

SDM630-Modbus V2

Contor inteligent pe șină DIN pentru sisteme electrice monofazate și trifazate



- Măsoară kWh kvarh, KW, kvar, kVA, P, E, PF, Hz, dmd, V, A, etc.
- Măsurare bidirecțională IMP și EXP
- Două ieșiri de impulsuri
- RS485 Modbus
- Montare pe șină Din 35mm
- Conectare directă 80A
- Precizie mai bună decât clasa 1 / B

MANUAL DE UTILIZARE

2021 V1.6B

Introducere

SDM630-Modbus V2 măsoară și afișează caracteristicile alimentărilor monofazate cu două fire (1p2w), trifazate cu trei fire (3p3w) și trifazate cu patru fire (3p4w), inclusiv tensiunea, frecvența, curentul, puterea, energia activă și reactivă, importată sau exportată. Energia este măsurată în kWh, kVarh. Aceasta

urmează modul de calcul al numărării nete (Total=import-export). Curentul maxim de sarcină poate fi măsurat pe perioade prestabilite de până la 60 de minute. Pentru a măsura energia, unitatea necesită intrări de tensiune și curent, pe lângă alimentarea necesară pentru a alimenta produsul.

SDM630-Modbus V2 acceptă conexiune directă max. 80A, economisește costurile și evită problemele de conectare a TC-urilor externe, oferind unității o funcționare rentabilă și ușoară. Interfețele încorporate oferă ieșiri de impulsuri și RS485 Modbus RTU. Configurația este protejată prin parolă.

Caracteristicile unității

Unitatea poate măsura și afișa:

- Tensiunea de linie și THD% (distorsiunea armonică totală) a tuturor fazelor
- Frecvența liniei
- Curenți, cerințe de curent și THD% curent al tuturor fazelor
- Putere, cerere maximă de putere și factor de putere
- Energie activă importată și exportată
- Energie reactivă importată și exportată

Unitatea are ecrane de configurare protejate prin parolă pentru:

- Schimbarea parolei
- Selectarea sistemului de alimentare 1p2w, 3p3w, 3p4w
- Timpul intervalului de cerere (DIT)
- Resetare pentru măsurătorile cererii
- Durata ieșirii impulsului

Două ieșiri de impulsuri indică măsurarea energiei în timp real. O ieșire RS485 permite monitorizarea de la distanță de pe un alt afișaj sau computer.

RS485 Serial-Modbus RTU




Aceasta utilizează un port serial RS485 cu protocol Modbus RTU pentru a oferi un mijloc de monitorizare și control de la distanță a unității.

Sunt furnizate ecrane de configurare pentru configurarea portului RS485.

Ieșire de impulsuri

Aceasta oferă două ieșiri de impulsuri care înregistrează energia activă și reactivă măsurată. Constanta ieșirii de impulsuri 2 numai pentru energia activă importată este de 400imp/kWh (neconfigurabilă), lățimea sa este fixată la 100ms. Constanta implicită a ieșirii de impulsuri configurabile 1 este de 400imp/kWh, lățimea implicită a impulsului este de 100ms. Ieșirea de impulsuri configurabilă 1 poate fi setată din meniul de configurare.





Ecrane de pornire

1		Primul ecran aprinde toate segmentele afișajului și poate fi folosit ca verificare a afișajului.
2		Al doilea ecran indică firmware-ul instalat în unitate și numărul său de build. *Numărul build-ului (1.302.2019) este doar pentru referință. Numărul build-ului real se modifică în funcție de cerințele produsului.
3		Interfața efectuează un autotest și indică rezultatul dacă testul este trecut.

După o scurtă întârziere, ecranul va afișa măsurătorile de energie activă.

Măsurători



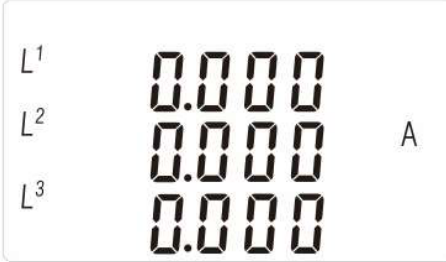

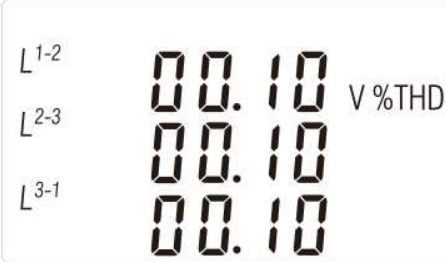
Butoanele funcționează după cum urmează:

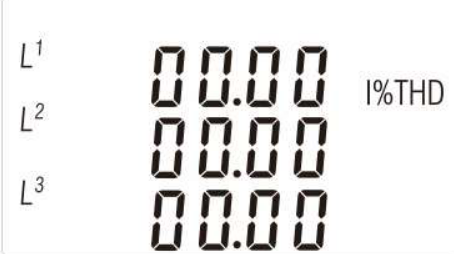
1		Selectează ecranele de afișare a tensiunii și curentului. În modul Setare, acesta este butonul „Stânga” sau „Înapoi”.
2		Selectați ecranele de afișare a frecvenței și a factorului de putere În modul Setare, acesta este butonul „Sus”
3		Selectați ecranele de afișare a puterii În modul Setare, acesta este butonul „Jos”
4		Selectați ecranele de afișare a energiei În modul Setare, acesta este butonul „Enter” sau „Dreapta”

Tensiune și Curent


Fiecare apăsare succesivă a

butonului selectează un nou interval:

1-1		Tensiuni fază-nul (3p4w)
1-2		Tensiuni fază-nul (3p3w)
2		Curent pe fiecare fază
3-1		Tensiune fază-nul THD%(3p4w)
3-2		Tensiune fază-nul THD%(3p3w)




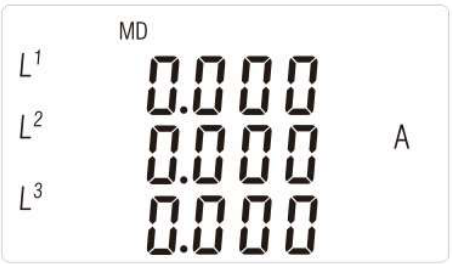
4		THD% curent pentru fiecare fază
---	---	---------------------------------

Frecvență și Factor de Putere și Cerere

Fiecare apăsare succesivă a







butonului selectează o nouă gamă:

1		Frecvență și Factor de Putere (total)
2		Factorul de putere al fiecărei faze
3		Cererea maximă de putere
4		Cererea maximă de curent

Putere



Fiecare apăsare succesivă a butonului selectează un nou interval:






1		Putere activă instantanee în kW
2		Putere reactivă instantanee în kVAr
3		Volt-amperi instantanee în KVA
4		kW, kVArh, kVA totale


Măsurători de energie

Fiecare apăsare succesivă a



butonului selectează un nou interval:

1-1		Energie activă importată în kWh
1-2		Energie activă exportată în kWh
2-1		Energie reactivă importată în kVArh
2-2		Energie reactivă exportată în kVArh
3-1		<p>Energie activă totală în kWh</p> <p>Măsurare net-count! (Total = import - export)</p> <p>* Vă rugăm să citiți de sus stânga la dreapta jos. Afișajul aici arată 087031.4 kWh ca total.</p>

3-2		<p>Energie reactivă totală în kVArh</p> <p>* Vă rugăm să citiți de sus stânga la dreapta jos. Este similar cu 3-1.</p>
-----	---	--

Configurare

Pentru a intra în modul de configurare, apăsați butonul



timp de 3 secunde, până când apare ecranul cu parola.



Configurarea este protejată prin parolă, deci trebuie să introduceți parola corectă (implicit „1000”) înainte de a continua. Dacă se introduce o parolă incorectă, afișajul va arăta: PASS Err



Pentru a ieși din modul de configurare, apăsați













în mod repetat până când ecranul de măsurare este restabilit.

Metode de intrare în setări





Unele elemente de meniu, cum ar fi parola, necesită introducerea unui număr de patru cifre, în timp ce altele, cum ar fi sistemul de alimentare, necesită selectarea dintr-o serie de opțiuni de meniu.

Selectarea opțiunilor de meniu










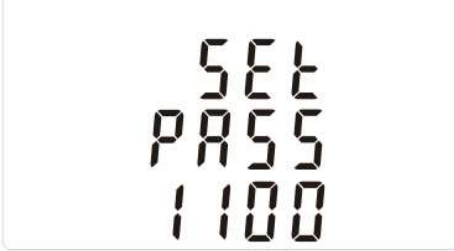
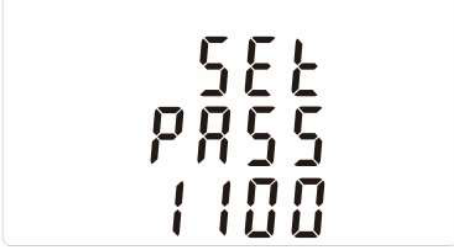

- 1) Utilizați butoanele  și  pentru a selecta elementul dorit din meniu. Selecția nu se derulează între partea de jos și cea de sus a listei.
- 2) Apăsați  pentru a confirma selecția.
- 3) Dacă un element clipește, atunci acesta poate fi ajustat cu ajutorul butoanelor  și . Dacă nu, poate exista un strat suplimentar.
- 4) După ce ați selectat o opțiune din stratul curent, apăsați  pentru a confirma selecția. Indicatorul SET va apărea.
- 5) După ce ați finalizat o setare de parametru, apăsați  pentru a reveni la un nivel superior al meniului. Indicatorul SET va fi eliminat și veți putea utiliza butoanele  și  pentru o selecție suplimentară a meniului.
- 6) La finalizarea tuturor setărilor, apăsați  în mod repetat până când ecranul de măsurare este restabilit.

Procedura de introducere a numerelor

Când configurați unitatea, unele ecrane necesită introducerea unui număr. În special, la intrarea în secțiunea de configurare, trebuie introdusă o parolă. Cifrele sunt setate individual, de la stânga la dreapta. Procedura este următoarea:

- 1) Cifra curentă care trebuie setată clipește și este setată folosind butoanele  și .
- 2) Apăsați  pentru a confirma fiecare setare a cifrei. Indicatorul SET apare după ce ultima cifră a fost setată.
- 3) După setarea ultimei cifre, apăsați  pentru a ieși din rutina de setare a numerelor.

