXZ Ident CR LF) và bản tin thừa nhận/tùy chọn (ACK V Z Y CR LF) giống nhau.

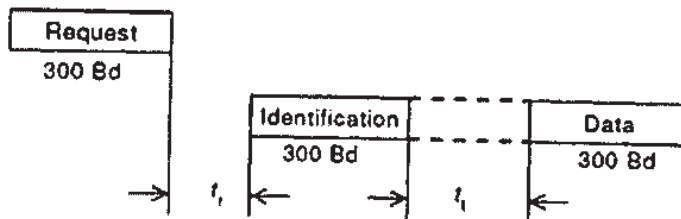


c. Chế độ lập trình

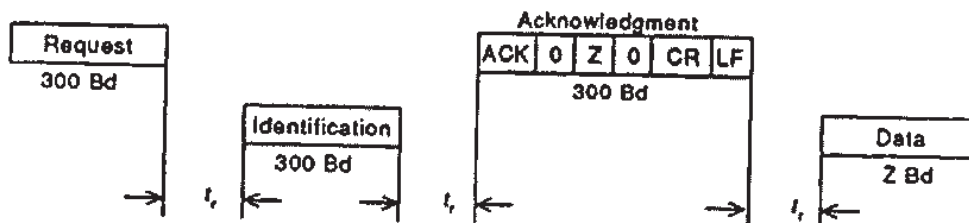
Trong trường hợp nhận được bản tin ACK 0 Z 1 CR LF, thiết bị đo ghi sẽ chuyển đến chế độ lập trình. Việc truyền dữ liệu sẽ thiết lập tại tốc độ 300 bps nếu ký tự Z trong bản tin thừa nhận/tùy chọn bằng 0.



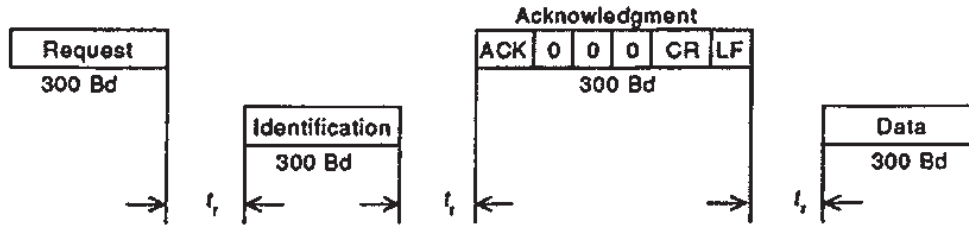
Việc truyền dữ liệu sẽ chỉ chuyển đến tốc độ Z nếu ký tự Z trong bản tin nhận dạng và bản tin thừa nhận/tùy chọn giống nhau. Nếu bản tin thừa nhận/tùy chọn không phù hợp hoặc được xác định bị lỗi bởi thiết bị đo ghi thì tốc độ truyền vẫn bằng 300 bps ở chế độ đọc mà không chuyển đến chế độ lập trình.



Transmission protocol for protocol mode C giving data readout without acknowledgement from the HHU



Transmission protocol for protocol mode C giving data readout with confirmation of the suggested baud rate



Transmission protocol for protocol mode C giving data readout with rejection of the suggested baud rate

d. Kết thúc truyền dữ liệu chế độ đọc

Việc truyền dữ liệu hoàn thành sau khi dữ liệu đã được truyền bởi thiết bị đo ghi. Không nhận được bản tin ACK. HHU có thể yêu cầu truyền lại nếu như việc truyền bị lỗi.

e. Thời gian phản ứng và giám sát

Thời gian chờ và truyền bản tin là t_r :

$$(20 \text{ ms}) \ 200 \text{ ms} \leq t_r \leq 1 \ 500 \text{ ms}$$

Nếu một phản hồi không được nhận, thì thời gian chờ cho lệnh tiếp theo là t_i

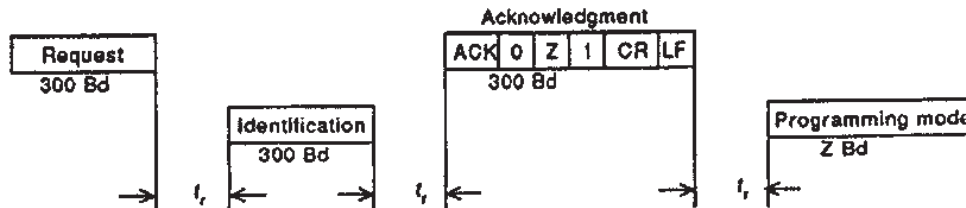
$$1 \ 500 \text{ ms} < t_i \leq 2 \ 200 \text{ ms}$$

