

# ST402

## Descriere tehnică





## Tabla de conținut

Tabla de conținut.....	3
Indice de figuri.....	6
Indice de tabele.....	7
Drepturi de autor.....	8
Mărci comerciale.....	8
Declinarea și limitarea răspunderii.....	8
Despre acest document.....	8
Documente de referință.....	9
Istoricul versiunilor.....	9
Termeni, definiții și abrevieri.....	9
1. Descriere generală.....	12
1.1 Scurtă prezentare tehnică.....	12
2. Fațadă contor.....	15
2.1. Cazul contorului.....	15
2.2. Dimensiunile totale și de fixare ale carcasei.....	16
2.3. Schema plăcuței de identificare.....	17
2.4. Etanșarea contoarelor.....	18
2.5. Bloc terminal ST402.....	19
2.5.1. Bloc terminal pentru conectarea directă a contorului.....	19
2.5.2. Bloc terminal pentru conectarea contorului transformatorului.....	20
2.5.3. Terminale auxiliare (contoare conectate direct și CT).....	21
2.5.3.1. Terminale de înaltă tensiune.....	22
2.5.3.2. Terminale de joasă tensiune.....	23
2.5.3.3. Funcții terminale auxiliare (intrări/ieșiri).....	23
2.5.3.3.1. Ieșiri de impulsuri electrice.....	24
2.5.3.3.2. Impuls S0 intrare.....	24
2.5.3.3.3. Relee bistabile.....	25
2.5.3.3.4. Intrări tarifare.....	25
3. Descrierea funcțională a contorului.....	26
3.1. Configurarea și descrierea funcțională a contorului.....	26
3.2. Parte analogică (AFE - senzori de tensiune și curent).....	26
3.3. Microcontroler.....	27
3.4. Sursă de alimentare.....	27

4. Schimb de date.....	28
4.1.1. Comunicare vizuală.....	28
4.1.1.1. Afișaj LCD .....	28
4.1.1.1.1. Coduri OBIS .....	32
4.1.1.1.2. Registrul de stare și eroare .....	34
4.1.1.2. Utilizarea afișajului și a tastaturii.....	35
4.1.1.2.1. Arbore de meniu.....	37
4.1.1.3. Ieșiri optice cu impulsuri LED .....	38
4.1.2. Modem de comunicare celulară .....	38
4.1.2.1. Antenă.....	43
4.1.3. Port RS-485 .....	43
4.1.4. Port optic .....	45
4.1.5. M-Bus cu fir.....	46
4.1.6. M-Bus fără fir.....	46
4.1.7. Suport pentru conectarea contoarelor de apă, gaze și calorimetre (contorizare multiutilități) .....	46
5. Funcțiile contorului .....	48
5.1. Profil de facturare .....	48
5.2. Profil de încărcare.....	48
5.3. Managementul energiei.....	50
5.3.1. Deconector integrat .....	50
5.3.2. Limitator.....	56
5.3.3. Cod roșu .....	57
5.4. Jurnalul evenimentelor .....	58
5.5. Timp de utilizare (Program tarifar).....	66
5.6. Ora de vară (DST - Daylight Saving Time).....	67
5.7. Supravegherea calității energiei electrice .....	67
5.7.1. Nivel de tensiune .....	67
5.7.2. Tension Cut .....	68
5.7.3. Valori lunare maxime, minime și medii .....	69
5.8. Împingeți.....	69
5.9. Alarmă.....	70
5.10. Citire fără energie electrică.....	72
5.11. Ceas intern .....	73
5.12. Măsurarea și afișarea puterii active.....	74
5.13. Caracteristici preplătite .....	74

6. Sistem de securitate pentru contoare .....	77
7. Procedura de conectare a contorului la rețea și de verificare a stării.....	79
7.1. Procedura de conectare a ST402.....	79
8. Echipamente pentru citirea și parametrizarea contoarelor .....	82
8.1 Programarea service-ului și citirea datelor.....	82
8.2 Citirea și parametrizarea contoarelor de teren .....	82
9. Întreținerea contorului .....	83
10. Tabel de revizuire a caracteristicilor tehnice ale contorului .....	84
11. Actualizarea firmware-ului (upgrade) .....	85
11.1. Semnătura Firmware .....	85
11.2. Versiunea Firmware .....	85
11.3. Procedura de actualizare a firmware-ului.....	85
12. Funcție de diagnosticare automată (autoverificare) .....	87
13. Desemnări de tip .....	88
15. Siguranță.....	89
16. Standarde .....	91

## Indice de figuri

Figura 1 - Contoare inteligente din seria Sx40y .....	14
Figura 2 - Acoperirea ST402 la nivel mondial .....	14
Figura 3 - Fațada contorului .....	15
Figura 4 - Dimensiunile exterioare ale contorului trifazat .....	16
Figura 5 - Exemplu de placă de identificare .....	17
Figura 6 - Puncte de etanșare ale contorului trifazat .....	18
Figura 7 - Indentare (ștanțare) pentru conductori cu secțiuni transversale mai mici .....	19
Figura 8 - Blocul terminal al contorului pentru conectarea directă la rețea .....	20
Figura 9 - Dispunerea deschiderii blocului de borne al contorului de conectare directă .....	20
Figura 10 - Bloc terminal pentru contorul de conectare a transformatorului .....	21
Figura 11 - Dispunerea deschiderii blocului terminal al contorului de conectare a transformatorului .....	21
Figura 12 - Exemplu de terminale auxiliare ale contorului .....	22
Figura 13 - Autocolante cu exemple de terminale auxiliare pentru contoare .....	22
Figura 14 - Intrarea tarifului și ieșirea releului .....	23
Figura 15 - Interfața M-Bus .....	23
Figura 16 - Partea analogică - AFE pentru contoare trifazate .....	27
Figura 17 - Toate segmentele ecranului LCD .....	29
Figura 18 - Indicatori suplimentari pe ecranul LCD .....	29
Figura 19 - Afișaj, zecimal .....	30
Figura 20 - Modul de testare a afișajului .....	32
Figura 21 - Arbore de meniuri Contoare ST402 .....	37
Figura 22 - LTE, NB-IoT .....	38
Figura 23 - Fanta pentru cartela SIM și conectorul antenei SMA .....	40
Figura 24 - Antenă .....	43
Figura 25 - RS485 Master-Slave .....	44
Figura 26 - Port optic .....	45
Figura 27 - M-Bus fără fir .....	46
Figura 28 - Mașină care prezintă starea deconectorului .....	52
Figura 29 - Afișaj atunci când contorul este deconectat de la distanță .....	54
Figura 30 - Mesaj pe ecran care indică existența unui mesaj de reconectare .....	54
Figura 31 - Metodă (obiect de control de deconectare) .....	55
Figura 32 - Tabelul scriptului de tarifare .....	55
Figura 33 - Mesajul afișat de contor în timpul limitării puterii/curentului atunci când deconectorul este oprit .....	57
Figura 34 - Jurnale de evenimente .....	58
Figura 35 - Procesul de alarmă .....	71
Figura 36 - Mesaj pe afișajul contorului pentru activarea manuală a creditului de urgență .....	75
Figura 37 - Butonul din stânga pentru activarea creditului de urgență .....	75
Figura 38 - Mesajul de pe ecran după selectarea creditului de urgență (activat) .....	76
Figura 39 - Schema de conectare pentru contorul direct .....	79
Figura 40 - Comutator de divizor de tensiune glisant .....	79
Figura 41 - Schema de conectare pentru contorul transformatorului .....	80

## Indice de tabele

Tabelul 1 - Istoricul versiunilor .....	9
Tabelul 2 - Termeni, definiții și abrevieri.....	11
Tabelul 3 - Locuri zecimale pe afișaj.....	31
Tabelul 4 - Coduri OBIS posibile pe afișaj.....	34
Tabelul 5 - Registrul de erori.....	35
Tabelul 6 - Setări modul de comunicare.....	41
Tabelul 7 - Modul de control al deconectorului.....	53
Tabelul 8 - Jurnalul evenimentelor de comunicare (0-0:99.98.5.255).....	60
Tabelul 9 - Jurnalul evenimentelor de actualizare a firmware-ului (0-0:99.98.6.255).....	61
Tabelul 10 - Coduri ale jurnalului de evenimente.....	66
Tabelul 11 - Niveluri de tensiune .....	68
Tabelul 12 - Filtre de alarmă .....	72
Tabelul 13 - Tabelul de revizuire a caracteristicilor tehnice ale contorului .....	84
Tabelul 14 - Desemnări de tip.....	88

Document:	Descriere tehnică pentru contoarele ST402
Versiune	2.0.0.0.
Data	3. 9. 2024.
Limba	Engleză

## Drepturi de autor

© 2024 Meter&Control doo Toate drepturile rezervate.

**Nicio parte a acestui document nu poate fi reprodusă, distribuită sau stocată sub nicio formă sau prin niciun mijloc, electronic sau mecanic, fără acordul prealabil scris al Meter&Control doo.**

Excepții:

- ❖ După cum este permis de contractul de licență.
- ❖ După cum este autorizat în mod expres în scris de către Meter&Control doo.

## Mărci comerciale

Toate mărcile comerciale și numele de marcă utilizate în acest manual, inclusiv logo-urile și emblemele corporative, sunt proprietatea Meter&Control doo. Acestea sunt protejate prin lege. Toate drepturile sunt rezervate.