Schimbă parola







1		<p>Utilizați  și  pentru a alege opțiunea de schimbare a parolei.</p>
2-1		<p>Apăsați  pentru a intra în schimbarea parolei de rutină. Noul ecran de parolă va apărea cu prima cifră clipind.</p>
2-2		<p>Utilizați  și  pentru a seta prima cifră și apăsați  pentru a confirma selecția. Următoarea cifră va clipi.</p>
2-3		<p>Repețiți procedura pentru celelalte trei cifre</p>
2-4		<p>După setarea ultimei cifre, SET va afișa.</p>
<p>Apăsați  pentru a ieși din rutina de setare a numărului și a reveni la meniul Set-up. SET va fi eliminat.</p>		

DIT Timp de Integrare a Cererii

Aceasta setează perioada în minute pe parcursul căreia citirile de curent și putere sunt integrate pentru măsurarea cererii maxime. Opțiunile sunt: 0, 5, 8, 10, 15, 20, 30, 60 de minute









1		<p>Din meniul de configurare, utilizați  și  butoanele pentru a selecta opțiunea DIT. Ecranul va afișa timpul de integrare selectat în prezent.</p>
2-1		<p>Apăsați  pentru a intra în rutina de selecție. Intervalul de timp curent va clipi.</p>
2-2		<p>Utilizați  și  butoanele pentru a selecta timpul necesar.</p>
2-3		<p>Apăsați  pentru a confirma selecția. Indicatorul SET va apărea.</p> <p>Apăsați  pentru a ieși din rutina de selecție DIT și reveniți la meniu.</p>





Configurare Parametri de Fundal

1		<p>Durata de iluminare de fundal este configurabilă. Durata implicită este de 60 de minute.</p> <p>De exemplu, dacă este setată la 5, iluminarea de fundal se va stinge în 5 minute de la ultima operațiune pe contor.</p>
2		<p>Apăsăți  pentru a intra în rutina de selecție. Al intervalul de timp curent va clipi</p> <p>Opțiunile pot fi: 0 (întotdeauna pornit), 5, 10, 30, 60, 120 de minute</p>
<p>Utilizați  și  butoanele pentru a selecta intervalul de timp. Apăsăți  pentru a confirma configurarea.</p>		

Sistem de Alimentare




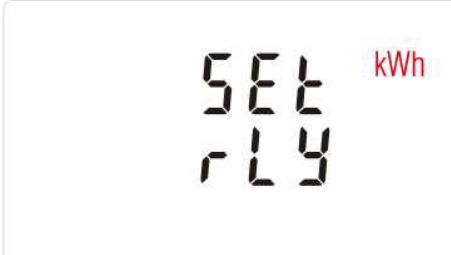

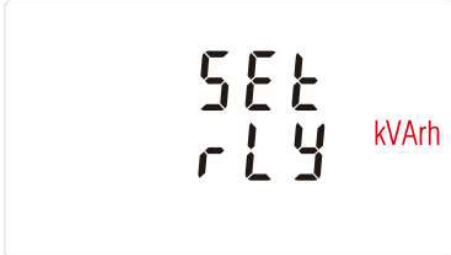





Utilizați această secțiune pentru a seta tipul de sistem electric.

1		<p>Din meniul Setări, utilizați  și  butoanele pentru a selecta opțiunea Sistem. Ecranul va afișa tipul de sistem selectat în prezent.</p>
2-1		<p>Apăsăți  pentru a intra în rutina de selecție. Al selecția curentă va clipi</p>
2-2		<p>Utilizați  și  butoanele pentru a selecta al opțiunea de sistem necesară: 1P2(W),3P3(W) ,3P4(W)</p>

2-3		 <p>Apasă  pentru a confirma selecția. Indicatorul SET va apărea.</p>
<p>Apasă  pentru a ieși din rutina de selecție a sistemului și a reveni la meniu. SET va dispărea și vei fi returnat la meniul principal Setări.</p>		

ieșire prin impulsuri

Această opțiune vă permite să configurați ieșirea prin impulsuri 1. Ieșirea poate fi setată să furnizeze un impuls pentru o cantitate definită de energie activă sau reactivă. Utilizați această secțiune pentru a configura ieșirea prin impulsuri pentru: kWh total/ kVArh total Import kWh/Export kWh Import KVArh/Export KVArh





1		<p>Din meniul Setări, utilizați  și  butoanele pentru a selecta opțiunea Ieșire prin impulsuri.</p>
2-1		<p>Apasă  pentru a intra în rutina de selecție. Unitatea simbol va clipi.</p>
2-2		<p>Utilizați  și  butoanele pentru a alege selecția .</p>
<p>Apasă  pentru a confirma setarea și apasă  pentru a reveni la meniul principal de setări. </p>		

Rată impulsuri

Utilizați aceasta pentru a seta energia reprezentată de fiecare impuls. Rata poate fi setată la 1 impuls per dFt/0.01/0.1/1/10/100kWh/kVArh.



(Arată 1 impuls = 10kWh/kVArh)




1		<p>Din meniul Setări, utilizați  și  butoanele pentru a selecta opțiunea Rată impulsuri.</p>
2		<p>Apăsați  pentru a intra în rutina de selecție. Setarea curentă va clipi.</p> <p>Notă: Când este dFt, înseamnă 2.5Wh/VArh</p>
<p>Utilizați  și  butoanele pentru a alege rata impulsurilor. La finalizarea procedurii de introducere, apăsați  pentru a confirma setarea și apăsați  pentru a reveni la meniul principal de configurare.</p>		

Durata impulsului

Energia monitorizată poate fi activă sau reactivă, iar lățimea impulsului poate fi selectată ca 200, 100 (implicit) sau 60 ms.



(Arată lățimea impulsului de 200 ms)

1-1		Din meniul Setări, utilizați  și  butoanele pentru a selecta opțiunea Lățime impuls.
1-2		Apăsăți  pentru a intra în rutina de selecție. Setarea curentă va clipi.
Utilizați  și  butoanele pentru a alege lățimea impulsului. La finalizarea procedurii de introducere, apăsați  pentru a confirma setarea și apăsați  pentru a reveni la meniul principal de configurare.		











Comunicare

Există un port RS485 care poate fi utilizat pentru comunicare folosind protocolul Modbus RTU. Pentru Modbus RTU, parametrii sunt selectați din panoul frontal.








Adresă RS485






(Intervalul este de la 001 la 247)








1		<p>Din meniul Setări, utilizați  și  butoanele pentru a selecta ID-ul adresei.</p>
2-1		<p>Apăsați  butonul pentru a intra în rutina de selecție. Setarea curentă va clipi.</p>
2-2		<p>Utilizați  și  butoanele pentru a alege Modbus Adresa (001 până la 247)</p>
<p>La finalizarea procedurii de introducere, apăsați  butonul pentru a confirma setarea și apăsați  butonul pentru a reveni la meniul principal de configurare.</p>		

Rată Baud











1		<p>Din meniul Setări, utilizați  și  butoanele pentru a selecta opțiunea Rată Baud.</p>
2-1		<p>Apăsați  pentru a intra în rutina de selecție. Setarea curentă va clipi.</p>
2-2		<p>Utilizați  și  butoanele pentru a alege rata Baud 2.4k, 4.8k, 9.6k, 19.2k, 38.4k</p>
<p>La finalizarea procedurii de introducere, apăsați  pentru a confirma setarea și apăsați  pentru a reveni la meniul principal de setări.</p>		

Paritate

1		<p>Din meniul Setări, utilizați  și  butoanele pentru a selecta opțiunea Paritate.</p>
---	---	--

2-1		<p>Apăsăți  pentru a intra în rutina de selecție. Setarea curentă va clipi.</p>
2-2		<p>Utilizați  și  butoanele pentru a alege Paritatea (PAR / IMPAR / NICIUNA)</p>
<p>La finalizarea procedurii de introducere, apăsați  pentru a confirma setarea și apăsați  pentru a reveni la meniul principal de configurare.</p>		

Bit de stop








1		<p>Din meniul Setări, utilizați  și  butoanele pentru a selecta opțiunea Bit de stop.</p>
2-1		<p>Apăsăți  pentru a intra în rutina de selecție. Setarea curentă va clipi.</p>
2-2		<p>Utilizați  și  butoanele pentru a alege Bit de stop (2 sau 1)</p>
<p>La finalizarea procedurii de introducere, apăsați  pentru a confirma setarea și apăsați  pentru a reveni</p>		

la meniul principal de configurare.

Notă: Valoarea implicită este 1, și numai când paritatea este NONE, bitul de stop poate fi schimbat la 2.

CLR

Contorul oferă o funcție pentru a reseta valoarea maximă a cererii de curent și putere.

1		<p>Din meniul Setări, utilizați  și  butoanele pentru a selecta opțiunea de resetare.</p>
2		<p>Apăsați  pentru a intra în rutina de selecție. MD va clipi.</p>
<p>Apăsați  pentru a confirma setarea și apăsați  pentru a reveni la meniul principal de configurare.</p>		

Specificații

Parametri măsurați

Unitatea poate monitoriza și afișa următorii parametri ai unei alimentări monofazate cu două fire (1p2w), trifazate cu trei fire (3p3w) sau trifazate cu patru fire (3p4w).

Tensiune și curent

Tensiuni fază-neutru de la 100 la 289V c.a. (nu pentru alimentări 3p3w)
Tensiuni între faze de la 173 la 500V c.a. (numai alimentări 3p)

Distorsiunea armonică totală procentuală a tensiunii (THD%) pentru fiecare fază la N (nu pentru alimentări 3p3w)
Tensiune procentuală THD% între faze (numai alimentări trifazate)
THD% curent pentru fiecare fază

Factor de putere și frecvență și max.
Frecvența cererii în Hz
Putere instantanee: Putere de la 0 la 99999 W

Putere reactivă de la 0 la 99999
VAr Volt-amperi de la 0 la 99999 VA

Puterea maximă cerută de la ultima resetare a cererii Factor de putere

Curentul maxim cerut neutru, de la ultima resetare a cererii (numai pentru alimentarea 3p4w)

Măsurători de energie

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| ● Energie activă importată | 0 până la 999999,99 kWh |
| ● Energie activă exportată | 0 până la 999999,99 kWh |
| ● Energie reactivă importată | 0 până la 999999,99 kVArh |
| ● Energie reactivă exportată | 0 până la 999999,99 kVArh |
| ● Energie activă totală | 0 până la 999999,99 kWh |
| ● Energie reactivă totală | 0 până la 999999,99 kVArh |

Intrări măsurate

Intrări de tensiune prin conector fix cu 4 căi cu capacitate de fir torsadat de 25 mm².
monofazat cu două fire (1p2w), trifazat cu trei fire (3p3w) sau trifazat cu patru fire (3p4w) dezechilibrat. Frecvența liniei măsurată de la tensiunea L1 sau tensiunea L3.

Precizie

● Tensiune	0-5% din maximul intervalului
● Curent	0-5% din valoarea nominală
● Frecvență	0-2% din frecvența medie
● Factor de putere	1% din unitate (0.01)
● Putere activă (W)	±1% din maximul intervalului
● Putere reactivă (VAr)	±1% din maximul intervalului
● Putere aparentă (VA)	±1% din maximul intervalului
● Energie activă (Wh)	Clasa 1 IEC 62053-21 Clasa B EN50470-1/3
● Energie reactivă (VArh)	Clasa 2 IEC 62053-23
● Timp de răspuns la intrare treaptă	1s, tipic, până la >99% din citirea finală, la 50 Hz.

Interfețe pentru monitorizare externă

Sunt furnizate trei interfețe:

- Canal de comunicare RS485 care prin protocol de la distanță.
- Ieșire de impulsuri (Impuls 1) care indică energia măsurată în timp real. (configurabil)
- o ieșire de impulsuri (Impuls 2) 400imp/kWh (neconfigurabilă)

Configurația Modbus (rata Baud etc.) și atribuirile ieșirii de impulsuri (kW/kVArh, import/export etc.) sunt configurate prin ecranele de configurare.

Ieșire de impulsuri

Unitatea oferă două ieșiri de impulsuri. Ambele ieșiri de impulsuri sunt de tip pasiv.

Ieșirea de impulsuri 1 este configurabilă. Ieșirea de impulsuri poate fi setată să genereze impulsuri pentru a reprezenta totalul / importul sau exportul pentru kWh sau kVArh.

Constanta de impulsuri poate fi setată să genereze 1 impuls per:

$dFt = 2.5 \text{ Wh/VArh } 0.01 = 10$
 $\text{Wh/VArh } 0.1 = 100 \text{ Wh/VArh } 1 = 1$
 $\text{kWh/kVArh } 10 = 10 \text{ kWh/kVArh } 100$
 $= 100 \text{ kWh/kVArh}$ Lățime impuls:
 200/100/60ms

Ieșirea de impulsuri 2 nu este configurabilă. Este fixată cu kWh activ de import. Constanta este de 400imp/kWh.

Ca un indiciu, contorul poate oferi ambele ieșiri de impulsuri 50 în același timp. De exemplu, puteți utiliza ieșirea de impulsuri 1 pentru exportul de energie activă și ieșirea de impulsuri doi pentru importul de energie activă.