Thời gian giữa hai kí tự trong một tiến trình truyền là t_a

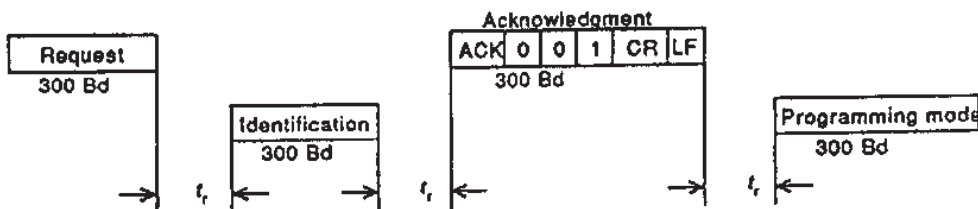
$$t_a < 1 \ 500 \text{ ms}$$

f. Chế độ lập trình

Chế độ này được nhập vào theo quy định. Để cho phép truy nhập, các biện pháp bảo mật nhất định có thể phải được thực hiện.



Transmission protocol for protocol mode C. Switching to programming mode with acceptance of the suggested baud rate



Transmission protocol for protocol mode C. Switching to programming mode with rejection of the suggested baud rate

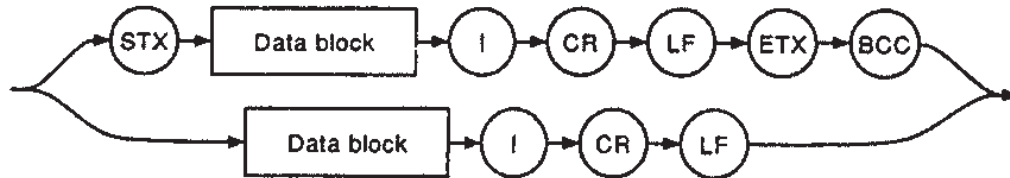
g. Cấp độ truy nhập – bảo mật

Xem phụ lục D của IEC 62056-21:2002

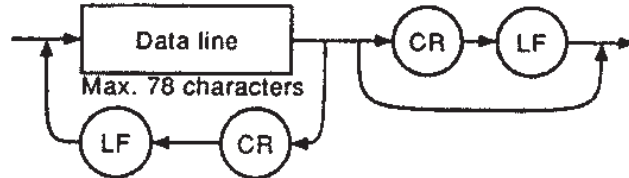
3. Sơ đồ cú pháp

a. Chế độ đọc

Data message:



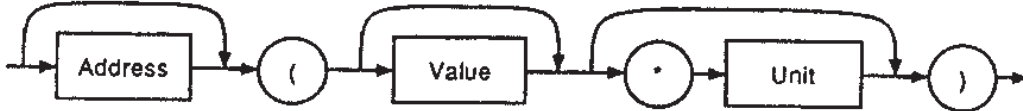
Data block:



Data line:



Data set:



Một khối dữ liệu bao gồm một chuỗi các dòng dữ liệu phân cách bởi các ký tự CR và LF. Một dòng dữ liệu bao gồm một hoặc nhiều bộ dữ liệu. Một tập hợp dữ liệu nói chung chứa một số nhận dạng hoặc địa chỉ, giá trị, đơn vị và các nhân ký tự biên. Một dòng dữ liệu không nên dài hơn 78 ký tự, bao gồm cả các ký tự biên, phân cách và ký tự điều khiển. Chuỗi các tập dữ liệu hoặc dòng dữ liệu là không cố định.