## Declinarea și limitarea răspunderii

Acest document este destinat utilizării cu contoarele ST402x. Meter&Control furnizează acest document, inclusiv toate referințele încorporate (cum ar fi documentația disponibilă pe site-ul web Meter&Control), "CUM ESTE" și "CUM ESTE DISPONIBIL", fără nicio garanție sau declarație. Meter&Control nu este responsabilă pentru erorile, omisiunile sau inexactitățile din această documentație sau pentru orice pierderi care rezultă din utilizarea acesteia. Meter&Control poate actualiza periodic această documentație, dar nu este obligată să facă acest lucru.

Meter&Control nu este răspunzătoare pentru niciun prejudiciu legat de această documentație, de utilizarea acesteia sau de performanța sau neperformanța oricărui software, hardware, serviciu sau produse și servicii terțe. Cu excepția cazului în care se prevede altfel în contractul dumneavoastră cu Meter&Control:

Meter&Control renunță la toate garanțiile, exprese sau implicite, inclusiv la garanțiile implicite de vandabilitate, adecvare la un anumit scop și non-infringement.

## Despre acest document

**Acest document oferă informații privind tipurile de contoare ST402x, inclusiv scopul, construcția, utilizarea, instalarea și întreținerea acestora. Acesta este destinat**



**personalului tehnic calificat din cadrul companiilor de furnizare a energiei, responsabil cu planificarea și operarea sistemului.**

**Documentul acoperă:**

- ❖ Scopul contoarelor ST402x.
- ❖ Construcția de metri ST402x.

- ❖ Cum se obțin mărimile măsurate.
- ❖ Funcționalitățile contoarelor ST402x.

## Documente de referință

- ❖ ST402x - Fișă tehnică
- ❖ ST402x - Manual pentru montare, manipulare, transport și depozitare
- ❖ PaMet - Manual de utilizare

## Istoricul versiunii

Versiune	Data	Modificări
1.0.0.0.		Prima versiune a documentului.
1.3.5.0		
1.3.6.0		
2.0.0.0.	3. 9. 2024.	Reproiectarea descrierii tehnice

*Tabelul 1 - Istoricul versiunilor*

## Termeni, definiții și abrevieri

Abrevieri	Definiție
AC	Curent alternativ
AES	Standard avansat de criptare
AFE	Front-end analogic
APN	Nume punct de acces
ASCII	Codul standard american pentru schimbul de informații
BS	Standard britanic
COM	Comunicare
COSEM	Specificație însoțitoare pentru contorizarea energiei
COMET	Meter&Control HES software pentru la distanță citirea, parametrizarea și gestionarea sarcinii
CT	Transformator de curent
DC	Curent continuu
DIN	Deutsches Institut für Normung
DLMS	Specificația mesajului lingvistic al dispozitivului
DLMS UA	Asociația utilizatorilor DLMS
DNS	Server de nume de domeniu

Abrevieri	Definiție
DSMR	Contor inteligent olandez
DSO	Operator sistem de distribuție
DST	Ora de vară (Daylight Saving Time)
EB	Contor de electricitate
ECDH	Curbă eliptică Diffie-HellmanGCM
ECDSA	Algoritm de semnătură digitală cu curbă eliptică
EMC	Compatibilitate electromagnetică
RO	Norma europeană
EPS	Elektroprivreda Srbije (Industria energiei electrice din Serbia)
FF	Eșec fatal
FIFO	Primul intrat, primul ieșit
FW	Firmware
GPRS	Serviciul general de pachete radio
GSM	Sistemul global pentru comunicații mobile
HAN	Rețea locală
HDLC	Controlul legăturii de date la nivel înalt
HES	Sistemul Head-End
HLS	Securitate la nivel înalt
HW	Hardware
ICCID	Identificarea cardurilor cu circuite integrate
IDIS	Specificații privind interfața interoperabilă a dispozitivelor
CEI	Comisia Electrotehnică Internațională
IMEI	Identitatea internațională a echipamentelor mobile
IMSI	Identitatea internațională a abonatului mobil
IP	Protocolul internet
IR	Infraroșu
ULTIMA GURĂ	Sinonim pentru funcționalitatea "Push on Power down"
LED	Diodă emițătoare de lumină
LCD	Afișaj cu cristale lichide
LLS	Securitate la nivel scăzut
LTE	Evoluția pe termen lung
LP	Profil de încărcare
LR	Relevant din punct de vedere juridic
LNR	Irelevant din punct de vedere juridic
MID	Directiva privind instrumentele de măsurare
NB-IoT	Internetul în bandă îngustă al obiectelor
NTP	Protocolul de timp de rețea
OBIS	Sistem de identificare a obiectelor

Abrevieri	Definiție
P1	Port de comunicare
PAMET	Software Meter&Control pentru parametrizarea contoarelor
PC	Calculator personal
PCB	Placă de circuite imprimate
PIN	Numărul personal de identificare
PLC	Comunicații prin linii electrice
PPP	Protocol punct la punct (Point-to-Point Protocol)
RTC	Ceas în timp real
RS485	Standardul pentru comunicarea serială
SAP	Punct de acces la servicii
SHA	Algoritm Hash securizat
SIM	Modulul de identitate al abonatului
SW	Software
THD	Distorsiune armonică totală
TOU	Timp de utilizare
UDP	Protocolul Datagramă utilizator
UDP	UDP Protocolul Datagramă utilizator
wM-Bus	M-Bus fără fir
WPDU	Unitatea de date a protocolului Wrapper

*Tabelul 2 - Termeni, definiții și abrevieri*

## 1. Descriere generală

Seria ST402 de contoare inteligente îndeplinește cele mai recente cerințe privind contoarele inteligente multifuncționale și rețelele AMI (Advanced Metering Infrastructure) inteligente pentru citire și control de la distanță.

Aceste contoare sunt concepute pentru a se alinia la cele mai recente progrese funcționale și tehnologice în domeniul contorizării inteligente și la cerințele pieței.

### Caracteristicile principale ale contoarelor ST402 includ:

- ❖ **Proiectat pentru aplicații trifazate cu 4 fire:** Poate fi conectat direct la rețea sau prin intermediul unui transformator.
- ❖ **Măsoară energia activă, reactivă și aparentă:** Potrivit pentru clienții rezidențiali și comerciali.
- ❖ **Caracteristici integrate:** Include un dispozitiv de comutare și un dispozitiv de comunicare celulară.
- ❖ **Conformitate cu standardele internaționale:** Aderă la standardele IEC, EN, VDEW, DLMS, IDIS și M-Bus.
- ❖ **Măsurare bidirecțională a energiei:** Măsoară energiile active și reactive în ambele direcții și le înregistrează în 8 tarife.
- ❖ **Măsurare precisă:** Oferă clasele de precizie 1 și 2 în conformitate cu IEC și A și B în conformitate cu EN pentru contoarele conectate direct. Pentru contoare conectate la transformator, precizia este de 0,5S conform IEC și clasa C conform EN. Clasele de precizie a energiei reactive sunt 2 sau 3 conform IEC.
- ❖ **Ceas în timp real:** Echipat cu un ceas în timp real susținut de o baterie sau de un supercondensator.
- ❖ **LCD:** Afișează valorile măsurate cu o secvență de derulare programabilă.
- ❖ **Interfețe de comunicare multiple:** Include M-Bus, Wireless M-Bus, port IR, RS485 și un modem de comunicare.

### 1.1 Scurtă prezentare tehnică

Contorul ST402 este un contor de electricitate inteligent de ultimă generație care respectă cele mai recente standarde industriale pentru contoare multifuncționale și rețele de infrastructură de contorizare avansată (AMI). Modelul ST402D, o versiune mai nouă, oferă caracteristici și tehnologii îmbunătățite, aliniată la nevoile în continuă evoluție ale pieței energiei electrice. Proiectat pentru rețele trifazate cu 4 fire, ST402D suportă atât conexiuni directe, cât și semi-indirecte la rețea.

### Principalele caracteristici ale contorului:

- ❖ **Precizie ridicată și stabilitate pe termen lung:** Asigurați măsurători precise și fiabile în timp.
- ❖ **Comunicare integrată și control:** Caracteristici de comunicare o integrat modul de comunicare celulară, port RS485 și deconector pentru conectivitate fără întreruperi și control.
- ❖ **Gestionare flexibilă a tarifelor:** Suportă atât gestionarea tarifelor interne, cât și a celor externe (tarifele 1-8) pentru a se adapta diferitelor structuri de tarifare.

- ❖ **Interval larg de măsurare:** Capabil să măsoare curenți de la 25 mA la 100 A pentru contoarele cu conexiune directă și de la 10 mA la 6 A pentru contoarele cu conexiuni la transformator.
- ❖ **Citire fără alimentare:** Permite recuperarea datelor chiar și atunci când contorul nu este alimentat (utilizând LCD și portul optic).

- ❖ **Caracteristici de securitate:** Detectează câmpurile magnetice puternice și îndepărtarea neautorizată a capacului blocului terminal sau a capacului părții de măsurare.
- ❖ **Încărcare management:** Reglabil intrare putere prag permite deconectarea automată a consumatorilor care depășesc limita specificată.
- ❖ **Întreținere minimă:** Nu este necesară recalibrarea în timpul duratei de viață a contorului. Cu toate acestea, obiectul 96.2.5 înregistrează ora și data ultimei calibrări.
- ❖ **Conformitate EMC:** Aderă la standardele IEC și EN pentru compatibilitate electromagnetică.