Legire RS485 pentru Modbus RTU

Pentru Modbus RTU, următorii parametri de comunicare RS485 pot fi configurați din meniul Setări:

Rată baud 2400, 4800, 9600, 19200, 38400

Paritate niciuna (implicit)/impară/pară

Biți de stop 1 sau 2

Adresă rețea RS485 nnn – număr de 3 cifre, de la 001 la 247

Ordinea cuvintelor Modbus™ Ordinea octeților Hi/Lo este setată automat la normal sau invers. Nu poate fi configurată din meniul de setări.

Condiții de referință ale cantităților de influență

Cantitățile de influență sunt variabile care afectează erorile de măsurare într-o măsură minoră. Acuratețea este verificată în condiții de valoare nominală (în limita toleranței specificate) a acestor condiții.

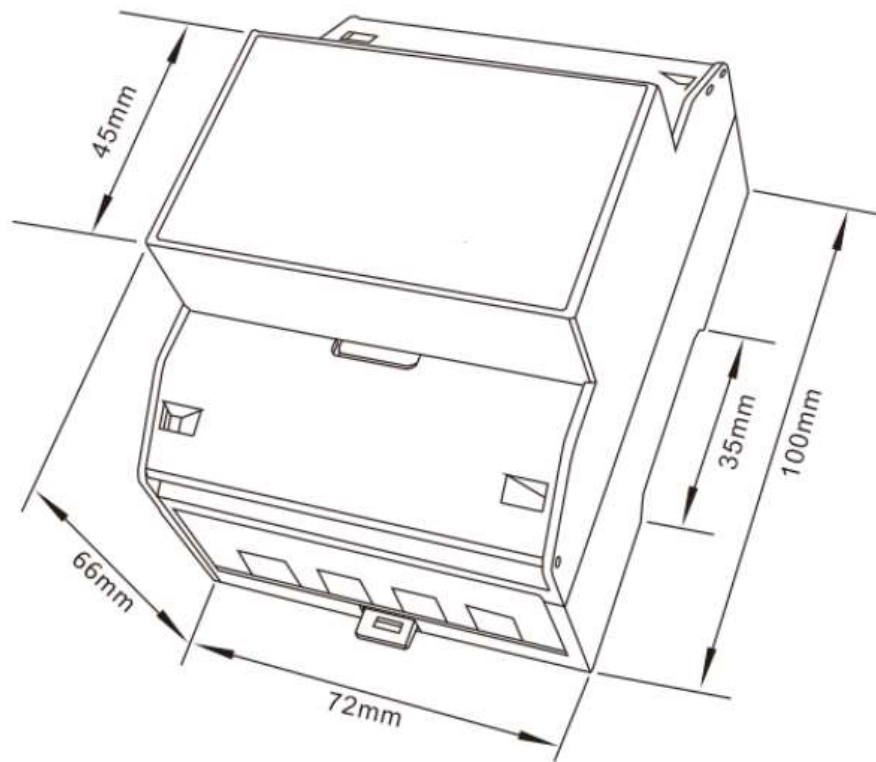
- Temperatura ambientală 23°C ±1°C
- Frecvența de intrare 50Hz(MID)
50 sau 60Hz ±2%(non-MID)
- Forma de undă de intrare Sinusoidală (factor de distorsiune < 0.005)
- Câmp magnetic de origine externă Flux terestru

Mediu



- Temperatura de operare 3K6(-25°C până la +55°C*), Implicit
3K7(-40°C până la +70°C*)
- Temperatura de depozitare -40°C până la +70°C*
- Umiditate relativă 0 până la 90%, fără condensare
- Altitudine Până la 2000m
- Timp de încălzire 5S
- Vibrații 10Hz până la 50Hz, IEC 60068-2-6, 2g
- Șoc 30g în 3 planuri

* Temperaturile maxime de funcționare și depozitare sunt în contextul variațiilor zilnice și sezoniere tipice.

Dimensiuni

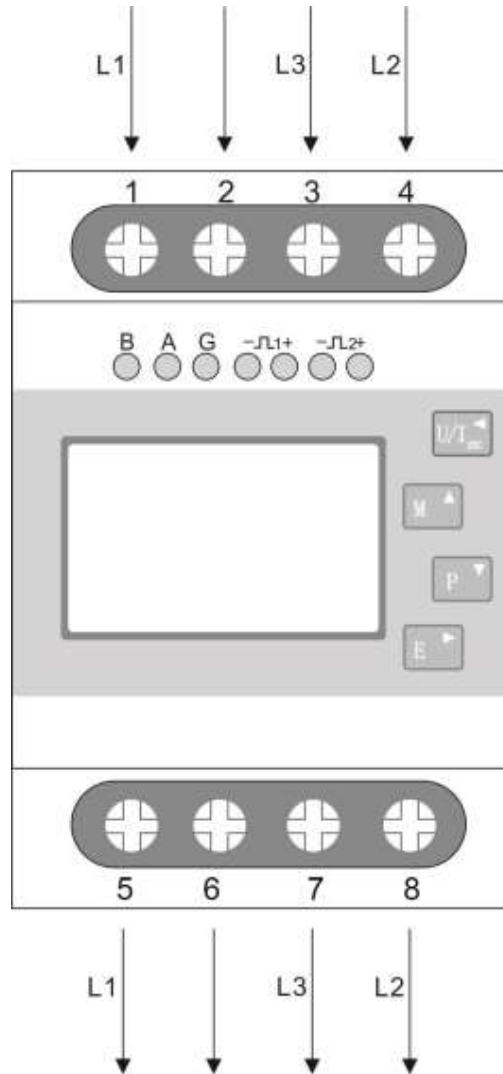


Ghid de cablare

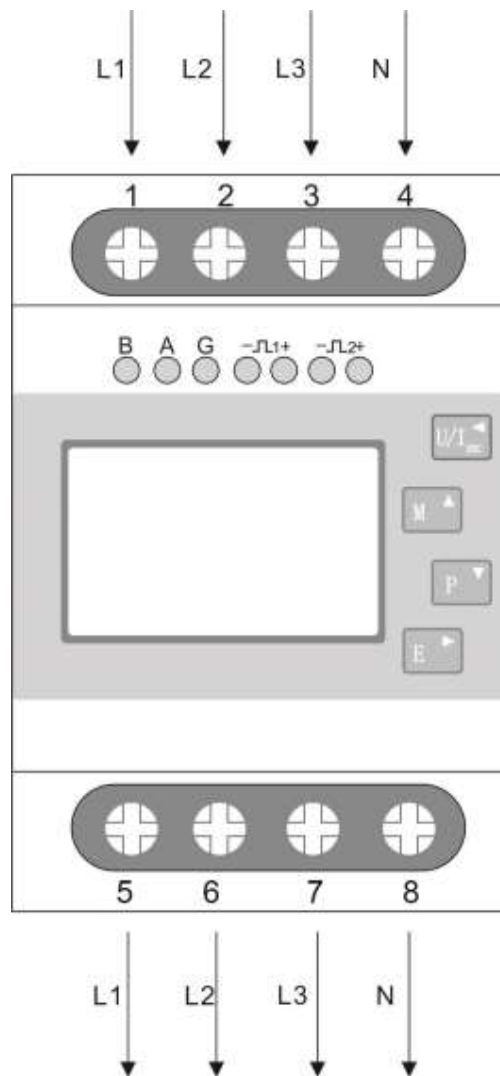
Terminals		
COMM/ Pulse	0.5~1.5mm ²	0.2Nm
Load	4~25mm ²	2.5Nm

Diagramă de cablare

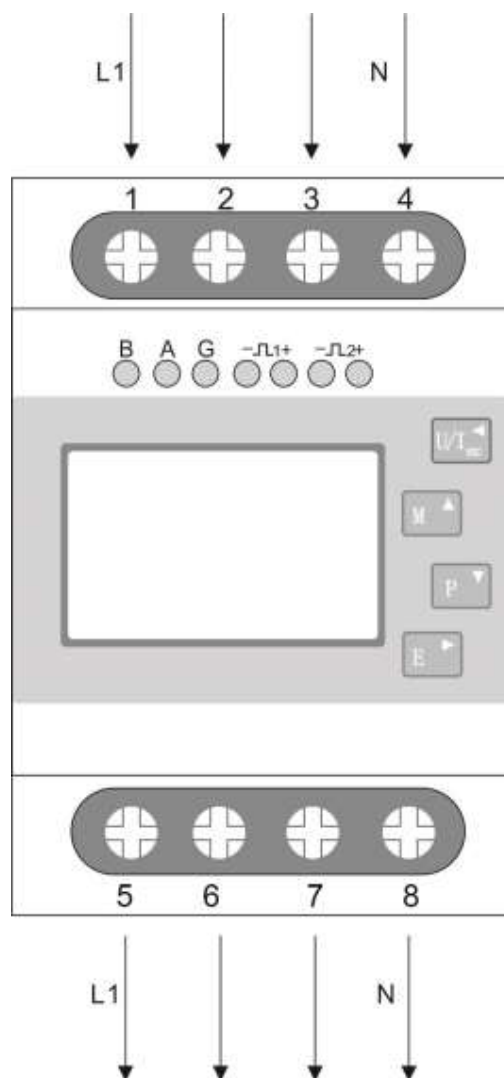
- Trifazat Trei Fire :



- Trifazat Patru Fire :



- Monofazat cu două fire :



Zhejiang Eastron Electronic Co., Ltd. / Jiaxing PRC

Dacă aveți întrebări, nu ezitați să contactați echipa noastră de vânzări din Germania.

B+G e-tech GmbH • Franz-Mehring-Str. 36 • DE 01979

Lauchhammer Telefon / WhatsApp: +49 3574467550

Web: www.eastron-germany.de • E-Mail: post@eastron-germany.de

1. Eastron SDM630Modbus Contor Inteligent Implementare Protocol Modbus V1.6B

1.1 Prezentare generală a protocolului Modbus

Această secțiune oferă informații de bază pentru interfațarea contorului inteligent Eastron cu o rețea de protocol Modbus. Dacă informații de fond sau mai multe detalii despre implementarea Eastron sunt necesare, vă rugăm să consultați secțiunile 2 și 3 ale acestui document.

Eastron oferă opțiunea unei facilități de comunicare RS485 pentru conectarea directă la SCADA sau alte sisteme de comunicații care utilizează Protocolul Modbus RTU protocol salve. Protocolul Modbus stabilește formatul pentru interogarea masterului prin plasarea în acesta a dispozitivului adresa, un cod de funcție care definește acțiunea solicitată, orice date care trebuie trimise și un câmp de verificare a erorilor. Mesajul de răspuns al slave-ului este de asemenea, construit folosind Protocolul Modbus. Acesta conține câmpuri care confirmă acțiunea întreprinsă, orice date care trebuie returnate și o verificare a erorilor câmp. Dacă apare o eroare la primirea mesajului, SDM630Modbus nu va da niciun răspuns. Dacă SDM630Modbus nu poate efectua acțiunea solicitată, va construi un mesaj de eroare și îl va trimite ca răspuns.

Interfața electrică este RS485 cu 2 fire, prin 2 borne cu șurub. Conectarea trebuie făcută folosind cablu ecranat cu perechi răsucite (de obicei Belden 8761 de calibru 22 sau echivalent). Toate conexiunile "A" și "B" sunt conectate în lanț. Topologia liniei poate necesita sau nu sarcini de terminare în funcție de tipul și lungimea cablului utilizat. Topologia buclă (inel) nu necesită nicio sarcină de terminare. Cel impedanța sarcinii de terminare trebuie să corespundă impedanței cablului și să fie la ambele capete ale liniei. Cablul ar trebui să fie terminat la fiecare capăt cu o rezistență de 120 ohmi (0,25 Watt min.). O lungime maximă totală de 3900 de picioare (1200 de metri) este permisă pentru Rețeaua RS485. Pot fi conectate maximum 32 de noduri electrice, inclusiv controlerul. Adresa fiecărui Eastron poate fi setată la orice valoare între 1 și 247. Modul de difuzare (adresa 0) este acceptat.