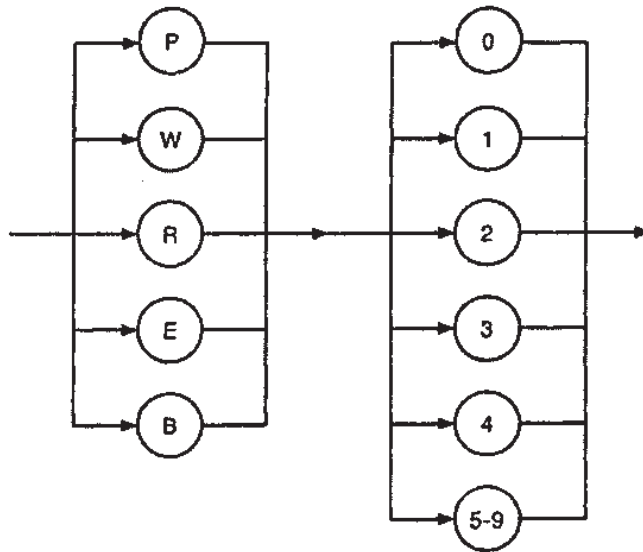
b. Chế độ lập trình

• Lệnh

Command message:



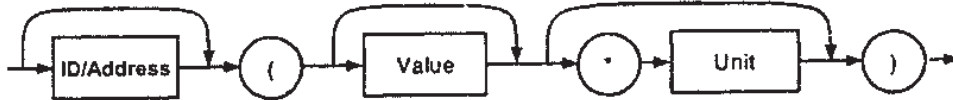
Command identifier:



Data message:

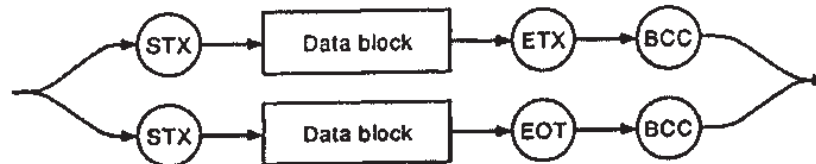


Data set:

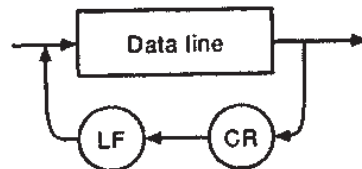


• **Trả lời**

Data message:



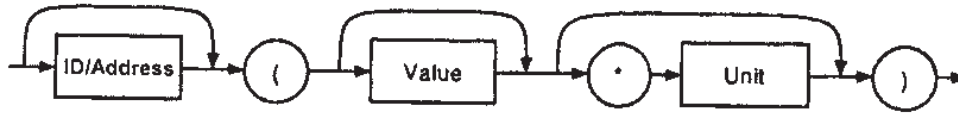
Data block:



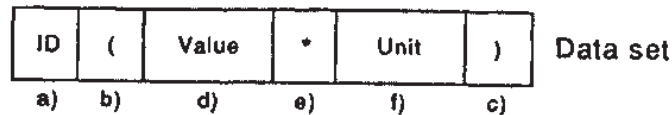
Data line:



Data set:



c. Cấu trúc bộ dữ liệu



- a) - Mã nhận dạng đại lượng đo, tối đa 16 ký tự, ngoại trừ các ký tự “(”, “)”, “/”, “!” và phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62056-6-1:2015. Bảng dưới thống kê một số mã nhận dạng đại lượng đo (OBIS code).
- b) - Ký tự “(”
- c) - Ký tự “)”
- d) - Value (giá trị): tối đa 32 ký tự, ngoại trừ các ký tự “(”, “)”, “*”, “/”, “!”. Đối với giá trị thập phân, chỉ những số sẽ dùng thì đếm như một ký tự (không có dấu chấm)
- e) - Dấu “*” phân cách giữa giá trị và đơn vị, không cần nếu không có đơn vị
- f) - Unit (đơn vị): tối đa 16 ký tự, ngoại trừ các ký tự “(”, “)”, “/”, “!”

Bảng thống kê một số mã nhận dạng đại lượng đo hay sử dụng

ID (OBIS code)	Description
1. Active energy registers:	
1.0.1.8.0	Positive active energy (A+) total [kWh]
1.0.1.8.1	Positive active energy (A+) in tariff T1 [kWh]
1.0.1.8.2	Positive active energy (A+) in tariff T2 [kWh]
1.0.1.8.3	Positive active energy (A+) in tariff T3 [kWh]
1.0.1.8.4	Positive active energy (A+) in tariff T4 [kWh]
1.0.2.8.0	Negative active energy (A+) total [kWh]
1.0.2.8.1	Negative active energy (A+) in tariff T1 [kWh]
1.0.2.8.2	Negative active energy (A+) in tariff T2 [kWh]
1.0.2.8.3	Negative active energy (A+) in tariff T3 [kWh]
1.0.2.8.4	Negative active energy (A+) in tariff T4 [kWh]
1.0.15.8.0	Absolute active energy (A+) total [kWh]
1.0.15.8.1	Absolute active energy (A+) in tariff T1 [kWh]