#### Măsurarea energiei și a puterii:

- ❖ **Măsurarea energiei active:** Măsoară energia activă primită, livrată și absolută în conformitate cu standardele IEC 62053-21/22 (clasa 1, 2 sau 0,5S pentru transformator pentru contoare cu transformator) sau standardul EN 50470-3 (indicele de clasă A, B sau C pentru contoare cu transformator).
- ❖ **Măsurarea energiei reactive:** Măsoară energia reactivă în patru cadrane în conformitate cu standardul IEC 62053-23, clasa 2 sau 3 (opțional).
- ❖ **Conformitatea registrelor:** Registrele de energie activă sunt conforme cu EN 62056-61 (1.8.x pentru energia activă recepționată, 2.8.x pentru energia activă livrată, 15.8.x pentru energia activă absolută energie).
- ❖ **Măsurarea tensiunii și a curentului:** Măsoară și afișează valorile medii pătrate (RMS) ale tensiunilor și curenților.
- ❖ **Conectare:** Potrivit pentru conexiuni trifazate cu patru fire la rețele de 3x230/400 V sau 3x110/208 V.
- ❖ **Interval larg de măsurare:** Oferă o gamă largă pentru măsurarea curentului, de la 0,025 A la 5(100) A pentru contoarele cu conexiune directă și de la 0,010 A la 5(6) A pentru contoarele cu transformator.
- ❖ **Măsurarea cererii:** Măsoară cererea activă curentă și cererea medie maximă în ambele direcții.
- ❖ **Monitorizarea calității energiei electrice:** Asigură supravegherea calității energiei și diagnosticarea rețelei.
- ❖ **Personalizarea software-ului:** Permite ajustarea software a funcționalităților contorului pentru a satisface nevoile specifice ale clientului (parametrizarea).

#### Alte caracteristici:

- ❖ **Gamă largă de temperaturi de funcționare:** Funcționează fiabil la temperaturi de la -40°C la +70°C. O versiune tropicalizată este disponibilă pentru regiunile cu umiditate ridicată și temperaturi.
- ❖ **Nivel ridicat de protecție:** Oferă protecție IP54 împotriva infiltrării apei și prafului, cu protecție opțională IP56 pentru medii mai solicitante (în conformitate cu IEC60529).
- ❖ **Ceas precis în timp real:** Ceasul este controlat de un oscilator de 32768Hz cu o baterie de rezervă. Acesta menține o precizie de ±3 minute pe an la temperatura ambiantă temperatura cu o eroare cumulativă.
- ❖ **Ajustări automate ale orei de vară (DST):** Calendarul instalat ajustează automat ceasul în funcție de modificările DST.
- ❖ **Baterie de lungă durată:** O baterie cu litiu asigură o rezervă de energie pentru ceas timp de peste 15 ani.

- ❖ **Monitorizarea bateriei:** Contorul monitorizează tensiunea bateriei cu litiu și indică atunci când aceasta este descărcată.



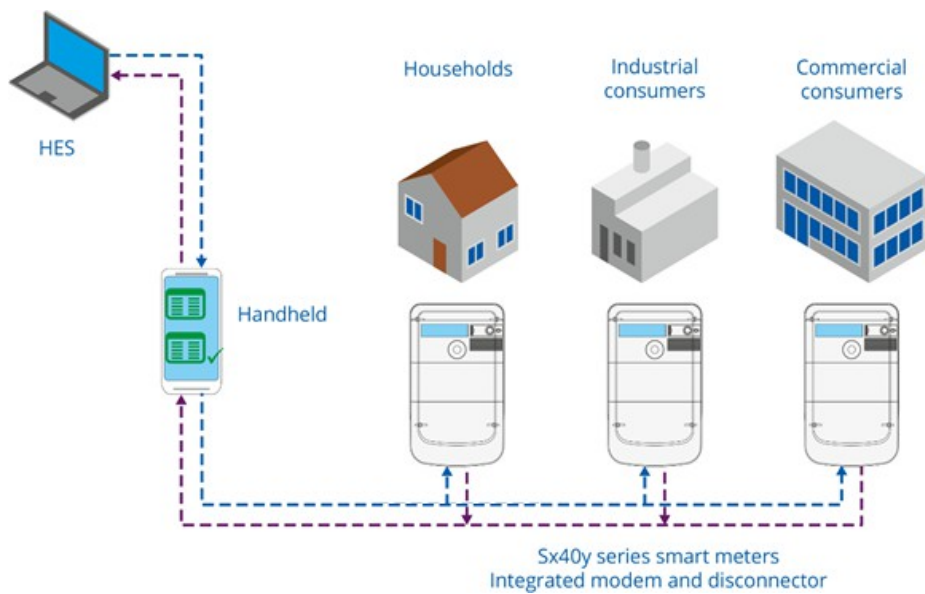


Figura 1 - Contoare inteligente din seria Sx40y

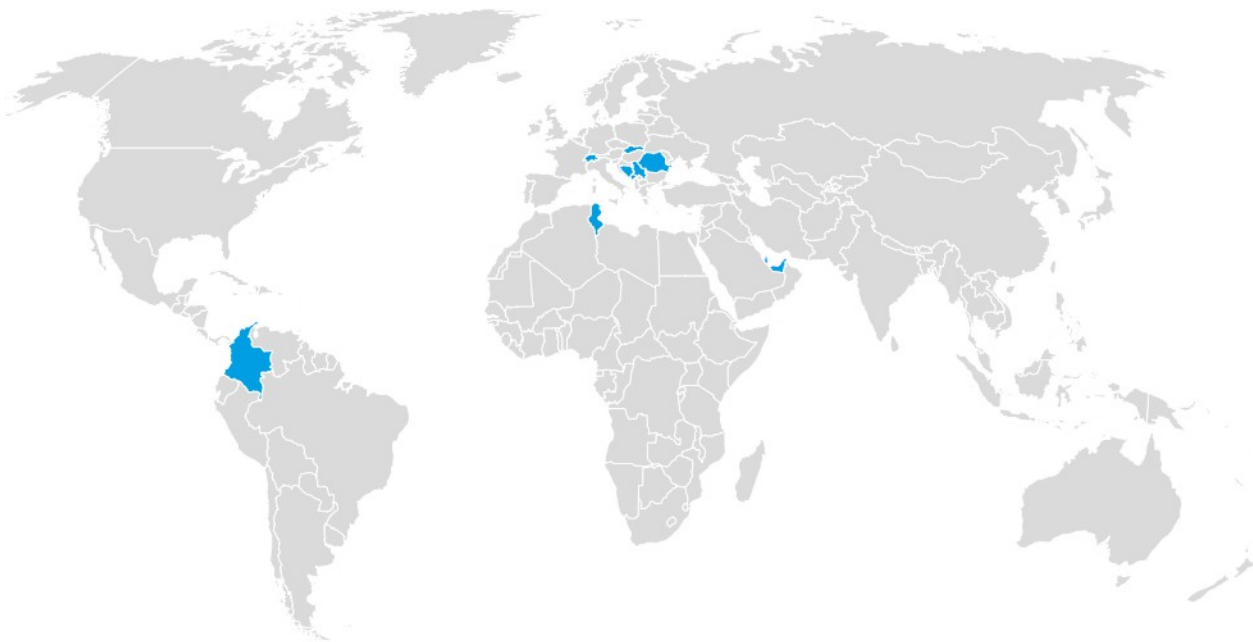


Figura 2 - Acoperirea ST402 la nivel mondial

## 2. Fațada contorului



Figura 3 - Fațada contorului

Fațada contorului ST402x reprezintă elemente exterioare importante ale contorului:

1. Capacul contorului.
2. Șuruburile capacului contorului (punctele de etanșare ale contorului).
3. Butonul din stânga sigilează ușa.
4. Butonul de afișare.
5. Afișaj LCD.
6. Spațiu pentru măsurarea datelor transformatorului (numai pentru contoarele de transformator).
7. LED imp/kwh.
8. LED imp/kvarh (opțional).
9. Port optic.
10. Capacul blocului terminal.
11. Șuruburile capacului blocului terminal (puncte de etanșare pentru blocul terminal al contorului).

### 2.1. Cazul contorului

Carcasa contorului este construită folosind materiale de înaltă calitate, certificate. Componentele din plastic sunt realizate din policarbonat sau policarbonat cu 10% fibre de sticlă, în timp ce blocul terminal este realizat din policarbonat cu fibre de sticlă. Carcasa este conformă cu cerințele mecanice specificate în IEC 62052-21, IEC 62052-11 și EN 50470-1.

Carcasa este fabricată din policarbonat rezistent la UV, care este autoextingător. Se compune dintr-o carcasă, un șasiu pentru contor, un capac pentru contor și un capac pentru borne. Șuruburile PZ-2 cu protecție anticorozivă sunt utilizate pentru capacul terminalului, capacul contorului și toate terminalele contorului. Partea de măsurare și blocul terminal sunt adăpostite în carcasă. Capacul contorului este sigilat pentru a preveni îndepărtarea neautorizată fără deteriorarea sigiliului. Contorul oferă protecție IP54 împotriva infiltrărilor de apă și praf (conform IEC 60529). Datele cheie ale contorului sunt indicate pe plăcuța frontală, în conformitate cu standardele IEC 62052-11 și EN 50470-1.