Formatul pentru fiecare octet în modul RTU este:

Sistem de codare: 8 biți per octet

Format de date: 4 octeți (2 registre) per parametru.

Format virgulă mobilă (la IEEE 754)

Cel mai semnificativ registru mai întâi (implicit). Valoarea implicită poate fi modificată dacă este necesar - Consultați registrul de menținere

Parametrul "Ordinea registrelor".

Câmp de verificare a erorilor: Verificare de redundanță ciclică (CRC) de 2 octeți

Încadrare: 1 bit de start

8 biți de date, cel mai puțin semnificativ bit trimis primul

1 bit pentru paritate pară/impară (sau fără paritate)

1 bit de stop dacă se utilizează paritatea; 1 sau 2 biți dacă nu există paritate

Codarea datelor

Toate valorile de date din contorul inteligent SDM630Modbus sunt transferate ca numere în virgulă mobilă IEEE754 de 32 de biți (intrare și ieșire) prin urmare fiecare valoare a contorului SDM630Modbus este transferată folosind două registre de protocol Modbus. Toate cererile de citire a registrului și cererile de scriere a datelor trebuie să specifice un număr par de registre. Încercările de a citi/scrie un număr impar de registre determină contorul inteligent SDM630Modbus să returneze un mesaj de excepție al protocolului Modbus. Cu toate acestea, pentru compatibilitate cu unele sisteme SCADA, contorul inteligent SDM630Modbus va răspunde la orice citire unică a registrului de intrare sau de menținere cu o valoare specifică tipului de instrument.

SDM630Modbus poate transfera maximum 40 de valori într-o singură tranzacție; prin urmare, numărul maxim de registre care pot fi solicitate este 80. Depășirea acestei limite determină SDM630Modbus să genereze un răspuns de excepție.

Viteza de transmisie a datelor poate fi selectată între 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 115200 baud.

1.2 Registru de intrare

Registrele de intrare sunt utilizate pentru a indica valorile actuale ale cantităților electrice măsurate și calculate. Fiecare parametru este deținut în două registre consecutive de 16 biți. Următorul tabel detaliază adresa registrului 3X și valorile octeților de adresă din mesaj. Un

(*) în coloană indică faptul că parametrul este valid pentru sistemul de cablare particular. Orice parametru cu o cruce (X) va returna valoarea zero. Fiecare parametru este deținut în registrele 3X. Codul de funcție 04 al protocolului Modbus este utilizat pentru a accesa toți parametrii.

De exemplu, pentru a solicita: Amperi 1 Adresa de început=0006

Nr. de registre =0002

Amperi 2 Adresa de început=0008

Nr. de registre=0002

Fiecare cerere de date trebuie să fie limitată la 40 de parametri sau mai puțin. Depășirea limitei de 40 de parametri va determina un protocol Modbus cod de excepție care trebuie returnat.

1.2.1 Registre de intrare SDM630Modbus

Adresă (Înregistrare)	Parametru Număr	Registru de intrare SDM630Modbus Parametru		Modbus Protocol Start Adresă Hex		3 Ø	3 Ø	1 Ø
		Descriere	Unități	Hi Octet	Lo Octet	4 W	3 W	2 W
30001	1	Faza 1 linie la volți neutri.	Volți	00	00	√	X	√
30003	2	Faza 2 linie la volți neutri.	Volți	00	02	√	X	X
30005	3	Faza 3 linie la volți neutri.	Volți	00	04	√	X	X
30007	4	Faza 1 curent.	Amperi	00	06	√	√	√
30009	5	Faza 2 curent.	Amperi	00	08	√	√	X
30011	6	Faza 3 curent.	Amperi	00	0A	√	√	X
30013	7	Faza 1 putere.	Wați	00	0C	√	X	√
30015	8	Faza 2 putere.	Wați	00	0E	√	X	√
30017	9	Faza 3 putere.	Wați	00	10	√	X	X
30019	10	Faza 1 volți amperi.	VA	00	12	√	X	√
30021	11	Faza 2 volți amperi.	VA	00	14	√	X	X
30023	12	Faza 3 volți amperi.	VA	00	16	√	X	X
30025	13	Faza 1 volți amperi reactivi.	VAr	00	18	√	X	√
30027	14	Faza 2 volți amperi reactivi.	VAr	00	1A	√	X	X
30029	15	Faza 3 volți amperi reactivi.	VAr	00	1C	√	X	X
30031	16	Faza 1 factor de putere (1).	Nici unul	00	1E	√	X	√
30033	17	Faza 2 factor de putere (1).	Nici unul	00	20	√	X	X
30035	18	Faza 3 factor de putere (1).	Nici unul	00	22	√	X	X
30037	19	Faza 1 unghi de fază.	Grad	00	24	√	X	√

			s					
30039	20	Unghiul de fază 2.	Grade s	00	26	√	x	x
30041	21	Unghiul de fază 3.	Grade s	00	28	√	x	x
30043	22	Volți medii linie-neutru.	Volți	00	2A	√	x	x
30047	24	Curent mediu de linie.	Amperi	00	2E	√	√	√
30049	25	Suma curenților de linie.	Amperi	00	30	√	√	√
30053	27	Puterea totală a sistemului.	Wați	00	34	√	√	√
30057	29	Volți-amperi totali ai sistemului.	VA	00	38	√	√	√
30061	31	VAr total al sistemului.	VAr	00	3C	√	√	√
30063	32	Factorul de putere total al sistemului (1).	Niciunul	00	3E	√	√	√
30067	34	Unghiul de fază total al sistemului.	Grade s	00	42	√	√	√
30071	36	Frecvența tensiunilor de alimentare.	Hz	00	46	√	√	√
30073	37	Wh importați de la ultima resetare (2).	kWh/ MWh	00	48	√	√	√
30075	38	Wh exportați de la ultima resetare (2).	kWh/ MWh	00	4A	√	√	√
30077	39	VArh importați de la ultima resetare (2).	kVArh/ MVArh	00	4C	√	√	√
30079	40	VArh exportați de la ultima resetare (2).	kVArh/ MVArh	00	4E	√	√	√
30081	41	VAh de la ultima resetare (2).	kVAh/ MVAh	00	50	√	√	√
30083	42	Ah de la ultima resetare (3).	Ah/kAh	00	52	√	√	√
30085	43	Cererea totală de putere a sistemului (4).	W	00	54	√	√	√
30087	44	Puterea maximă totală a sistemului cerere (4).	VA	00	56	√	√	√
30101	51	Cererea totală de VA a sistemului.	VA	00	64	√	√	√
30103	52	Maximă totală sistem VA cerere.	VA	00	66	√	√	√
30105	53	Cererea de curent neutru.	Amperi	00	68	√	x	x
30107	54	Maximă neutru curent cerere.	Amperi	00	6A	√	x	x
30201	101	Linia 1 la Linia 2 volți.	Volți	00	C8	√	√	x
30203	102	Linia 2 la Linia 3 volți.	Volți	00	CA	√	√	x
30205	103	Linia 3 la Linia 1 volți.	Volți	00	CC	√	√	x
30207	104	Volți medii linie-linie.	Volți	00	CE	√	√	x
30225	113	Curent neutru.	Amperi	00	E0	√	x	x
30235	118	Faza 1 L/N volți THD	%	00	EA	√	x	√

30237	119	Faza 2 Tensiune L/N THD	%	00	EC	√	X	X
30239	120	Faza 3 Tensiune L/N THD	%	00	EE	√	X	X
30241	121	Faza 1 Curent THD	%	00	F0	√	√	√
30243	122	Faza 2 Curent THD	%	00	F2	√	√	X
30245	123	Faza 3 Curent THD	%	00	F4	√	√	X
30249	125	Tensiune medie linie-neutru THD.	%	00	F8	√	X	√
30251	126	Curent mediu de linie THD.	%	00	FA	√	√	√
30255	128	Factor de putere total al sistemului (5).	Grad	00	FE	√	√	√
30259	130	Cerere de curent faza 1.	Amperi	01	02	√	√	√
30261	131	Cerere de curent faza 2.	Amperi	01	04	√	√	X
30263	132	Cerere de curent faza 3.	Amperi	01	06	√	√	X
30265	133	Maxim fază 1 curent cerere.	Amperi	01	08	√	√	√
30267	134	Maxim fază 2 curent cerere.	Amperi	01	0A	√	√	X
30269	135	Maxim fază 3 curent cerere.	Amperi	01	0C	√	√	X
30335	168	Linie 1 la linia 2 tensiune THD.	%	01	4E	√	√	X
30337	169	Linie 2 la linia 3 tensiune THD.	%	01	50	√	√	X
30339	170	Linie 3 la linia 1 tensiune THD.	%	01	52	√	√	X
30341	171	Tensiune medie linie la linie THD.	%	01	54	√	√	X
30343	172	kwh total (Import+Export)	kwh	01	56	√	√	√
30345	173	kvarh total (Import+Export)	kvarh	01	58	√	√	√
30347	174	L1 import kwh	kwh	01	5a	√	√	√
30349	175	L2 import kwh	kwh	01	5c	√	√	√
30351	176	L3 import kWh	kwh	01	5e	√	√	√
30353	177	L1 export kWh	kwh	01	60	√	√	√
30355	178	L2 export kwh	kwh	01	62	√	√	√
30357	179	L3 export kWh	kwh	01	64	√	√	√
30359	180	L1 total kwh	kwh	01	66	√	√	√
30361	181	L2 total kWh	kwh	01	68	√	√	√
30363	182	L3 total kwh	kwh	01	6a	√	√	√
30365	183	L1 import kvarh	kvarh	01	6c	√	√	√
30367	184	L2 import kvarh	kvarh	01	6e	√	√	√
30369	185	L3 import kvarh	kvarh	01	70	√	√	√
30371	186	L1 export kvarh	kvarh	01	72	√	√	√
30373	187	L2 export kvarh	kvarh	01	74	√	√	√
30375	188	L3 export kvarh	kvarh	01	76	√	√	√
30377	189	L1 total kvarh	kvarh	01	78	√	√	√
30379	190	L2 total kvarh	kvarh	01	7a	√	√	√
30381	191	L3 total kvarh	kvarh	01	7c	√	√	√

30397	192	kWh Net (Import-Export)	kWh	01	8c	√	√	√
30399	193	kVArh Net (Import-Export)	kvarh	01	8e	√	√	√

Note:

- Factorul de putere are semnul ajustat pentru a indica natura sarcinii. Pozitiv pentru capacitiv și negativ pentru inductiv.
- Există o opțiune pentru utilizator de a selecta fie k, fie M pentru prefixul de energie.
- Aceeași opțiune pentru utilizator ca în 2 de mai sus oferă un prefix de niciunul sau k pentru orele Amp
- Calculul cererii sumei de putere este doar pentru puterea de import
- Factorul de putere negativ total al sistemului este o versiune cu semn inversat a parametrului 32, magnitudinea este aceeași cu parametrul 32.
- Există o opțiune pentru utilizator de a selecta Niciunul, k sau M pentru prefixul de energie.

1.3 Registre de reținere ale protocolului Modbus și configurarea contorului digital

Registrele de reținere sunt utilizate pentru a stoca și afișa setările de configurare ale instrumentului. Toate registrele de reținere care nu sunt enumerate în tabelul de mai jos ar trebui să fie considerate ca fiind rezervate pentru utilizarea de către producător și nu trebuie făcută nicio încercare de a modifica valorile acestora.

Parametrii registrului de reținere pot fi vizualizați sau modificați utilizând protocolul Modbus. Fiecare parametru este reținut în două 4X consecutive registre. Codul funcției protocolului Modbus 03 este utilizat pentru a citi parametrul, iar codul funcției 16 este utilizat pentru a scrie. Scrieți doar într-un singur parametru per mesaj.