1.0.15.8.2	Absolute active energy (A+) in tariff T2 [kWh]
1.0.15.8.3	Absolute active energy (A+) in tariff T3 [kWh]
1.0.15.8.4	Absolute active energy (A+) in tariff T4 [kWh]
1.0.16.8.0	Sum active energy without reverse blockade (A+ - A-) total [kWh]
1.0.16.8.1	Sum active energy without reverse blockade (A+ - A-) in tariff T1 [kWh]
1.0.16.8.2	Sum active energy without reverse blockade (A+ - A-) in tariff T2 [kWh]
1.0.16.8.3	Sum active energy without reverse blockade (A+ - A-) in tariff T3 [kWh]
1.0.16.8.4	Sum active energy without reverse blockade (A+ - A-) in tariff T4 [kWh]
2. Reactive energy registers	
1.0.3.8.0	Positive reactive energy (Q+) total [kvarh]
1.0.3.8.1	Positive reactive energy (Q+) in tariff T1 [kvarh]
1.0.3.8.2	Positive reactive energy (Q+) in tariff T2 [kvarh]
1.0.3.8.3	Positive reactive energy (Q+) in tariff T3 [kvarh]
1.0.3.8.4	Positive reactive energy (Q+) in tariff T4 [kvarh]
1.0.4.8.0	Negative reactive energy (Q-) total [kvarh]
1.0.4.8.1	Negative reactive energy (Q-) in tariff T1 [kvarh]
1.0.4.8.2	Negative reactive energy (Q-) in tariff T2 [kvarh]
1.0.4.8.3	Negative reactive energy (Q-) in tariff T3 [kvarh]
1.0.4.8.4	Negative reactive energy (Q-) in tariff T4 [kvarh]
1.0.5.8.0	Imported inductive reactive energy in 1-st quadrant (Q1) total [kvarh]
1.0.5.8.1	Imported inductive reactive energy in 1-st quadrant (Q1) in tariff T1 [kvarh]
1.0.5.8.2	Imported inductive reactive energy in 1-st quadrant (Q1) in tariff T2 [kvarh]
1.0.5.8.3	Imported inductive reactive energy in 1-st quadrant (Q1) in tariff T3 [kvarh]
1.0.5.8.4	Imported inductive reactive energy in 1-st quadrant (Q1) in tariff T4 [kvarh]
1.0.6.8.0	Imported capacitive reactive energy in 2-nd quadrant (Q2) total [kvarh]
1.0.6.8.1	Imported capacitive reactive energy in 2-nd quadr. (Q2) in tariff T1 [kvarh]
1.0.6.8.2	Imported capacitive reactive energy in 2-nd quadr. (Q2) in tariff T2 [kvarh]
1.0.6.8.3	Imported capacitive reactive energy in 2-nd quadr. (Q2) in tariff T3 [kvarh]
1.0.6.8.4	Imported capacitive reactive energy in 2-nd quadr. (Q2) in tariff T4 [kvarh]
1.0.7.8.0	Exported inductive reactive energy in 3-rd quadrant (Q3) total [kvarh]
1.0.7.8.1	Exported inductive reactive energy in 3-rd quadrant (Q3) in tariff T1 [kvarh]
1.0.7.8.2	Exported inductive reactive energy in 3-rd quadrant (Q3) in tariff T2 [kvarh]
1.0.7.8.3	Exported inductive reactive energy in 3-rd quadrant (Q3) in tariff T3 [kvarh]
1.0.7.8.4	Exported inductive reactive energy in 3-rd quadrant (Q3) in tariff T4 [kvarh]
1.0.8.8.0	Exported capacitive reactive energy in 4-th quadrant (Q4) total [kvarh]
1.0.8.8.1	Exported capacitive reactive energy in 4-th quadr. (Q4) in tariff T1 [kvarh]
1.0.8.8.2	Exported capacitive reactive energy in 4-th quadr. (Q4) in tariff T2 [kvarh]
1.0.8.8.3	Exported capacitive reactive energy in 4-th quadr. (Q4) in tariff T3 [kvarh]
1.0.8.8.4	Exported capacitive reactive energy in 4-th quadr. (Q4) in tariff T4 [kvarh]
3. Apparent energy registers	
1.0.9.8.0	Apparent energy (S+) total [kVAh]
1.0.9.8.1	Apparent energy (S+) in tariff T1 [kVAh]
1.0.9.8.2	Apparent energy (S+) in tariff T2 [kVAh]
1.0.9.8.3	Apparent energy (S+) in tariff T3 [kVAh]