Un suport reglabil din partea din spate a carcasei permite trei înălțimi diferite de montare. Un micro-comutator detectează dacă capacul contorului sau capacul blocului terminal este îndepărtat.

Terminalele de curent sunt fabricate din alamă (sau oțel) și fixate cu șuruburi M6 de înaltă calitate. Șuruburile din oțel au o duritate Ocel 8. Pentru o fixare fiabilă a cablurilor, se recomandă o șurubelniță PZ2. Toate piesele de conducție a curentului sunt fabricate din cupru electrolitic cu secțiuni transversale mari pentru a asigura o distribuție uniformă a căldurii și a preveni "punctele fierbinți".

## 2.2. Dimensiunile totale și de fixare ale carcasei

Dimensiunile, forma și ambalajul de înaltă calitate ale contorului asigură un transport ușor și optim. Suportul reglabil și găurile de fixare permit o montare fiabilă și simplă. Dimensiunile carcasei contorului sunt conforme cu DIN 43857. Dimensiunile contorului (în milimetri) sunt prezentate în figurile următoare. De asemenea, este disponibilă o variantă cu un capac al terminalului extins.

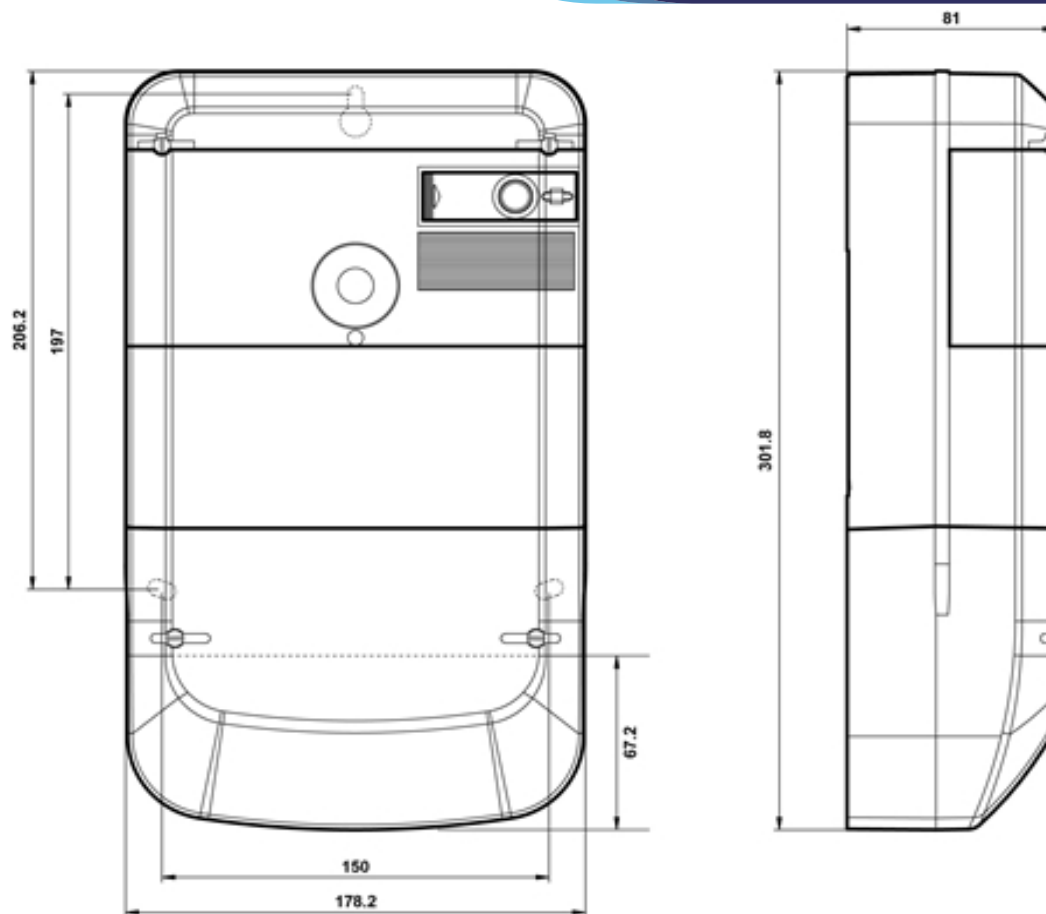


Figura 4 - Dimensiunile exterioare ale contorului trifazat

### 2.3. Dispunerea plăcuței de identificare

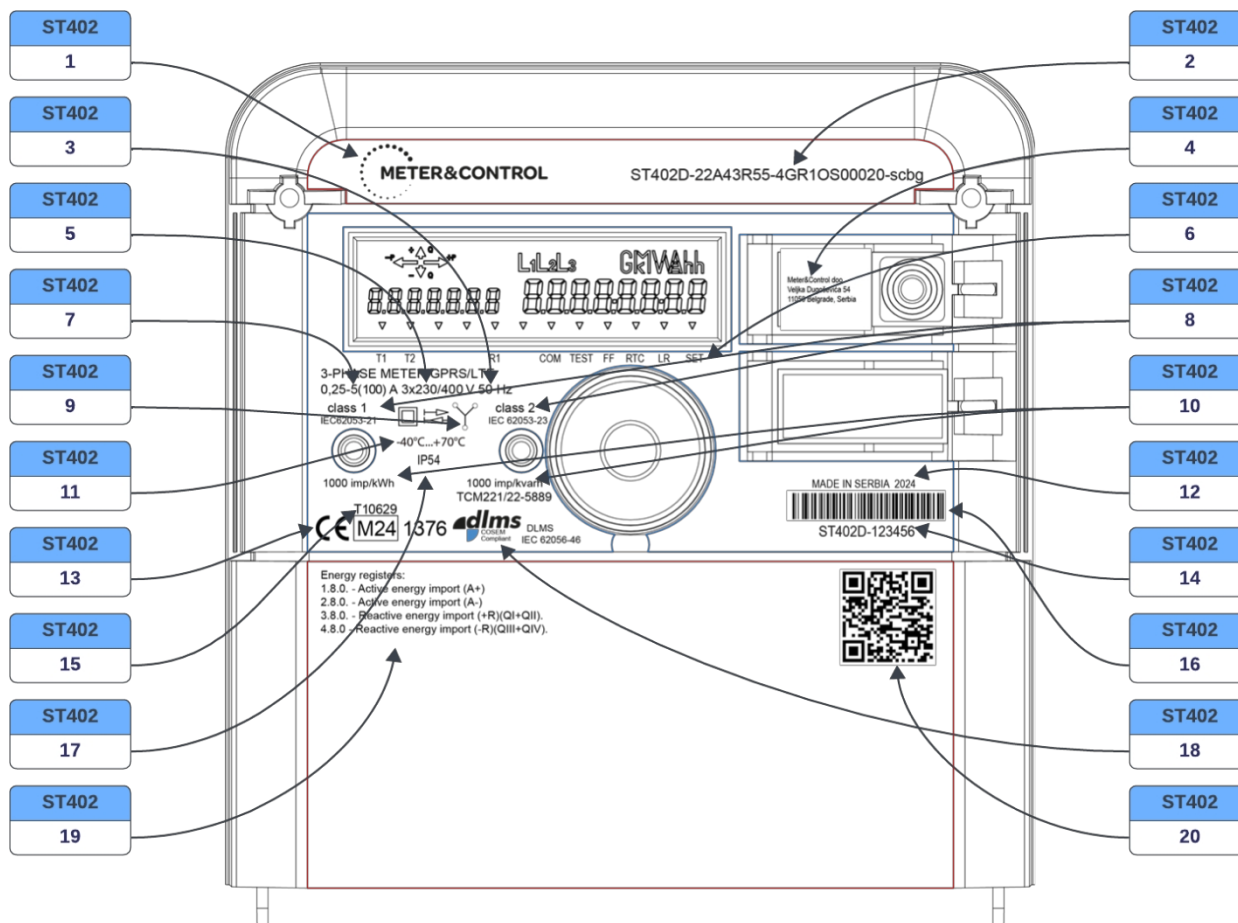


Figura 5 - Exemplu de placă de identificare

Figurile de mai sus prezintă placa de identificare a contorului cu marcajul său. Aceasta respectă IEC 62052-11 și EN 50470-1:

1. Logo-ul companiei - numele producătorului.
2. Tipul de contor cu denumirea de comandă.
3. Frecvența nominală.
4. Adresa producătorului
5. Tensiune de referință.
6. Indicatori de afișare.
7. Curentul de bază și curentul maxim.
8. Clasa de acuratețe a energiei active și reactive.
9. Numărul de faze.
10. LED puls constant.
11. Gama de temperaturi de funcționare.
12. Țara și anul de producție.
13. Marca de aprobare a contorului.
14. Numărul de serie
15. Semnele certificatului contorului.

16. Cod de bare (tipul contorului și numărul de serie). Conținutul codului de bare este ajustabil. Acesta poate conține anul de producție sau alte date relevante convenite cu clientul
17. Eticheta nivelului de izolare.
18. Logo DLMS
19. Descrierea codurilor OBIS (coduri pe LCD).
20. De asemenea, este disponibil un cod QR.


**Notă:**

Disponerea și amplasarea exactă a acestor marcaje poate varia ușor în funcție de piața specifică pe care este utilizat modelul ST402.

Schema de cablare este plasată sub capacul terminalului.


**Notă:**

Datele sunt indelebile atunci când contorul este utilizat în mod normal.