1.3.1 SDM630Modbus Parametrii registrului de reținere ai protocolului MODBUS

Adresă Înregistrare	Parametru Număr	Paramet-ru	Modbus Protocol		Interval valid	Mod
			Adresă de început Hex			
			Înalt Octet	Scăzut Octet		
40003	2	Cerere Perioadă	00	02	Scrieți perioada cererii: 0, 5,8, 10, 15, 20, 30 sau 60 de minute, implicit 60. Setarea perioadei la 0 va face ca cererea să arate valoarea curentă a parametrului și cererea max pentru a arăta parametrul maxim valoare de la ultima resetare a cererii. Lungime: 4 octeți Format de date: Float	r/w
40007	4	Sistem Volți	00	06	tensiunea sistemului Lungime: 4 octeți Format de date: Float	R
40009	5	Sistem Curent	00	08	curentul sistemului Lungime: 4 octeți Format de date: Float	R

40011	6	Sistem Tip	00	0A	<p>Scrieți tipul de sistem: 3p4w = 3, 3p3w = 2 & 1p2w = 1</p> <p>Necesită parolă, vezi parametrul 13</p> <p>Lungime : 4 octeți</p> <p>Formatul datelor : Float</p>	r/wp
40013	7	Puls1 Lățime	00	0C	<p>Scrieți pulsul1 pe perioadă în milisecunde: 60, 100 sau 200, implicit 100.</p> <p>Lungime : 4 octeți</p> <p>Formatul datelor : Float</p>	r/w
40015	8	Parolă Blocare	00	0E	<p>Scrieți orice valoare pentru blocarea cu parolă registre protejate.</p> <p>Citiți starea de blocare cu parolă: 0 = blocat. 1 = deblocat.</p> <p>Citirea va reseta, de asemenea, expirarea parolei înapoi la un minut.</p> <p>Lungime : 4 octeți</p> <p>Formatul datelor : Float</p>	r
40019	10	Rețea Paritate Stop	00	12	<p>Scrieți biții de paritate/stop ale portului de rețea pentru Protocolul MODBUS, unde: 0 = Unu bit de stop și fără paritate, implicit. 1 = Unu bit de stop și paritate pară. 2 = Un stop bit și paritate impară. 3 = Doi biți de stop și fără paritate. Necesită o repornire pentru a deveni eficient.</p> <p>Lungime : 4 octeți</p> <p>Formatul datelor : Float</p>	r/w
40021	11	Rețea Nod	00	14	<p>Scrieți nodul portului de rețea adresa: de la 1 la 247 pentru MODBUS Protocol, implicit 1. Necesită o repornire pentru a deveni eficient.</p> <p>Lungime : 4 octeți</p> <p>Formatul datelor : Float</p>	r/w
40023	12	Puls1 Divizor1	00	16	<p>Scrieți indexul divizorului de impulsuri: n = 0 până la 5 0-0,0025 kWh(kVArh)/imp 1--0,01 kWh(kVArh)/imp 2--0,1 kWh(kVArh)/imp 3--1 kWh(kVArh)/imp 4 -10 kWh(kVArh)/imp 5- 100 kWh(kVArh)/imp Lungime : 4 octeți</p> <p>Formatul datelor : Float</p>	r/w

Register Order in which the Eastron Digital meter receives or sends floating-point numbers:	40025	13	Password	00	18	Write password for access to protected registers. Length : 4 byte Data Format : Float	r/w
	40029	15	Network Baud Rate	00	1C	Write the network port baud rate for MODBUS Protocol, where: 0 = 2400 baud. 1 = 4800 baud. 2 = 9600 baud, default. 3 = 19200 baud. 4 = 38400 baud. 5 = 115200 baud Requires a restart to become effective Length : 4 byte Data Format : Float	r/w
	40037	19	System Power	00	24	Read the total system power, e.g. for 3p4w returns System Volts x System Amps x 3. Length : 4 byte Data Format : Float	r
	40087	44	Pulse 1 Energy Type	00	56	Write MODBUS Protocol input parameter for pulse output 1: 1: import active energy 2: total active energy 4: export active energy, default 5: import reactive energy 6: total reactive energy 8: export reactive energy Length : 4 byte Data Format : Float	r/w

- normal or reversed register order. In normal mode, the two registers that make up a floating point number are sent most significant register first. In reversed register mode, the two registers that make up a floating point number are sent least significant register first. To set the mode, write the value '2141.0' into this register - the instrument will detect the order used to send this value and set that order for all Modbus Protocol transactions involving floating point numbers.

It is perfectly feasible to change Eastron Digital meter set-up using a general purpose Modbus Protocol master, but often easier to use the Eastron Digital meter display or Eastron Digital meter configurator software, especially for gaining password protected access. The Eastron Digital meter configurator software has facilities to store configurations to disk for later retrieval and rapid set up of similarly configured products.

Password

Some of the parameters described above are password protected and thus require the password to be entered at the Password register before they can be changed. The default password is 0000. When the password has been entered it will timeout in one minute unless the Password or Password Lock register is read to reset the timeout timer. Once the required changes have been made to the protected parameters the password lock should be reapplied by

a) allowing the password to timeout, or

- b) scrierea oricărei valori în registrul de blocare a parolei, sau
c) oprirea și repornirea instrumentului.

2 Informații generale RS485

Unele dintre informațiile din această secțiune se referă la alte familii de produse Eastron Digital meter și sunt incluse pentru a ajuta acolo unde un amestecat rețeaua este implementată. RS485 sau EIA (Electronic Industries Association) RS485 este o linie echilibrată, sistem de transmisie half-duplex permițând distanțe de transmisie de până la 1,2 km. Următorul tabel rezumă standardul RS-485:

PARAMETRU	
Mod de operare	Diferențial
Număr de drivere și receptoare	32 Drivere, 32 Receptoare
Lungime maximă cablu	1200 m
Rată maximă de date	10 M baud
Tensiune maximă în mod comun	12 V la -7 V
Niveluri minime de ieșire ale driverului (încărcat)	+/- 1,5 V
Niveluri minime de ieșire ale driverului (descărcat)	+/- 6 V
Sarcină driver	Minimum 60 ohmi
Limită de curent de scurtcircuit la ieșirea driverului	150 mA la Gnd, 250 mA la 12 V 250 mA la -7 V
Rezistență minimă de intrare a receptorului	12 kohmi
Sensibilitatea receptorului	+/- 200 mV

Informații suplimentare referitoare la RS485 pot fi obținute fie de la EIA, fie de la diverșii producători de dispozitive RS485, de exemplu Texas Instruments sau Maxim Semiconductors. Această listă nu este exhaustivă.

2.1 Half Duplex

Half duplex este un sistem în care unul sau mai mulți transmițători (vorbitori) pot comunica cu unul sau mai mulți receptori (ascultători) cu doar unul transmițător fiind activ la un moment dat. De exemplu, o „conversație” este începută prin adresarea unei întrebări, persoana care a adresat întrebarea va asculta apoi până când primește un răspuns sau până când decide că persoana căreia i s-a adresat întrebarea nu va răspunde.

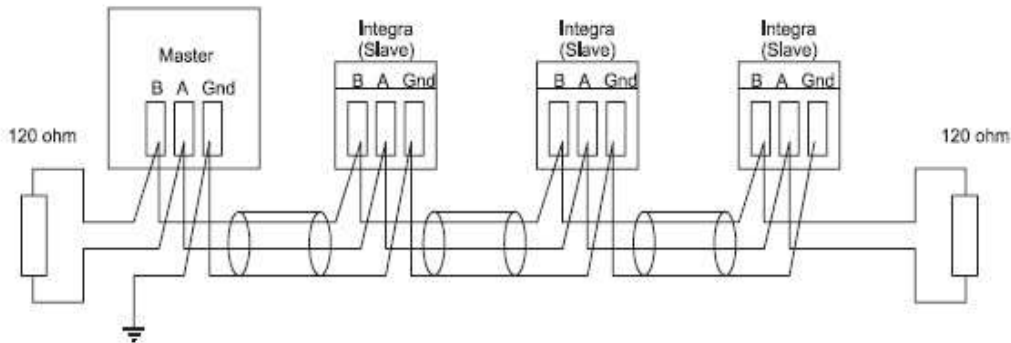
Într-o rețea 485, „masterul” va începe „conversația” cu o „interogare” adresată unui anumit „slave”, „masterul” va asculta apoi răspunsul „slave-ului”. Dacă „slave-ul” nu răspunde într-o perioadă predefinită (stabilită de software-ul de control din „master”), „masterul” va abandona „conversația”.

2.2 Conectarea instrumentelor

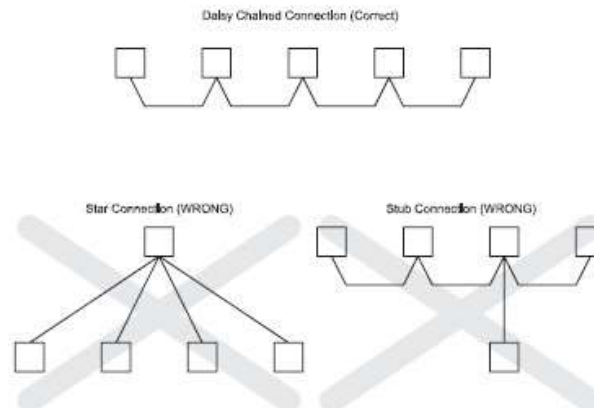
Dacă conectați o rețea RS485 la un PC, aveți grijă dacă vă gândiți să utilizați un convertor RS232 la 485 împreună cu un USB la Adaptor RS485. Luați în considerare fie un convertor RS232 la RS485, conectat direct la o mufă RS232 adecvată de pe PC, fie utilizați un USB la Convertor RS485 sau, pentru PC-uri desktop, o placă RS485 adecvată. (Multe convertoare 232:485 trag energie din soclul RS232. Dacă utilizați un adaptor USB la RS232, este posibil ca adaptorul să nu aibă suficientă energie disponibilă pentru a rula convertorul 232:485.)

Ar trebui utilizat un cablu ecranat cu perechi răsucite. Pentru cabluri mai lungi sau medii mai zgomotoase, utilizarea unui cablu special conceput pentru RS485 poate fi necesar pentru a obține performanțe optime. Toate terminalele „A” trebuie conectate împreună folosind un conductor al cablu cu perechi răsucite, toate terminalele „B” trebuie conectate împreună folosind celălalt conductor din pereche. Ecranul cablului ar trebui să fie conectat la terminalele „Gnd”.

Se recomandă un cablu Belden 9841 (o singură pereche) sau 9842 (două perechi) sau un cablu similar cu o impedanță caracteristică de 120 ohmi. Cablul trebuie terminat la fiecare capăt cu o rezistență de 120 ohmi, un sfert de watt (sau mai mare). Notă: Diagrama arată doar topologia cablajului. Întotdeauna urmați identificarea terminalelor de pe eticheta produsului Eastron Digital meter.

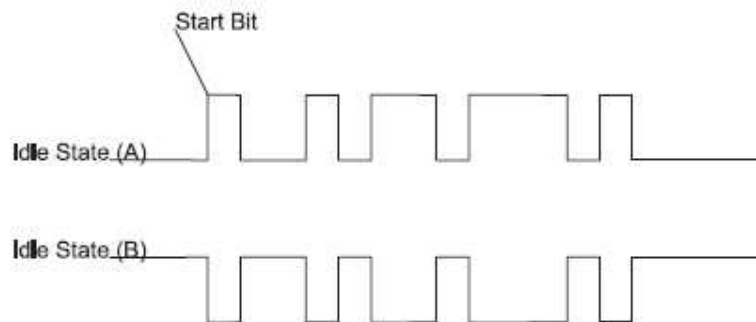


Nu trebuie să existe mai mult de două fire conectate la fiecare terminal, acest lucru asigură utilizarea unei configurații de tip „Daisy Chain” sau „linie dreaptă”. O rețea „Stea” sau o rețea cu „Ciocuri (T-uri)” nu este recomandată, deoarece reflexiile din cablu pot duce la coruperea datelor.