1.0.9.8.4	Apparent energy (S+) in tariff T4 [kVAh]
4. Registers of active energy per phases	
1.0.21.8.0	Positive active energy (A+) in phase L1 total [kWh]
1.0.41.8.0	Positive active energy (A+) in phase L2 total [kWh]
1.0.61.8.0	Positive active energy (A+) in phase L3 total [kWh]
1.0.22.8.0	Negative active energy (A-) in phase L1 total [kWh]
1.0.42.8.0	Negative active energy (A-) in phase L2 total [kWh]
1.0.62.8.0	Negative active energy (A-) in phase L3 total [kWh]
1.0.35.8.0	Absolute active energy (A) in phase L1 total [kWh]
1.0.55.8.0	Absolute active energy (A) in phase L2 total [kWh]
1.0.75.8.0	Absolute active energy (A) in phase L3 total [kWh]
5. Maximum demand registers:	
1.0.1.6.0	Positive active maximum demand (A+) total [kW]
1.0.1.6.1	Positive active maximum demand (A+) in tariff T1 [kW]
1.0.1.6.2	Positive active maximum demand (A+) in tariff T2 [kW]
1.0.1.6.3	Positive active maximum demand (A+) in tariff T3 [kW]
1.0.1.6.4	Positive active maximum demand (A+) in tariff T4 [kW]
1.0.2.6.0	Negative active maximum demand (A-) total [kW]
1.0.2.6.1	Negative active maximum demand (A-) in tariff T1 [kW]
1.0.2.6.2	Negative active maximum demand (A-) in tariff T2 [kW]
1.0.2.6.3	Negative active maximum demand (A-) in tariff T3 [kW]
1.0.2.6.4	Negative active maximum demand (A-) in tariff T4 [kW]
1.0.15.6.0	Absolute active maximum demand (A) total [kW]
1.0.15.6.1	Absolute active maximum demand (A) in tariff T1 [kW]
1.0.15.6.2	Absolute active maximum demand (A) in tariff T2 [kW]
1.0.15.6.3	Absolute active maximum demand (A) in tariff T3 [kW]
1.0.15.6.4	Absolute active maximum demand (A) in tariff T4 [kW]
1.0.3.6.0	Positive reactive maximum demand (Q+) total [kvar]
1.0.4.6.0	Negative reactive maximum demand (Q-) total [kvar]
1.0.5.6.0	Reactive maximum demand in Q1 (Q1) total [kvar]
1.0.6.6.0	Reactive maximum demand in Q2 (Q2) total [kvar]
1.0.7.6.0	Reactive maximum demand in Q3 (Q3) total [kvar]
1.0.8.6.0	Reactive maximum demand in Q4 (Q4) total [kvar]
1.0.9.6.0	Apparent maximum demand (S+) total [kVA]
6. Cumulative maximum demand registers	
1.0.1.2.0	Positive active cumulative maximum demand (A+) total [kW]
1.0.1.2.1	Positive active cumulative maximum demand (A+) in tariff T1 [kW]
1.0.1.2.2	Positive active cumulative maximum demand (A+) in tariff T2 [kW]
1.0.1.2.3	Positive active cumulative maximum demand (A+) in tariff T3 [kW]
1.0.1.2.4	Positive active cumulative maximum demand (A+) in tariff T4 [kW]
1.0.2.2.0	Negative active cumulative maximum demand (A-) total [kW]
1.0.2.2.1	Negative active cumulative maximum demand (A-) in tariff T1 [kW]
1.0.2.2.2	Negative active cumulative maximum demand (A-) in tariff T2 [kW]
1.0.2.2.3	Negative active cumulative maximum demand (A-) in tariff T3 [kW]