## 2.4. Etanșarea contorului

Contorul este sigilat folosind șuruburi de etanșare: două pentru capacul contorului și două pentru capacul terminalului. Ușa butonului din stânga poate fi, de asemenea, sigilată.

Figura de mai jos prezintă punctele de etanșare la 3 metri:

1. Șuruburi de etanșare pentru capacul contorului
2. Etanșarea ușii butonului din stânga
3. Etanșarea capacului terminalului

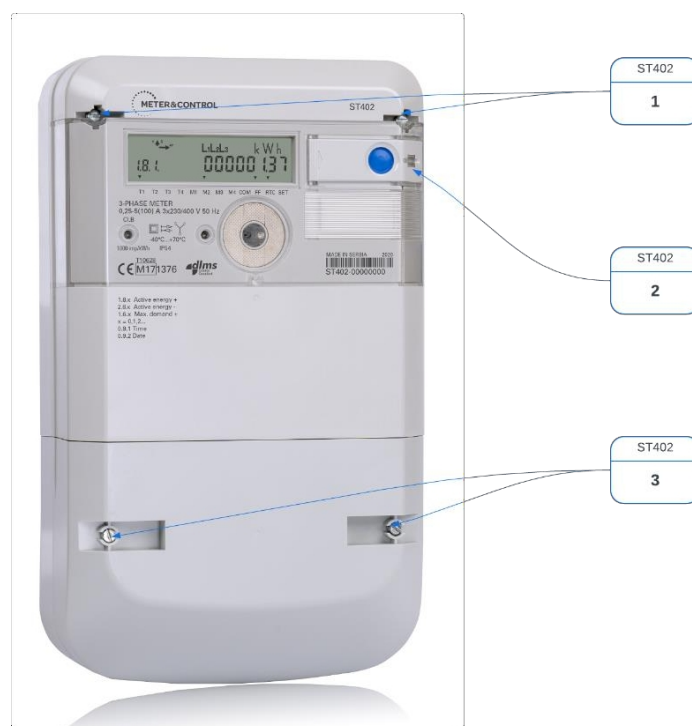


Figura 6 - Puncte de etanșare ale contorului trifazat

## 2.5. Bloc terminal ST402

Terminalul este proiectat în conformitate cu standardele IEC 62052-11 și EN 50470-1. Designul său modular permite înlocuirea ușoară în timpul serviciului.

Terminalul asigură o calitate fiabilă a contactului indiferent dacă sunt utilizate conductoare din aluminiu (Al) sau cupru (Cu) și dacă acestea sunt de tip toronat sau solid. Terminalele sunt realizate din material rezistent la coroziune.

### 2.5.1. Bloc terminal pentru contor cu conectare directă

Terminalul este proiectat în conformitate cu standardele IEC 62052-11 și EN 50470-1. Designul său modular permite înlocuirea ușoară în timpul serviciului.

Blocul terminal este fabricat din policarbonat cu 10% fibră de sticlă, în conformitate cu ISO 75-2 (135 ° C, 1,8 MPa, metoda A).

Blocurile terminale de curent principal pentru contoarele cu conexiune directă sunt realizate din cochilii din alamă (sau oțel) cu două șuruburi M6. Pentru conectare pot fi utilizate atât fire pline, cât și toroane cu o secțiune de la 4 mm<sup>2</sup> la 35 mm<sup>2</sup>.

Curentul maxim aplicabil este de 100 A, în timp ce curentul maxim pentru configurația de bază este de 80 A.

Pentru conductorii cu secțiuni transversale mai mici (mai mici de 4 mm<sup>2</sup>), o adâncitură specială în bara de cupru împiedică deplasarea firului în timpul strângerii (figura de mai jos). Terminalul asigură o calitate fiabilă a contactului, indiferent dacă sunt utilizate conductoare din aluminiu (Al) sau cupru (Cu) și dacă acestea sunt de tip stranded sau solid. Bornele de curent asigură o cablare eficientă a contorului la punctul de măsurare. Schema de cablare este amplasată sub capacul terminalului.

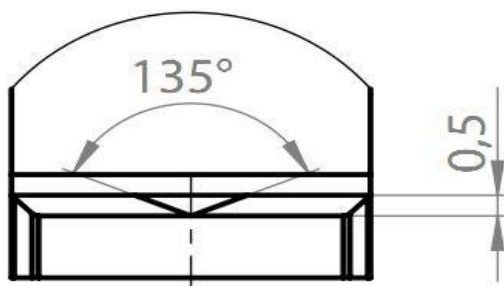


Figura 7 - Indentare (ștanțare) pentru conductorii cu secțiuni transversale mai mici

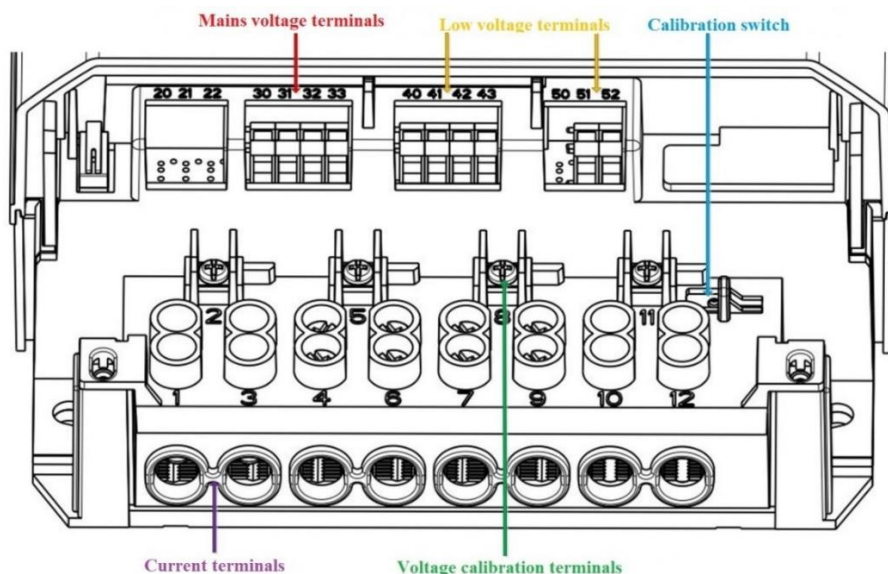


Figura 8 - Blocul terminal al contorului pentru conectarea directă la rețea



**Notă:**

Comutatorul de calibrare utilizat pentru separarea circuitelor de tensiune și curent poate fi sigilat sau inaccesibil opțional

Figura de mai jos prezintă aspectul blocului terminal cu șuruburile în poziția de deschidere maximă.

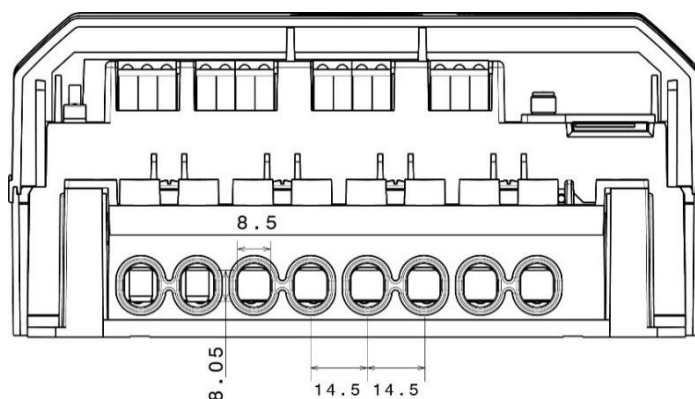


Figura 9 - Dispunerea deschiderii blocului terminal al contorului de conectare directă

### 2.5.2. Bloc terminal pentru conectarea contorului transformatorului

Blocurile terminale principale pentru contorii transformatorului sunt realizate din cochilii de alamă cu două șuruburi M4. Pentru conectare pot fi utilizate atât fire pline, cât și toroane cu o secțiune de la 2,5 mm<sup>2</sup> la 16 mm<sup>2</sup>.



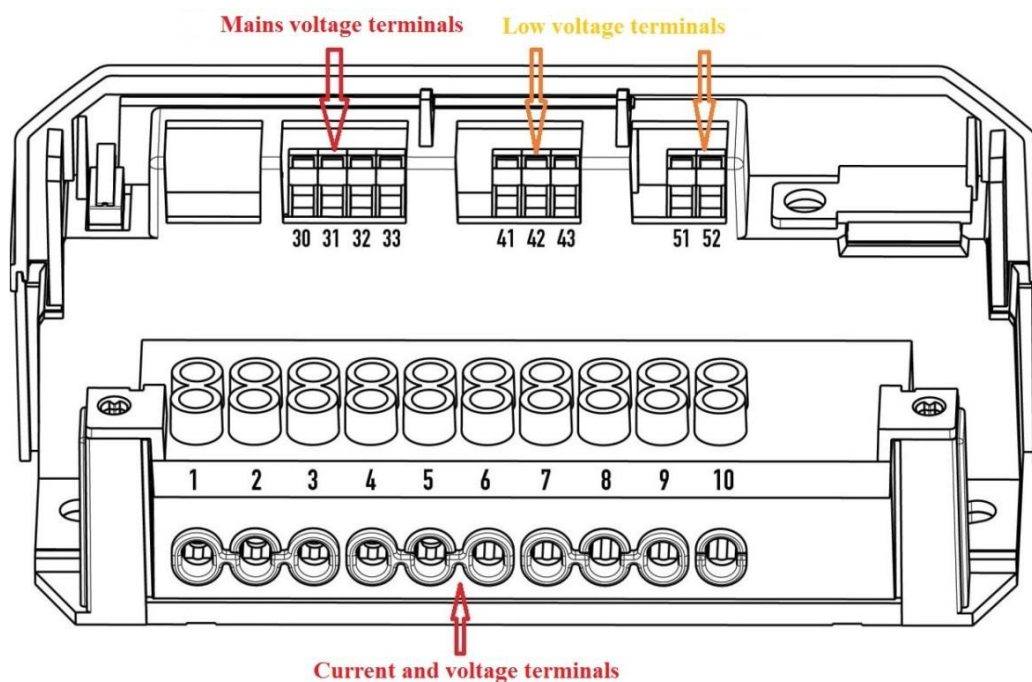


Figura 10 - Bloc terminal pentru contorul de conectare a transformatorului

Bornele de curent și tensiune sunt dispuse pe un singur rând. Conectați circuitele de curent la bornele 1-3, 4-6 și 7-9, corespunzătoare diferitelor faze. Conectați tensiunile la bornele 2, 5 și 8, iar neutrul la borna 10.