2.3 Terminale A și B

Conexiunile A și B la produsele Eastron Digital meter pot fi identificate prin semnalele prezente pe ele în timp ce există activitate pe busul RS485:



2.4 Depanare

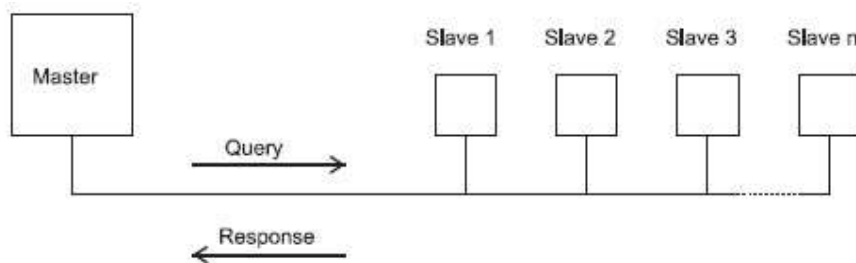
- Începeți cu o rețea simplă, un master și un slave. Cu produsele Eastron Digital meter, acest lucru este ușor de realizat, deoarece rețeaua poate fi lăsată intactă în timp ce instrumentele individuale sunt deconectate prin scoaterea conexiunii RS485 din spatele instrumentului.
- Verificați dacă rețeaua este conectată corect. Adică toate „A”-urile sunt conectate împreună și toate „B”-urile sunt conectate

împreună, și, de asemenea, că toate „Gnd-urile” sunt conectate împreună.

- Confirmați că datele „transmise” pe RS485 nu sunt reflectate înapoi pe PC pe liniile RS232. (Această facilitate este uneori un link opțiune în cadrul convertorului). Multe pachete bazate pe PC par să nu funcționeze bine atunci când primesc un ecou al mesajului pe care îl transmit. Se crede că SpecView și PCView (software PC) cu un convertor RS232 la RS485 includ această caracteristică.
- Confirmați că adresa instrumentului este aceeași cu cea așteptată de „master”.
- Dacă „rețeaua” funcționează cu un singur instrument, dar nu cu mai mult de unul, verificați dacă fiecare instrument are o adresă unică.
- Fiecare cerere de date trebuie să fie limitată la 40 de parametri sau mai puțin. Încălcarea acestei cerințe va afecta performanța instrumentului și poate duce la un timp de răspuns care depășește specificațiile.
- Verificați dacă modul Protocol MODBUS (RTU sau ASCII) și parametrii seriali (rata baud, numărul de biți de date, numărul de biți de stop și paritatea) sunt aceiași pentru toate dispozitivele din rețea.
- Verificați dacă „masterul” solicită variabile în virgulă mobilă (perechi de registre plasate pe limite de virgulă mobilă) și nu „împarte” variabile în virgulă mobilă.
- Verificați dacă ordinea octeților în virgulă mobilă așteptată de „master” este aceeași cu cea utilizată de produsele Eastron Digital meter. (PCView și pachetele Citect pot utiliza o serie de formate, inclusiv cel acceptat de Eastron Digital meter).
- Dacă este posibil, obțineți un al doilea convertor RS232 la RS485 și conectați-l între magistrala RS485 și un PC suplimentar echipat cu un pachet software, care poate afișa datele pe magistrală. Verificați existența cererilor valide.

3 Informații generale despre protocolul MODBUS

Comunicarea într-o rețea de protocol MODBUS este inițiată (începută) de un „Master” care trimite o interogare unui „Slave”. „Slave”, care este monitorizează constant rețeaua pentru interogări adresate acestuia, va răspunde efectuând acțiunea solicitată și trimițând un răspuns înapoi la „Master”. Numai „Master” poate iniția o interogare.



În protocolul MODBUS, masterul poate adresa slave individuali sau, folosind o adresă specială de „Difuzare”, poate iniția o difuzare mesaj către toți sclavii. Contorul digital Eastron nu acceptă adresa de difuzare.

3.1 Formatul mesajului protocolului MODBUS

Protocolul MODBUS definește formatul pentru interogarea masterului și răspunsul slave-ului.

Interogarea conține adresa dispozitivului (sau de difuzare), un cod de funcție care definește acțiunea solicitată, orice date care trebuie trimise și un câmp de verificare a erorilor.

Răspunsul conține câmpuri care confirmă acțiunea întreprinsă, orice date care trebuie returnate și un câmp de verificare a erorilor. Dacă a apărut o eroare în la primirea mesajului, atunci mesajul este ignorat, dacă slave-ul nu poate efectua acțiunea solicitată, atunci va construi o eroare mesaj și trimite-l ca răspuns. Funcțiile protocolului MODBUS utilizate de contoarele digitale Eastron copiază valori de registru de 16 biți între master și slave. Cu toate acestea, datele utilizate de contorul digital Eastron sunt în format virgulă mobilă IEEE 754 de 32 de biți. Astfel, fiecare parametrul instrumentului este deținut conceptual în două registre adiacente ale protocolului MODBUS. Interogare

Următorul exemplu ilustrează o cerere pentru un singur parametru în virgulă mobilă, adică două registre de protocol Modbus de 16 biți.

Primul octet Ultima octet

Slave Adresă	Funcție Cod	Start Adresă (Sus)	Start Adresă (Jos)	Număr de Puncte (Sus)	Număr de Puncte (Jos)	Număr de Puncte (Jos)	Eroare Verificare (Jos)	Eroare Verificare (Sus)
--------------	-------------	--------------------	--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------

Adresă Slave: valoare pe 8 biți care reprezintă slave-ul adresat (de la 1 la 247), 0 este rezervat pentru adresa de difuzare. Eastron

Aparatele de măsură digitale nu acceptă adresa de difuzare.

Cod funcție: valoare pe 8 biți care indică slave-ului adresat ce acțiune trebuie efectuată. (3, 4, 8 sau 16 sunt valabile pentru aparatul de măsură digital Eastron)

Adresă de început (Sus): cei mai importanți opt biți ai unui număr de 16 biți care specifică adresa de început a datelor solicitate.

Adresă de început (Jos): cei mai puțin importanți opt biți ai unui număr de 16 biți care specifică adresa de început a datelor solicitate. Ca registrele sunt utilizate în perechi și încep de la

zero, atunci acesta trebuie să fie un număr par.

Număr de puncte (Sus): cei mai importanți opt biți ai unui număr de 16 biți care specifică numărul de registre solicitate.

Număr de puncte (Jos): cei mai puțin importanți opt biți ai unui număr de 16 biți care specifică numărul de registre solicitate. Ca

registrele sunt utilizate în perechi, atunci acesta trebuie să fie un

număr par.

Verificare eroare (Jos): cei mai puțin importanți opt biți ai unui număr de 16 biți care reprezintă valoarea de verificare a erorii.

Verificare eroare (Sus): cei mai importanți opt biți ai unui număr de 16 biți care reprezintă eroarea

valoare de verificare.

Răspuns

Exemplul ilustrează răspunsul normal la o solicitare pentru un singur parametru în virgulă mobilă, adică două registre de protocol Modbus de 16 biți.

Primul octet Ultima octet

Slave Adresă	Funcție Cod	Octet Numără	Primul Înregistrează (Sus)	Primul Înregistrează (Jos)	Al doilea Înregistrează (Sus)	Al doilea Înregistrează (Jos)	Eroare Verificare (Jos)	Eroare Verificare (Sus)
--------------	-------------	--------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------	-------------------------

Adresă Slave: valoare pe 8 biți care reprezintă adresa slave-ului care răspunde.

Cod funcție: valoare pe 8 biți care, atunci când este o copie a codului funcției din interogare, indică faptul că slave-ul a recunoscut interogarea și a răspuns. (Vezi și Răspuns excepție).

Număr de octeți: valoare pe 8 biți care indică numărul de octeți de date conținute în acest răspuns

Primul registru (Sus)*: cei mai importanți opt biți ai unui număr de 16 biți care reprezintă primul registru solicitat în interogare.

Primul registru (Jos)*: cei mai puțin importanți opt biți ai unui număr de 16 biți care reprezintă primul registru solicitat în interogare.

Al doilea registru (Sus)*: cei mai importanți opt biți ai unui număr de 16 biți care reprezintă

al doilea registru solicitat în interogare.

Al doilea registru (Jos)*: cei mai puțin importanți opt biți ai unui număr de 16 biți care reprezintă al doilea registru solicitat în

interogare.

Verificare eroare (Jos): cei mai puțin importanți opt biți ai unui număr de 16 biți care reprezintă

valoarea de verificare a erorii.

Verificare eroare (Sus): cei mai importanți opt biți ai unui număr de 16 biți care reprezintă eroarea

valoare de verificare.

*Acești patru octeți împreună dau valoarea parametrului în virgulă mobilă solicitat.

Răspuns excepție

Dacă se detectează o eroare în conținutul interogării (excluzând erorile de paritate și nepotrivirea verificării erorilor), atunci un răspuns de eroare (numit un răspuns de excepție) va fi trimis masterului. Răspunsul de excepție este identificat prin faptul că codul funcției este o copie a interogării codul funcției, dar cu bitul cel mai semnificativ setat. Datele conținute într-un răspuns de excepție sunt un cod de eroare de un singur octet.

Primul octet Ultima octet

Sclav Adresă	Funcție Cod	Eroare Cod	Eroare Verificare (Lo)	Eroare Verificare (Hi)
-----------------	----------------	---------------	------------------------------	------------------------------

Adresă sclav: valoare pe 8 biți care reprezintă adresa sclavului care răspunde.

Cod funcție: valoare pe 8 biți care este codul funcției în interogare SAU'ed cu 80 hex, indicând faptul că sclavul fie nu recunoaște interogarea, fie nu a putut efectua acțiunea solicitată.

Cod de eroare: valoare pe 8 biți care indică natura excepției detectate. (Vezi „Tabelul cu Coduri de excepție” mai târziu).

Verificare eroare (Lo): cei mai de jos (mai puțin semnificativi) opt biți ai unui număr de 16 biți care reprezintă valoarea de verificare a erorii.

Verificare eroare (Hi): cei mai de sus (cei mai semnificativi) opt biți ai unui număr de 16 biți care reprezintă eroarea valoare de verificare.

3.2 Moduri de transmisie serială

Există două moduri de transmisie serială ale protocolului MODBUS, ASCII și RTU. Contoarele digitale Eastron nu acceptă modul ASCII.

În modul RTU (Remote Terminal Unit), fiecare octet de 8 biți este utilizat în intervalul binar complet și nu este limitat la caractere ASCII ca în ASCII Mod. Densitatea mai mare a datelor permite un debit mai bun de date pentru aceeași rată de transmisie, cu toate acestea, fiecare mesaj trebuie transmis într-un flux continuu. Este foarte puțin probabil să fie o problemă pentru echipamentele moderne de comunicații.

Sistem de codare: binar complet pe 8 biți per octet. În acest document, valoarea fiecărui octet va fi afișată ca două caractere hexazecimale fiecare în intervalul 0-9 sau A-F.

Protocol de linie: 1 bit de start, urmat de cei 8 biți de date. Cei 8 biți de date sunt trimiși cu cel mai puțin semnificativ bit primul.

Opțiunea utilizatorului de paritate fără paritate și 2 biți de oprire

Și biți de oprire: fără paritate și 1 bit de oprire

Paritate pară și 1 bit de oprire

Paritate impară și 1 bit de oprire.

Opțiunea utilizatorului de Baud 2400; 4800; 9600; 19200; 38400

Rata de transmisie, paritatea și biții de oprire trebuie selectați pentru a se potrivi cu setările masterului.