1.0.2.2.4	Negative active cumulative maximum demand (A-) in tariff T4 [kW]
1.0.15.2.0	Absolute active cumulative maximum demand (A) total [kW]
1.0.15.2.1	Absolute active cumulative maximum demand (A) in tariff T1 [kW]
1.0.15.2.2	Absolute active cumulative maximum demand (A) in tariff T2 [kW]
1.0.15.2.3	Absolute active cumulative maximum demand (A) in tariff T3 [kW]
1.0.15.2.4	Absolute active cumulative maximum demand (A) in tariff T4 [kW]
1.0.3.2.0	Positive reactive cumulative maximum demand (Q+) total [kvar]
1.0.4.2.0	Negative reactive cumulative maximum demand (Q-) total [kvar]
1.0.5.2.0	Reactive cumulative maximum demand in Q1 (Q1) total [kvar]
1.0.6.2.0	Reactive cumulative maximum demand in Q2 (Q2) total [kvar]
1.0.7.2.0	Reactive cumulative maximum demand in Q3 (Q3) total [kvar]
1.0.8.2.0	Reactive cumulative maximum demand in Q4 (Q4) total [kvar]
1.0.9.2.0	Apparent cumulative maximum demand (S+) total [kVA]
7. Demands in a current demand period	
1.0.1.4.0	Positive active demand in a current demand period (A+) [kW]
1.0.2.4.0	Negative active demand in a current demand period (A-) [kW]
1.0.15.4.0	Absolute active demand in a current demand period (A) [kW]
1.0.3.4.0	Positive reactive demand in a current demand period (Q+) [kvar]
1.0.4.4.0	Negative reactive demand in a current demand period (Q-) [kvar]
1.0.5.4.0	Reactive demand in a current demand period in Q1 (Q1) [kvar]
1.0.6.4.0	Reactive demand in a current demand period in Q2 (Q2) [kvar]
1.0.7.4.0	Reactive demand in a current demand period in Q3 (Q3) [kvar]
1.0.8.4.0	Reactive demand in a current demand period in Q4 (Q4) [kvar]
1.0.9.4.0	Apparent demand in a current demand period (S+) [kVA]
8. Demands in the last completed demand period	
1.0.1.5.0	Positive active demand in the last completed demand period (A+) [kW]
1.0.2.5.0	Negative active demand in the last completed demand period (A-) [kW]
1.0.15.5.0	Absolute active demand in the last completed demand period (A) [kW]
1.0.3.5.0	Positive reactive demand in the last completed demand period (Q+) [kvar]
1.0.4.5.0	Negative reactive demand in the last completed demand period (Q-) [kvar]
1.0.5.5.0	Reactive demand in the last completed demand period in Q1 (Q1) [kvar]
1.0.6.5.0	Reactive demand in the last completed demand period in Q2 (Q2) [kvar]
1.0.7.5.0	Reactive demand in the last completed demand period in Q3 (Q3) [kvar]
1.0.8.5.0	Reactive demand in the last completed demand period in Q4 (Q4) [kvar]
1.0.9.5.0	Apparent demand in the last completed demand period (S+) [kVA]
9. Instantaneous power registers	
1.0.1.7.0	Positive active instantaneous power (A+) [kW]
1.0.21.7.0	Positive active instantaneous power (A+) in phase L1 [kW]
1.0.41.7.0	Positive active instantaneous power (A+) in phase L2 [kW]
1.0.61.7.0	Positive active instantaneous power (A+) in phase L3 [kW]
1.0.2.7.0	Negative active instantaneous power (A-) [kW]
1.0.22.7.0	Negative active instantaneous power (A-) in phase L1 [kW]
1.0.42.7.0	Negative active instantaneous power (A-) in phase L2 [kW]
1.0.62.7.0	Negative active instantaneous power (A-) in phase L3 [kW]