Figura de mai jos prezintă aspectul blocului terminal cu șuruburile în poziția de deschidere maximă.

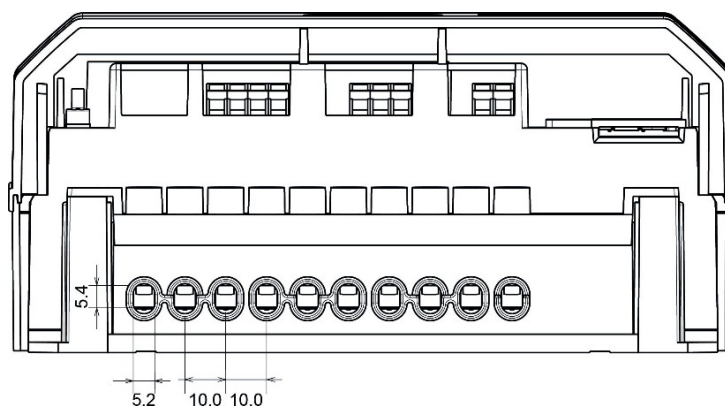


Figura 11 - Dispunerea deschiderii blocului terminal al contorului de conectare a transformatorului

### 2.5.3. Terminale auxiliare (contoare conectate direct și CT)

Terminalele auxiliare sunt împărțite în două grupe: terminale de tensiune de rețea și terminale de joasă tensiune (cu izolație galvanică). Aceleași terminale auxiliare sunt utilizate atât pentru contoarele cu conexiune directă, cât și pentru contoarele cu transformator. Toate terminalele auxiliare se bazează pe principiul "PLUGIN".

#### Terminale de tensiune de rețea:

În funcție de ansamblu, terminalele de tensiune de rețea pot include:

- ❖ Contribuții tarifare.
- ❖ Ieșire releu.
- ❖ ieșire Optomos.

### Terminale de joasă tensiune:

În funcție de ansamblu, terminalele de joasă tensiune pot include:

- ❖ Impuls de ieșire.
- ❖ Intrare alarmă.
- ❖ RS485.
- ❖ Ieșire M-Bus.

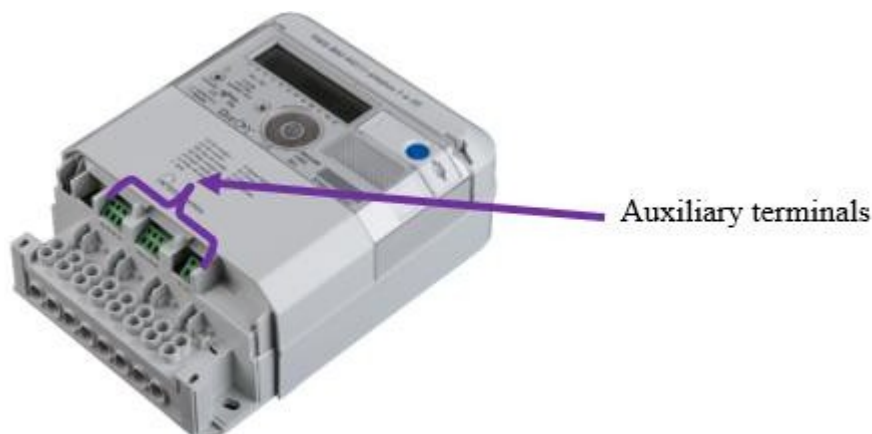


Figura 12 - Exemplu de terminale auxiliare ale contorului

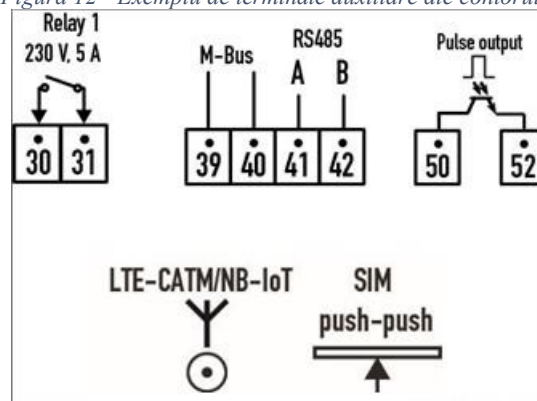


Figura 13 - Autocolante cu exemple de terminale de contor auxiliare

### 2.5.3.1. Terminale de înaltă tensiune

Terminalele de înaltă tensiune sunt proiectate pentru conectarea la surse de alimentare de 230 V c.a. sau 120 V c.a. Acestea sunt clasificate ca terminale cu o tensiune mai mare de 40 V. Contorul oferă trei tipuri de terminale de înaltă tensiune:

- ❖ Contribuții tarifare
- ❖ Ieșiri releu
- ❖ Ieșire Optomos

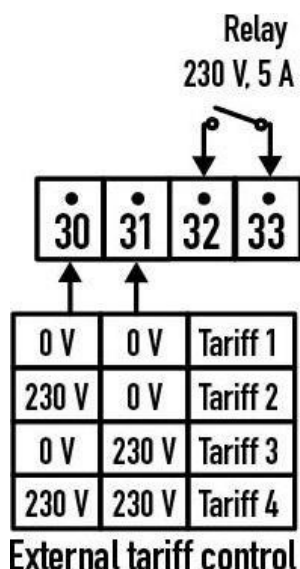


Figura 14 - Intrarea tarifului și ieșirea releului

### 2.5.3.2. Terminale de joasă tensiune

Bornele de joasă tensiune sunt destinate conectării la alte dispozitive. Acestea au o tensiune nominală sub 40 V și sunt izolate galvanic.

Terminalele de joasă tensiune includ:

- ❖ Wired M-Bus.
- ❖ Porturi RS485.
- ❖ Ieșiri de impulsuri electrice.
- ❖ Intrări S0.

Contorul dispune de o interfață de comunicare M-Bus micro-master pentru colectarea datelor de la alte dispozitive de măsurare, cum ar fi contoarele de gaz, contoarele de apă și alte dispozitive care acceptă interfața M-Bus. Terminalele 39 și 40 sunt utilizate pentru conectarea dispozitivelor M-Bus.

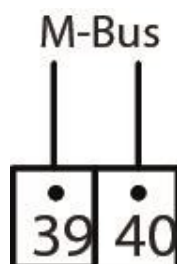


Figura 15 - Interfața M-Bus

### 2.5.3.3. Funcții terminale auxiliare (intrări/ieșiri)

Contorul oferă diverse configurații terminale, inclusiv:

- ❖ 3 ieșiri de impulsuri electrice.
- ❖ 2 ieșiri suplimentare de impulsuri electrice sau 2 intrări S0 sau 1 ieșire suplimentară de impulsuri electrice și 1 intrare S0.
- ❖ 2 porturi RS485 sau 1 port RS485 și 1 port M-Bus cablat.
- ❖ 2 ieșiri releu (230 V AC/120 V AC, 5 A).
- ❖ Intrare tarifară (230 V AC/120 V AC).

❖ Ieșire OPTOMOS (230 V sau 120 V/0,1 A).

Numărul maxim al fiecărui tip de intrare/ieșire poate fi redus și este convenit cu clientul înainte de semnarea contractului.

#### **Intrare/ieșire Utilizare:**

- ❖ **Intrări 230 VAC:** Utilizate pentru controlul tarifelor externe, cum ar fi activarea tarifelor speciale.
- ❖ **Intrări S0:** Utilizate ca intrări de control pentru alarme, comutatoare externe pentru reconectarea dispozitivului de comutare, starea ușii dulapului, starea întrerupătorului stației de transformare, etc.
- ❖ **Ieșire releu:** Poate fi utilizat ca indicator tarifar sau pentru gestionarea independentă a circuitului de curent.
- ❖ **Ieșire OPTOMOS:** Poate fi utilizat ca indicator de tarif, pentru gestionarea independentă a circuitului de curent sau pentru indicarea perioadei de măsurare.
- ❖ **Port RS485:** Utilizat pentru comunicarea bidirecțională prin HDLC cu alte contoare de energie electrică care utilizează magistrala RS485 sau pentru comunicarea bidirecțională cu afișaje la domiciliu (IHD). Mai multe detalii privind porturile RS485 sunt furnizate în capitolul 4.1.3.
- ❖ **Port M-Bus cu fir:** Utilizat pentru comunicarea cu alte tipuri de contoare (apă, gaz, căldură) pentru funcții multi-utilități.
- ❖ **Modul M-Bus fără fir (opțional):** Integrat pe PCB-ul contorului pentru comunicarea cu afișajele In-Home (IHD) sau alte tipuri de dispozitive de măsurare (gaz, căldură, apă).