3.3 Temporizarea mesajelor protocolului MODBUS (modul RTU)

Un mesaj al protocolului MODBUS are puncte de început și de sfârșit definite. Dispozitivele de recepție recunosc începutul mesajului,

citește „Adresa sclavului” pentru a determina dacă sunt adresate și știind când mesajul este finalizat, pot utiliza Eroarea

Verificați octeții și biții de paritate pentru a confirma integritatea mesajului. Dacă verificarea erorilor sau paritatea eșuează, atunci mesajul este aruncat.

În modul RTU, mesajele încep cu un interval silențios de cel puțin 3,5 ori caracter.

Primul octet al unui mesaj este apoi transmis, adresa dispozitivului.

Dispozitivele master și slave monitorizează rețeaua continuu, inclusiv în timpul intervalelor „silențioase”. Când primul octet (octetul de adresă) este primit, fiecare dispozitiv îl verifică pentru a afla dacă este dispozitivul adresat. Dacă dispozitivul stabilește că este cel căruia i se adresează înregistrează întregul mesaj și acționează în consecință, dacă nu i se adresează, continuă să monitorizeze următorul mesaj.

După ultimul byte transmis, un interval silențios de cel puțin 3,5 ori durata unui caracter marchează sfârșitul mesajului. Un nou mesaj poate începe după acest interval.

În Eastron 1000 și 2000, este necesar un interval silențios de minimum 60 msec pentru a garanta recepția cu succes a următorului cerere.

Întregul mesaj trebuie transmis ca un flux continuu. Dacă un interval silențios de mai mult de 1,5 ori durata unui caracter apare înainte de finalizarea mesajului, dispozitivul receptor golește mesajul incomplet și presupune că următorul byte va fi byte-ul de adresă al unui nou mesaj.

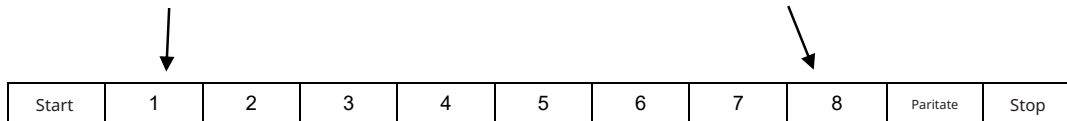
În mod similar, dacă un nou mesaj începe mai devreme de 3,5 ori durata unui caracter după un mesaj anterior, dispozitivul receptor îl poate considera o continuare a mesajului anterior. Acest lucru va duce la o eroare, deoarece valoarea din câmpul CRC final nu va fi validă pentru mesajele combinate.

3.4 Cum sunt transmise caracterele serial

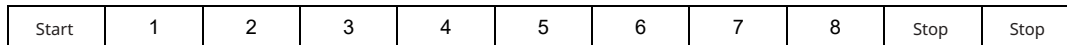
Când mesajele sunt transmise pe rețele seriale standard MODBUS Protocol, fiecare byte este trimis în această ordine (de la stânga la dreapta):

Transmitere caracter = Bit de start + Byte de date + Bit de paritate + 1 Bit de stop (11 biți în total):

Bitul cel mai puțin semnificativ (LSB) Cel mai semnificativ bit (MSB)

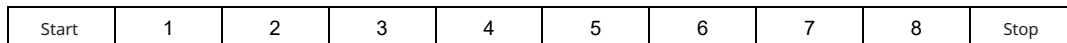


Transmitere caracter = Bit de start + Byte de date + 2 biți de stop (11 biți în total):

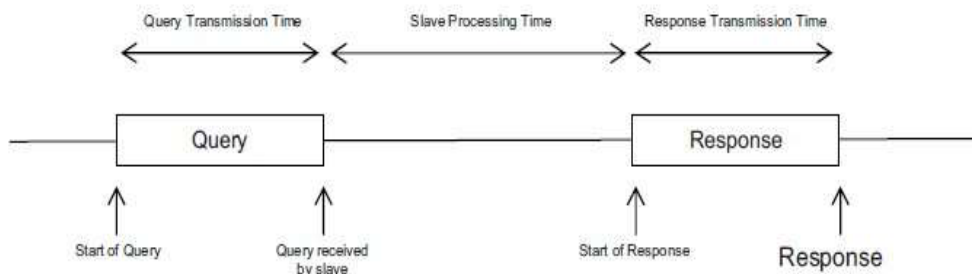


Contoarele digitale Eastron acceptă suplimentar Fără paritate, Un bit de stop.

Transmitere caracter = Bit de start + Byte de date + 1 Bit de stop (10 biți în total):



Masterul este configurat de utilizator să aștepte un interval de expirare predeterminat. Masterul va aștepta această perioadă de timp înainte de a decide că slave-ul nu va răspunde și că tranzacția ar trebui întreruptă. Trebuie avut grijă la determinarea perioada de expirare din specificațiile masterului și ale slave-ului. Slave-ul poate defini „timpul de răspuns” ca fiind perioada de la primirea ultimului bit al interogării până la transmiterea primului bit al răspunsului. Masterul poate defini „timpul de răspuns” ca perioadă între transmiterea primului bit al interogării până la primirea ultimului bit al răspunsului. Se poate observa că timpul de transmitere a mesajului, care este o funcție a ratei de baud, trebuie inclus în calculul expirării.



3.5 Metode de verificare a erorilor

Rețelele seriale standard MODBUS Protocol utilizează două procese de verificare a erorilor, byte-ii de verificare a erorilor menționați mai sus verifică mesajul

integritate, în timp ce verificarea parității (pară sau impară) poate fi aplicată fiecărui octet din mesaj.

3.5.1 Verificarea parității

Dacă verificarea parității este activată – prin selectarea parității pare sau impare – cantitatea de „1” va fi numărată în porțiunea de date a fiecărui caracter transmis. Bitul de paritate va fi apoi setat la 0 sau 1 pentru a rezulta un total par sau impar de „1”.

Rețineți că verificarea parității poate detecta o eroare numai dacă un număr impar de biți sunt preluați sau pierduți într-un caracter de transmisie în timpul transmisiei, dacă, de exemplu, doi de 1 sunt corupți în 0, verificarea parității nu va găsi eroarea.

Dacă nu este specificată nicio verificare a parității, nu este transmis niciun bit de paritate și nu se poate face nicio verificare a parității. De asemenea, dacă nu este specificată nicio verificare a parității și este selectat un bit de stop, caracterul de transmisie este efectiv scurtat cu un bit.

3.5.2 Verificarea CRC

Octeții de verificare a erorilor din mesajele protocolului MODBUS conțin o valoare de verificare a redundanței ciclice (CRC) care este utilizată pentru a verifica conținutul întregului mesaj. Octeții de verificare a erorilor trebuie să fie întotdeauna prezenți pentru a respecta protocolul MODBUS, nu există nicio opțiune de a dezactivați-l.

Octeții de verificare a erorilor reprezintă o valoare binară pe 16 biți, calculată de dispozitivul transmițător. Dispozitivul receptor trebuie să recalculeze CRC în timpul primirii mesajului și să compare valoarea calculată cu valoarea primită în octeții de verificare a erorilor. Dacă cele două valori sunt nu sunt egale, mesajul trebuie aruncat.

Calculul verificării erorilor este început prin preîncărcarea mai întâi a unui registru de 16 biți cu toți de 1 (adică Hex (FFFF)) fiecare octet succesiv de 8 biți al mesajul este aplicat conținutului curent al registrului. Notă: numai cei opt biți de date din fiecare caracter de transmisie sunt utilizați pentru generarea CRC, biții de start, biții de stop și bitul de paritate, dacă este utilizat unul, nu sunt incluși în octeții de verificare a erorilor.

În timpul generării octeților de verificare a erorilor, fiecare octet de mesaj de 8 biți este OR exclusiv cu jumătatea inferioară a registrului de 16 biți. The registrul este apoi deplasat de opt ori în direcția bitului cel mai puțin semnificativ (LSB), cu un zero umplut în bitul cel mai semnificativ (MSB) poziție. După fiecare schimbare, LSB înainte de schimbare este extras și examinat. Dacă LSB a fost 1, registrul este apoi OR exclusiv cu o valoare prestabilită, fixă. Dacă LSB a fost 0, nu are loc niciun OR exclusiv.

Acest proces se repetă până când toate cele opt schimbări au fost efectuate. După ultima schimbare, următorul octet de mesaj de 8 biți este OR exclusiv cu jumătatea inferioară a registrului de 16 biți, iar procesul se repetă. Conținutul final al registrului, după ce toți octeții mesajului au au fost aplicate, este valoarea de verificare a erorilor. În următorul pseudo-cod, „Cuvântul de eroare” este o valoare de 16 biți care reprezintă valorile de verificare a erorilor.

ÎNCEPE

Cuvânt de eroare = Hex (FFFF)

PENTRU fiecare octet din mesaj

Cuvânt de eroare = Cuvânt de eroare XOR octet în mesaj

PENTRU fiecare bit din octet

LSB = Cuvânt de eroare ȘI Hex (0001)

DACĂ LSB = 1 ATUNCI Cuvânt de eroare = Cuvânt de eroare - 1

Cuvânt de eroare = Cuvânt de eroare / 2

DACĂ LSB = 1 ATUNCI Cuvânt de eroare = Cuvânt de eroare XOR Hex (A001)

BITUL URMĂTOR în octet

OCTETUL URMĂTOR în mesaj

SFÂRȘIT

3.6 Coduri de funcție

Partea de cod de funcție a unui mesaj de protocol MODBUS definește acțiunea care trebuie întreprinsă de slave. Contoarele digitale Eastron acceptă următoarele coduri de funcție:

Cod	Protocol MODBUS nume	Descriere
03	Citire Holding Registre	Citiți conținutul locației de citire/scriere (4X referințe)
04	Citire Registre de Intrare	Citiți conținutul locației doar pentru citire (3X referințe)
08	Diagnostic	Este acceptată doar sub-funcția zero. Aceasta returnează elementul de date al interogării neschimbat.
15	Pre-setare Multiplă Registre	Setați conținutul locației de citire/scriere (4X referințe)

3.7 Format virgulă mobilă IEEE

Protocolul MODBUS definește „Registre” de 16 biți pentru variabilele de date. Un număr de 16 biți s-ar dovedi prea restrictiv, pentru energie parametri, de exemplu, deoarece intervalul maxim al unui număr de 16 biți este 65535.

Cu toate acestea, au fost adoptate o serie de abordări pentru a depăși această restricție. Contoarele digitale Eastron folosesc două registre consecutive pentru a reprezenta un număr în virgulă mobilă, extinzând efectiv intervalul la +/- 1x1037.

Valorile produse de contoarele digitale Eastron pot fi utilizate direct, fără nicio cerință de a „scala” valorile, de exemplu, unitățile pentru parametrii de tensiune sunt volți, unitățile pentru parametrii de putere sunt wați etc.

Ce este un număr în virgulă mobilă?

Un număr în virgulă mobilă este un număr cu două părți, o mantisă și un exponent și este scris sub forma $1,234 \times 105$. Mantisă (1,234 în acest exemplu) trebuie să aibă punctul zecimal mutat spre dreapta cu numărul de locuri determinat de exponent (5 locuri în acest exemplu), adică $1,234 \times 105 = 123400$. Dacă exponentul este negativ, punctul zecimal este mutat spre stânga.

Ce este un număr în virgulă mobilă în format IEEE 754?

Un număr în virgulă mobilă IEEE 754 este echivalentul binar al numărului zecimal în virgulă mobilă prezentat mai sus. Principala diferență fiind că bitul cel mai semnificativ al mantisei este întotdeauna aranjat să fie 1 și, prin urmare, nu este necesar în reprezentarea numărului. Cel proces prin care bitul cel mai semnificativ este aranjat să fie 1 se numește normalizare, mantisa fiind astfel denumită „normală mantisă”. În timpul normalizării, biții din mantisă sunt deplasați spre stânga, în timp ce exponentul este decrementat până când cel mai semnificativ bit al mantisei este unu. În cazul special în care numărul este zero, atât mantisa, cât și exponentul sunt zero.