1.0.15.7.0	Absolute active instantaneous power (A) [kW]
1.0.35.7.0	Absolute active instantaneous power (A) in phase L1 [kW]
1.0.55.7.0	Absolute active instantaneous power (A) in phase L2 [kW]
1.0.75.7.0	Absolute active instantaneous power (A) in phase L3 [kW]
1.0.16.7.0	Sum active instantaneous power (A+ - A-) [kW]
1.0.36.7.0	Sum active instantaneous power (A+ - A-) in phase L1 [kW]
1.0.56.7.0	Sum active instantaneous power (A+ - A-) in phase L2 [kW]
1.0.76.7.0	Sum active instantaneous power (A+ - A-) in phase L3 [kW]
1.0.3.7.0	Positive reactive instantaneous power (Q+) [kvar]
1.0.23.7.0	Positive reactive instantaneous power (Q+) in phase L1 [kvar]
1.0.43.7.0	Positive reactive instantaneous power (Q+) in phase L2 [kvar]
1.0.63.7.0	Positive reactive instantaneous power (Q+) in phase L3 [kvar]
1.0.4.7.0	Negative reactive instantaneous power (Q-) [kvar]
1.0.24.7.0	Negative reactive instantaneous power (Q-) in phase L1 [kvar]
1.0.44.7.0	Negative reactive instantaneous power (Q-) in phase L2 [kvar]
1.0.64.7.0	Negative reactive instantaneous power (Q-) in phase L3 [kvar]
1.0.9.7.0	Apparent instantaneous power (S+) [kVA]
1.0.29.7.0	Apparent instantaneous power (S+) in phase L1 [kVA]
1.0.49.7.0	Apparent instantaneous power (S+) in phase L2 [kVA]
1.0.69.7.0	Apparent instantaneous power (S+) in phase L3 [kVA]
10. Electricity network quality registers	
1.0.11.7.0	Instantaneous current (I) [A]
1.0.31.7.0	Instantaneous current (I) in phase L1 [A]
1.0.51.7.0	Instantaneous current (I) in phase L2 [A]
1.0.71.7.0	Instantaneous current (I) in phase L3 [A]
1.0.91.7.0	Instantaneous current (I) in neutral [A]
1.0.11.6.0	Maximum current (I max) [A]
1.0.31.6.0	Maximum current (I max) in phase L1 [A]
1.0.51.6.0	Maximum current (I max) in phase L2 [A]
1.0.71.6.0	Maximum current (I max) in phase L3 [A]
1.0.91.6.0	Maximum current (I max) in neutral [A]
1.0.12.7.0	Instantaneous voltage (U) [V]
1.0.32.7.0	Instantaneous voltage (U) in phase L1 [V]
1.0.52.7.0	Instantaneous voltage (U) in phase L2 [V]
1.0.72.7.0	Instantaneous voltage (U) in phase L3 [V]
1.0.13.7.0	Instantaneous power factor
1.0.33.7.0	Instantaneous power factor in phase L1
1.0.53.7.0	Instantaneous power factor in phase L2
1.0.73.7.0	Instantaneous power factor in phase L3
1.0.14.7.0	Frequency [Hz]
11. Tamper registers (energy registers and registers of elapsed time)	
0.0.C.53.1	Tamper 1 energy register
0.0.C.53.2	Tamper 2 energy register
0.0.C.53.3	Tamper 3 energy register

0.0.C.53.4	Tamper 4 energy register
0.0.C.53.11	Tamper 5 energy register
0.0.C.53.5	Tamper 1 time counter register
0.0.C.53.6	Tamper 2 time counter register
0.0.C.53.7	Tamper 3 time counter register
0.0.C.53.9	Tamper 4 time counter register
0.0.C.53.10	Tamper 5 time counter register
12. Events registers (counters and time-stamps)	
0.0.C.2.0	Event parameters change - counter
0.0.C.2.1	Event parameters change - timestamp
0.0.C.51.1	Event terminal cover opened - counter
0.0.C.51.2	Event terminal cover opened - timestamp
0.0.C.51.3	Event main cover opened - counter
0.0.C.51.4	Event main cover opened - timestamp
0.0.C.51.5	Event magnetic field detection start - counter
0.0.C.51.6	Event magnetic field detection start - timestamp
0.0.C.51.7	Event reverse power flow - counter
0.0.C.51.8	Event reverse power flow - timestamp
0.0.C.7.0	Event power down - counter
0.0.C.7.10	Event power down - timestamp
0.0.C.51.13	Event power up - counter
0.0.C.51.14	Event power up - timestamp
0.0.C.51.15	Event RTC (Real Time Clock) set - counter
0.0.C.51.16	Event RTC (Real Time Clock) set - timestamp
0.0.C.51.21	Event terminal cover closed - counter
0.0.C.51.22	Event terminal cover closed - timestamp
0.0.C.51.23	Event main cover closed - counter
0.0.C.51.24	Event main cover closed - timestamp
0.0.C.51.25	Event log-book 1 erased - counter
0.0.C.51.26	Event log-book 1 erased - timestamp
0.0.C.51.27	Event fraud start - counter
0.0.C.51.28	Event fraud start - timestamp
0.0.C.51.29	Event fraud stop - counter
0.0.C.51.30	Event fraud stop - timestamp
13. Miscellaneous registers used in sequences	
0.0.0.9.1	Current time (hh:mm:ss)
0.0.0.9.2	Date (YY.MM.DD or DD.MM.YY)
0.0.0.9.4	Date and Time (YYMMDDhhmmss)
0.0.0.8.0	Demand period [min]
0.0.0.8.4	Load profile period [min] (option)
0.0.0.0.0	Device address 1
0.0.0.0.1	Device address 2
0.0.0.1.0	MD reset counter
0.0.0.1.2	MD reset timestamp