#### 2.5.3.3.1. Ieșiri de impulsuri electrice

Contorul oferă până la cinci ieșiri pasive de impulsuri electrice pentru testarea contorului, care sunt izolate galvanic. Caracteristicile electrice ale acestor ieșiri sunt conforme cu IEC 62053- 31, clasa B.

Ieșirile de impulsuri electrice sunt situate la conectorii 50, 51, 52, 60, 61, 62 și 63.

Contorul poate avea până la 5 ieșiri de impulsuri electrice (în funcție de varianta de montaj), care pot fi configurate individual. Această configurație este stabilită în timpul procesului de fabricație.

Fiecare ieșire de impuls electric poate fi configurată pentru a indica următoarele energii:

- ❖ |A+|+|A-|
- ❖ |(A+)+(A-)|
- ❖ A+
- ❖ A-
- ❖ |R+|+|R-|
- ❖ R+
- ❖ R-
- ❖ R1
- ❖ R2
- ❖ R3
- ❖ R4

Fiecare ieșire de impulsuri electrice are polaritatea impulsurilor configurabilă, rata impulsurilor (de la 500 impulsuri/kWh

(impulsuri/kvarh) până la 16000 impulsuri/kWh (impulsuri/kvarh)) și lățimea impulsului (în ms).

#### 2.5.3.3.2. Impulsul de intrare S0

Intrarea de impuls S0 poate fi utilizată ca intrare de control, cum ar fi pentru alarme sau comutarea externă a modulului de deconectare.

#### 2.5.3.3.3. Relee bistabile

Ieșirea bistabilă a releului, cu un curent nominal de 5 A, poate fi utilizată pentru controlul direct al circuitelor consumatorilor individuali. Ieșirea poate fi controlată de la distanță sau configurată pentru a indica tariful activ.

#### 2.5.3.3.4. Intrări tarifare

Contorul este echipat cu două intrări tarifare care funcționează cu 230 VAC. Aceste intrări sunt utilizate pentru controlul extern al tarifelor. Opțional, intrarea tarifară poate fi utilizată pentru a activa tarife speciale în anumite condiții de rețea.

## 3. Descrierea funcțională a contorului

### 3.1. Configurarea și descrierea funcțională a contorului

Contorul cuprinde următoarele unități cheie:

- ❖ **Alimentare electrică:** Asigură funcționarea fiabilă și constantă a contorului.
- ❖ **Microcontroler cu unitate de măsurare:** Gestionează firmware-ul părții de măsurare, responsabil pentru achiziția și procesarea exactă a datelor.
- ❖ **Microcontroler separat pentru partea aplicativă a firmware-ului:** gestionează funcțiile specifice aplicației contorului, cum ar fi comunicarea, stocarea datelor și interfață utilizator.
- ❖ **Memorie FRAM:** Oferă memorie nevolatilă pentru stocarea datelor critice și a setărilor de configurare, chiar și în cazul întreruperilor de curent.
- ❖ **Memorie flash:** Oferă o capacitate suplimentară de stocare pentru actualizările firmware, datele de calibrare și alte informații relevante.
- ❖ **Afișaj:** Afișează rezultatele măsurătorilor, informații despre stare și solicitările utilizatorului.
- ❖ **Butoane:** Permite interacțiunea și navigarea utilizatorului prin meniurile și setările contorului.
- ❖ **Parte analogică (AFE - senzori de tensiune și curent):** Măsoară cu exactitate valorile tensiunii și curentului pentru calcule energetice precise.
- ❖ **Modul de comunicare celulară sau port RS485:** Facilitează comunicarea cu sistemele de la distanță pentru transferul și gestionarea datelor.
- ❖ **Modul de deconectare (relee de blocare):** Disponibil numai pentru tipurile de contoare cu conexiune directă, permițând deconectarea de la distanță a consumatorului.
- ❖ **Detector de acces neautorizat:** Protejează contorul împotriva falsificării și asigură integritatea datelor.
- ❖ **Intrări și ieșiri:** Furnizează conectivitate pentru dispozitive externe, alarme și semnale de control.

Contoarele dispun de o capacitate amplă de rezervă în memoria FRAM și FLASH, împreună cu suficientă putere uController pentru a suporta viitoarele actualizări de firmware. Timpul de păstrare a datelor stocate este remarcabil: 100 de ani.

### 3.2. Parte analogică (AFE - senzori de tensiune și curent)

Partea frontală analogică (AFE) cuprinde divizoare de tensiune, transformatoare de curent și derivații corespunzătoare. Convertoarele A/D din cadrul microcontrolerului convertesc tensiunile și curenții de fază în valori digitale.

Pe lângă măsurarea precisă a energiei active și a cererii într-o gamă largă de condiții de măsurare și temperatură, sistemele de măsurare permit măsurarea tensiunilor de fază, a curenților și a unghiurilor de fază între tensiuni și între tensiunea și curentul fiecărei faze. Semnalele analogice reprezentând valorile scalate ale tensiunii (VA, VB sau VC) și valorile curentului (IA, IB sau IC) în fiecare fază sunt conectate la pinii de intrare analogică ai cipului de măsurare. Aceste semnale analogice sunt apoi direcționate către intrarea multiplexorului, care selectează ciclic tensiunile de intrare și le trimite la ieșirea convertorului analog-digital (ADC).

În plus față de valorile curentului și tensiunii scalate, ADC primește, de asemenea, tensiune de la bateria RTC și senzorul de temperatură.



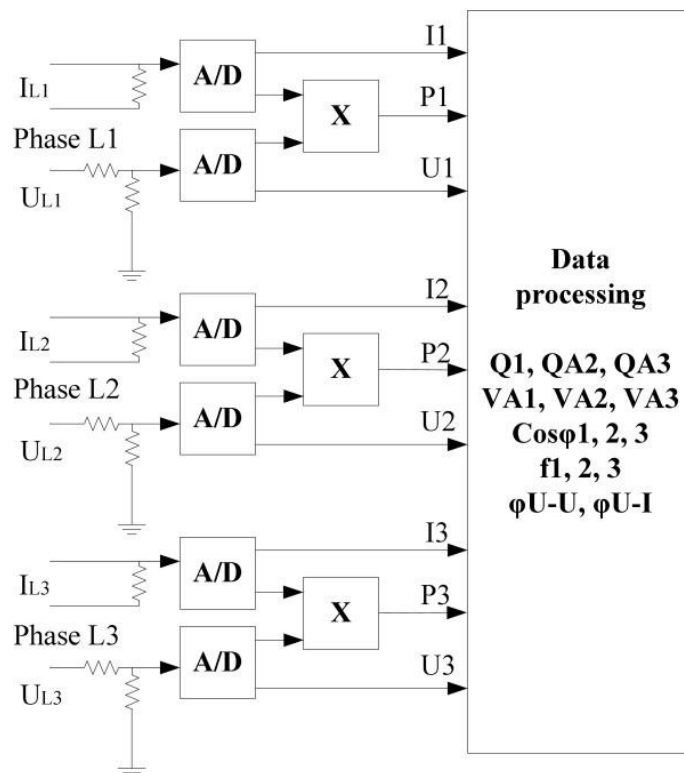


Figura 16 - Partea analogică - AFE pentru contoare trifazate

### 3.3. Microcontroler

Contoarele utilizează o arhitectură cu microcontroler dublu, cu un microcontroler dedicat funcțiilor de măsurare și celălalt funcțiilor aplicative. Această separare este conformă cu directiva WELMEC 7.2, asigurând izolarea codului și simplificând actualizările firmware-ului.

Această arhitectură permite actualizări sigure și eficiente ale părții aplicative a firmware-ului, fără a afecta funcțiile metrologice și eliminând nevoia de reverificare a contorului în cazul actualizărilor firmware-ului.

### 3.4. Alimentarea cu energie electrică

Sursa de alimentare este proiectată să funcționeze într-un interval larg de tensiune de la 58V la 230V, cu o toleranță de  $\pm 15\%$  până la  $-20\%$ . Aceasta generează două tensiuni de ieșire primare: +7VDC și +11VDC. Ieșirea de +7VDC este utilizată pentru a alimenta întregul sistem de măsurare, microcontrolerul și deconectorul. Această tensiune este reglată în continuare la +3,6 V și +3,3 V utilizând reglatoare liniare. În plus, un convertor DC-DC mărește +7VDC la +36VDC pentru alimentarea comutatorului bistabil.

Ieșirea +11VDC este izolată galvanic pentru siguranță și este utilizată pentru alimentarea porturilor de comunicații. La fel ca la ieșirea +7VDC, un convertor DC-DC mărește +11VDC la +36VDC pentru alimentarea masterului M-Bus.

## 4. Schimbul de date

### 4.1. Comunicarea cu contorul

Contorul oferă diverse opțiuni de comunicare pentru schimbul de date atât local, cât și la distanță. Pentru a spori securitatea, parametrizarea este împărțită în patru niveluri, fiecare protejat de o parolă unică.