Biții dintr-un format IEEE 754 au următoarea semnificație:

Data Hi Reg, Hi Byte.	Data Hi Reg, Lo Byte.	Data Lo Reg, Hi Byte.	Data Lo Reg, Lo Byte.
SEEE	EMMM	MMMM	MMMM
EEEE	MMMM	MMMM	MMMM

Unde:

S reprezintă bitul de semn unde 1 este negativ și 0 este pozitiv

E este exponentul de 8 biți cu un offset de 127, adică un exponent de zero este reprezentat de 127, un exponent de 1 de 128 etc.

M este mantisa normală de 23 de biți. Al 24-lea bit este întotdeauna 1 și, prin urmare, nu este stocat.

Folosind formatul de mai sus, numărul în virgulă mobilă 240,5 este reprezentat ca 43708000 hex:

Data Hi Reg, Hi Byte	Data Hi Reg, Lo Byte	Data Lo Reg, Hi Byte	Data Lo Reg, Lo Byte
43	70	80	00

Următorul exemplu demonstrează cum se convertesc numerele în virgulă mobilă IEEE 754 din forma lor hexazecimală în forma zecimală. Pentru acest exemplu, vom folosi valoarea pentru 240.5 prezentată mai sus

Rețineți că reprezentarea stocării în virgulă mobilă nu este un format intuitiv. Pentru a converti această valoare în zecimal, biții trebuie separați așa cum este specificat în tabelul formatului de stocare a numerelor în virgulă mobilă prezentat mai sus.

De exemplu:

Data Hi Reg, Hi Byte	Data Hi Reg, Lo Byte	Data Lo Reg, Hi Byte	Data Lo Reg, Lo Byte
0100 0011	0111 0000	1000 0000	0000 0000

De aici puteți determina următoarele informații.

·Bitul de semn este 0, indicând un număr pozitiv.

·Valoarea exponentului este 10000110 binar sau 134 zecimal. Scăderea lui 127 din 134 lasă 7, care este exponentul real.

·Mantisa apare ca numărul binar 111000010000000000000000

Există un punct binar implicit în stânga mantisei, care este întotdeauna precedat de un 1. Acest bit nu este stocat în hexazecimal reprezentarea numărului în virgulă mobilă. Adăugarea lui 1 și a punctului binar la începutul mantisei dă următoarele:

1.111000010000000000000000

Acum, ajustăm mantisa pentru exponent. Un exponent negativ mută punctul binar spre stânga. Un exponent pozitiv mută punctul binar spre dreapta. Deoarece exponentul este 7, mantisa este ajustată după cum urmează:

11110000.1000000000000000

În cele din urmă, avem un număr binar în virgulă mobilă. Biții binari care se află în stânga punctului binar reprezintă

puterea lui doi corespunzătoare poziției lor. De exemplu, 11110000 reprezintă $(1 \times 2^7) + (1 \times 2^6) + (1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 240$.

Biții binari care se află în dreapta punctului binar reprezintă, de asemenea, o putere a lui 2 corespunzătoare poziției lor. Pe măsură ce cifrele sunt în dreapta a punctului binar, puterile sunt negative. De exemplu: $.100$ reprezintă $(1 \times 2^{-1}) + (0 \times 2^{-2}) + (0 \times 2^{-3}) + \dots$ care este egal cu 0.5.

Adăugând aceste două numere împreună și făcând referire la bitul de semn, se obține numărul +240.5.

Pentru fiecare valoare în virgulă mobilă solicitată, trebuie solicitate două registre de protocol MODBUS (patru octeți). Ordinea primită și semnificația acestor patru octeți pentru contoarele digitale Eastron este prezentată mai jos:

Data Hi Reg, Hi Byte	Data Hi Reg, Lo Byte	Data Lo Reg, Hi Byte	Data Lo Reg, Lo Byte
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

3.8 Comenzi de protocol MODBUS acceptate

Toate contoarele digitale Eastron acceptă comenzile „Read Input Register” (registre 3X), „Read Holding Register” (registre 4X) și „Pre-set Multiple Registers” (scriere registre 4X) ale protocolului MODBUS RTU. Toate valorile stocate și returnate sunt în virgulă mobilă format la IEEE 754 cu cel mai semnificativ registru mai întâi.

3.8.1 Citire registre de intrare

Codul de protocol MODBUS 04 citește conținutul registrelor 3X.

Exemplu

Următoarea interogare va solicita „Volți 1” de la un instrument cu adresa nodului 1:

Numele câmpului	Exemplu(Hex)
Adresă Slave	01
Funcție	04
Adresă de Început Ridică	00
Adresă de Început Scăzut	00
Număr de Puncte Ridicat	00
Număr de Puncte Scăzut	02
Verificare Eroare Scăzut	71
Verificare Eroare Ridică	CB

Notă: Datele trebuie solicitate în perechi de registre, adică „Adresa de Început” și „Numărul de Puncte” trebuie să fie numere pare pentru a solicita o variabilă în virgulă mobilă. Dacă „Adresa de Început” sau „Numărul de puncte” este impar, atunci interogarea va cădea la mijlocul unei virgule mobilă variabilă, produsul va returna un mesaj de eroare.

Următorul răspuns returnează conținutul Volți 1 ca 230.2. Dar consultați și „Răspuns la excepție” mai târziu.

Numele câmpului	Exemplu (Hex)
Adresă Slave	01
Funcție	04
Număr de Octeți	04
Date, Reg. Înalt, Octet Înalt	43
Date, Reg. Înalt, Octet Scăzut	66
Date, Reg. Jos, Octet Înalt	33
Date, Reg. Jos, Octet Scăzut	34
Verificare Eroare Scăzut	1B
Verificare Eroare Ridică	38

3.9 Registre de Reținere

3.9.1 Citire Registre de Reținere

Codul de protocol MODBUS 03 citește conținutul registrelor 4X.

Exemplu

Următoarea interogare va solicita „Timpul de Cerere” prevalent:

Numele câmpului	Exemplu (Hex)
Adresă Slave	01
Funcție	03
Adresă de Început Ridică	00
Adresă de Început Scăzut	00
Număr de Puncte Ridicat	00
Număr de Puncte Scăzut	02
Verificare Eroare Scăzut	C4
Verificare Eroare Ridică	0B

Notă: Datele trebuie solicitate în perechi de registre, adică „Adresa de Început” și „Numărul de Puncte” trebuie să fie numere pare pentru a solicita o variabilă în virgulă mobilă. Dacă „Adresa de Început” sau „Numărul de puncte” este impar, atunci interogarea va cădea la mijlocul unei virgule mobilă variabilă, produsul va returna un mesaj de eroare.

Următorul răspuns returnează conținutul Timpului de Cerere ca 1, dar consultați și „Răspuns la Excepție” mai târziu.

Numele Câmpului	Exemplu (Hex)
Adresa Slave	01
Funcție	03
Număr de Octeți	04
Date, Reg. Înalt, Octet Înalt	3F
Date, Reg. Înalt, Octet Scăzut	80
Date, Reg. Scăzut, Octet Înalt	00
Date, Reg. Scăzut, Octet Scăzut	00
Verificare Eroare Scăzută	F7
Verificare Eroare Înaltă	CF

3.9.2 Scrierea Registrelor de Reținere

Codul protocolului MODBUS 10 (16 zecimal) scrie conținutul registrelor 4X.

Exemplu

Următoarea interogare va seta Perioada de Cerere la 60, ceea ce resetează efectiv Timpul de Cerere:

Numele Câmpului	Exemplu (Hex)
Adresa Slave	01
Funcție	10
Adresa de Început Înaltă	00
Adresa de Început Scăzută	02
Numărul de Registre Înalt	00
Numărul de Registre Scăzut	02
Număr de Octeți	04
Date, Reg. Înalt, Octet Înalt	42
Date, Reg. Înalt, Octet Scăzut	70
Date, Reg. Scăzut, Octet Înalt	00
Date, Reg. Scăzut, Octet Scăzut	00
Verificare Eroare Scăzută	67
Verificare Eroare Înaltă	D5

Notă: Datele trebuie scrise în perechi de registre, adică „Adresa de Început” și „Numărul de Puncte” trebuie să fie numere pare pentru a scrie o variabilă în virgulă mobilă. Dacă „Adresa de Început” sau „Numărul de puncte” este impar, atunci interogarea va cădea la mijlocul unei variabile în virgulă mobilă, produsul va returna un mesaj de eroare. În general, o singură valoare în virgulă mobilă poate fi scrisă per interogare

Următorul răspuns indică faptul că scrierea a avut succes. Dar consultați și „Răspuns la Excepție” mai târziu.

Numele Câmpului	Exemplu (Hex)
Adresa Slave	01
Funcție	10
Adresa de Început Înaltă	00
Adresa de Început Scăzută	02
Numărul de Registre Înalt	00

Număr de Regiștri Scăzut	02
Verificare Eroare Scăzută	E0
Verificare Eroare Ridicată	08

3.10 Răspuns la Excepție

Dacă slave-ul din exemplul de mai sus „Scriere Registru de Reținere” nu a suportat acea funcție, atunci ar fi răspuns cu o Excepție Răspuns așa cum se arată mai jos. Codul funcției de excepție este codul funcției originale din interogare cu setarea MSB, adică a avut 80 hex ORed logic cu el. Codul de excepție indică motivul excepției. Slave-ul nu va răspunde deloc dacă există o eroare cu paritatea sau CRC-ul interogării. Cu toate acestea, dacă slave-ul nu poate procesa interogarea, atunci va răspunde cu o excepție. În acest caz, un cod 01, funcția solicitată nu este acceptată de acest slave.

Numele Câmpului	Exemplu (Hex)
Adresa Slave	01
Funcție	10 SAU 80 = 90
Cod de Excepție	01
Verificare Eroare Scăzută	8D
Verificare Eroare Ridicată	C0

3.11 Coduri de Excepție

3.11.1 Tabel cu Coduri de Excepție

Contoarele digitale Eastron acceptă următoarele coduri de funcție:

Cod de Excepție	MODBUS Numele protocolului	Descriere
01	Funcție Ilegală	Codul funcției nu este acceptat de produs
02	Adresă de Date Ilegală	Încercare de a accesa o adresă nevalidă sau o încercare de a citi sau de a scrie o parte dintr-un punct flotant valoare
03	Valoare de Date Ilegală	Încercare de a seta o variabilă de punct flotant la o valoare nevalidă
05	Eșec Dispozitiv Slave	A apărut o eroare când instrumentul a încercat să stocheze o actualizare a configurației sale

3.12 Diagnosticări

Codul de protocol MODBUS 08 oferă o serie de sub-funcții de diagnosticare. Doar sub-funcția „Returnare Date Interogare” (sub-funcția 0) este acceptată pe contoarele digitale Eastron.

Exemplu

Următoarea interogare va trimite o interogare de diagnosticare „returnare date interogare” cu elementele de date setate la Hex(AA) și Hex(55) și se va aștepta ca acestea să fie returnate în răspuns:

Numele Câmpului	Exemplu (Hex)
Adresa Slave	01
Funcție	08
Sub-Funcție Ridicată	00
Sub-Funcție Scăzută	00
Data Byte 1	AA
Data Byte 2	55

Verificare eroare scăzută	5E
Verificare eroare ridicată	94

Notă: Exact un registru de date (doi octeți) trebuie trimis cu această funcție.

Următorul răspuns indică răspunsul corect la interogare, adică aceiași octeți ca și interogarea.

Nume câmp	Exemplu (Hex)
Adresă Slave	01
Funcție	08
Sub-Funcție Ridică	00
Sub-Funcție Scăzută	00
Octet de date 1	AA
Octet de date 2	55
Verificare eroare scăzută	5E
Verificare eroare ridicată	94