0.0.0.2.0	Firmware version
0.0.0.2.2	Tariff program ID
0.0.C.1.0	Meter serial number
0.0.C.1.2	Parameters file code
0.0.C.1.4	Parameters check sum
0.0.C.1.5	Firmware built date
0.0.C.1.6	Firmware check sum
0.0.C.6.0	Power down time counter
0.0.C.6.1	Battery remaining capacity
0.0.F.F.0	Fatal error meter status
0.0.C.87.0	Active tariff
0.0.0.2.1	Parameters scheme ID
0.0.C.60.9	Fraud flag
1.0.0.3.0	Active energy meter constant
1.0.0.4.2	Current transformer ratio
1.0.0.4.3	Voltage transformer ratio

Phụ lục 3

Các tài liệu kỹ thuật viện dẫn

1. IEC 62052-11:2003: Thiết bị đo đếm điện – Các yêu cầu chung, thử nghiệm và điều kiện thử nghiệm – Phần 11: Thiết bị đo đếm điện.
2. IEC 62052-21:2004: Thiết bị đo đếm điện – Yêu cầu chung, thử nghiệm và điều kiện thử nghiệm – Phần 21: Thiết bị có biểu giá và điều khiển tải.
3. IEC 62053-61:1998: Thiết bị đo đếm điện – Các yêu cầu riêng – Phần 61: Điện áp và tổn hao công suất.
4. IEC 62053-21:2003 (tương đương TCVN 7589-21:2007): Thiết bị đo đếm điện – Các yêu cầu riêng – Phần 21: Công tơ đo đếm điện năng tác dụng kiểu tĩnh (cấp chính xác 1 và 2).
5. IEC 62053-22:2003 (tương đương TCVN 7589-21:2007): Thiết bị đo đếm điện – Các yêu cầu riêng – Phần 22: Công tơ đo đếm điện năng tác dụng kiểu tĩnh (cấp chính xác 0,2S và 0,5S).
6. IEC 62053-23:2003: Thiết bị đo đếm điện – Các yêu cầu riêng – Phần 23: Công tơ đo đếm điện năng phản kháng kiểu tĩnh (cấp chính xác 2 và 3).
7. IEC 62053-31:1998: Thiết bị đo đếm điện – Các yêu cầu riêng – Phần 31: Xung ra thử nghiệm của công tơ kiểu điện cơ và kiểu điện tử.
8. IEC 62056-21: 2002: Công tơ điện - Trao đổi dữ liệu trong đọc công tơ, biểu giá và điều khiển tải – Trao đổi dữ liệu trực tiếp.
9. IEC 62056-6-1:2015: Công tơ điện - Trao đổi dữ liệu trong đọc công tơ, biểu giá và điều khiển tải – Hệ thống mã nhận dạng đối tượng dữ liệu.

10. IEC 60529:2013: Mức bảo vệ chống xâm nhập bụi và nước của vỏ công tơ.
11. IEC 60439-1:2004: Thiết bị chuyển mạch và truyền động điều khiển hạ áp – Thử nghiệm lắp đặt.
12. IEC 60695-2-11: Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt và chống cháy.
13. Các IEC 61000-4-2, 3, 4, 5, 6, 12: Tương thích điện từ (EMC).
14. Các IEC 60068-2-1, 6, 27, 30, 75: Thử nghiệm môi trường.
15. QCVN 47:2011/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về phổ tần số và bức xạ vô tuyến điện áp dụng cho các thiết bị thu phát vô tuyến điện của Bộ Thông tin Truyền thông.
16. QCVN 18:2014/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tương thích điện từ đối với thiết bị thông tin vô tuyến điện của Bộ Thông tin Truyền thông.