#### Schimb local de date:

- ❖ **Vizual:** Afișajul LCD și indicatoarele LED oferă informații în timp real.
- ❖ **Optic:** Port infraroșu (IR) pentru transferul de date pe distanțe scurte.
- ❖ **Wired M-Bus:** interfață opțională cu fir pentru conectarea la alte dispozitive de măsurare.
- ❖ **Wireless M-Bus:** interfață wireless opțională pentru conectarea la alte dispozitive de măsurare.
- ❖ **RS485:** Interfață serială opțională pentru comunicare flexibilă.

#### Schimb de date la distanță:

- ❖ **Modem PLC:** Pentru conectarea la un controler logic programabil (PLC), adecvat pentru contorul de tip Sx401.
- ❖ **Modeme celulare:** Suportă diverse tehnologii celulare (GPRS, 3G, LTE, NB IoT, CAT M1) pentru transmiterea datelor de la distanță, potrivite pentru contorul de tip Sx402.

Interfața M-Bus cu fir, atunci când este activată, asigură izolarea între contor și dispozitivele conectate. Contorul poate gestiona comunicarea simultană de la toate porturile fără a afecta precizia măsurătorilor sau fără a depăși consumul propriu de energie.



#### Notă:

Comunicarea aderă la protocolul și standardele DLMS/COSEM, asigurând interoperabilitate cu alte dispozitive. Contorul este certificat DLMS/COSEM, garantând conformitatea cu reglementările din industrie

#### 4.1.1. Comunicarea vizuală

##### 4.1.1.1. Afișaj LCD

Contorul are un afișaj multifuncțional care aderă la specificațiile VDEW. Afișajul oferă citiri clare și informative, inclusiv:

- ❖ **Date numerice:** Opt cifre din colțul din dreapta jos afișează diverse rezultate ale măsurătorilor, cu unitatea corespunzătoare afișată în dreapta sus.
- ❖ **Coduri OBIS:** Codul OBIS al valorii măsurate afișate este afișat în colțul din stânga jos.
- ❖ **Indicatoare:** Doisprezece indicatori din partea de jos a afișajului oferă indicații vizuale pentru diferite condiții sau stări.
- ❖ **Indicator de fază:** Un indicator de fază este situat în mijlocul părții superioare a afișajului.
- ❖ **Indicatori de cadran:** Colțul din stânga sus afișează indicatori pentru cadranul cererii (și energiei) instantanee aparente, active și reactive.

Afișajul funcționează într-un interval de temperatură de la  $-25^{\circ}\text{C}$  la  $+70^{\circ}\text{C}$ , asigurând o performanță fiabilă în diverse medii.

Sunt disponibile două secvențe de afișare: automată și manuală. Secvența manuală poate fi activată cu ajutorul butoanelor contorului, permițând utilizatorilor să selecteze valori specifice pentru monitorizare. După un interval programat, afișajul revine automat la secvența automată.

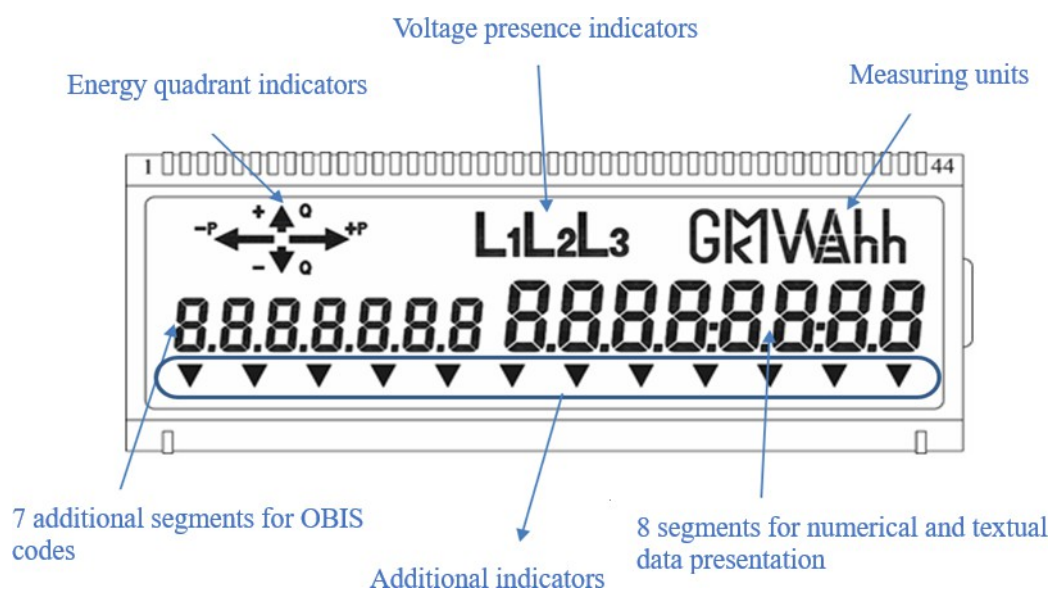


Figura 17 - Toate segmentele LCD

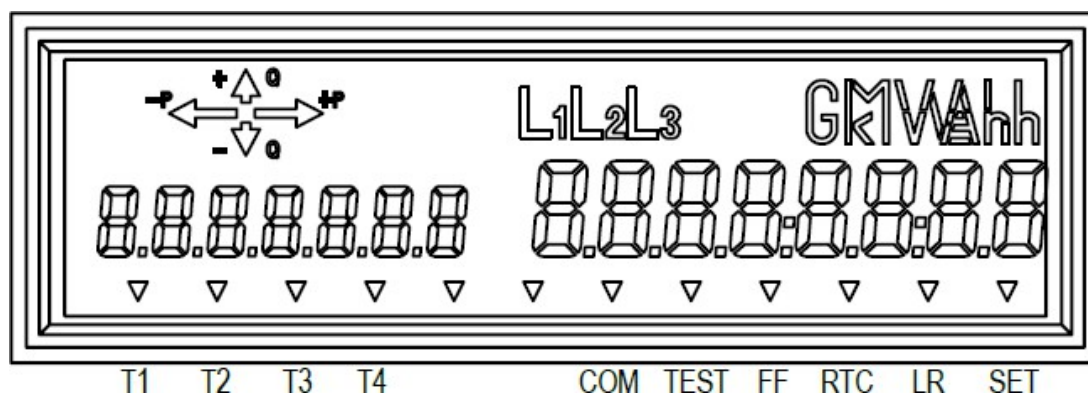


Figura 18 - Indicatori suplimentari pe ecranul LCD

Următorii indicatori oferă informații specifice despre funcționarea și starea contorului:

- ❖ **T1-T4:** Acești indicatori corespund tarifului curent înregistrat pentru consum.
- ❖ **M1-M4:** Acești indicatori reprezintă tariful în care se înregistrează în prezent puterea maximă pe 15 minute.
- ❖ **R1 și R2:** Când acești indicatori sunt aprinși, înseamnă că releele 1 și 2 sunt activate.
- ❖ **COM:** Acest indicator are trei stări:
  - **Oprit:** Contorul nu este conectat la o rețea celulară și nu comunică prin portul optic.

- **Pornit:** Contorul este conectat la o rețea celulară sau comunică local cu o sondă optică.
- **Clipește:** Comunicarea celulară este în desfășurare, fie prin rețeaua mobilă, fie local prin sonda optică.
- ❖ **TEST:** Acest indicator indică faptul că modul de testare este activat, rezultând un număr crescut de zecimale în afișajul energiei.
- ❖ **FF:** Dacă acest indicator este aprins, sugerează o posibilă eroare sau fraudă a contorului. Pentru a identifica problema specifică, se recomandă citirea registrului de erori (cod OBIS: 97.97.0) și examinați jurnalele de evenimente.
- ❖ **CLK:** Acest indicator clipește atunci când ceasul contorului este invalid, indicând necesitatea sincronizării timpului.
- ❖ **LR:** Acest indicator arată dacă valoarea afișată provine dintr-o parte a firmware-ului relevantă din punct de vedere metrologic sau irelevantă din punct de vedere juridic.
- ❖ **SET:** Acest indicator reprezintă starea comutatorului. Dacă indicatorul este aprins, comutatorul este pornit. Dacă indicatorul clipește, comutatorul trebuie pornit manual prin apăsarea și ținând apăsat butonul nesigilat.

### Afișarea și setările contorului

Afișajul contorului este proiectat pentru a fi ușor de citit în diferite condiții de iluminare, asigurând claritate chiar și în medii slab iluminate.

### Prezența fazei:

Contorul indică vizual prezența fiecărei faze pe afișaj. Dacă tensiunea fazei scade sub 50% din valoarea nominală, contorul detectează absența fazei respective. Acest prag poate fi personalizat pentru a se potrivi cerințelor specifice, cu setarea implicită la 50%.

### Locuri zecimale și zerouri principale:

Numărul de zecimale afișate poate fi configurat pentru a satisface preferințe specifice. În plus, afișajul poate fi setat pentru a afișa zerourile anterioare, oferind o lizibilitate sporită.

### Setări implicite

Setările implicite ale contorului pentru pozițiile zecimale și zerourile anterioare variază în funcție de tipul de conexiune:

#### Conexiune directă:

- ❖ **Energie:** 6 numere întregi, 2 zecimale
- ❖ **Putere:** 6 numere întregi, 2 zecimale

#### Conectarea transformatorului:

- ❖ **Energie:** 6 numere întregi, 2 zecimale
- ❖ **Putere:** 5 numere întregi, 3 zecimale

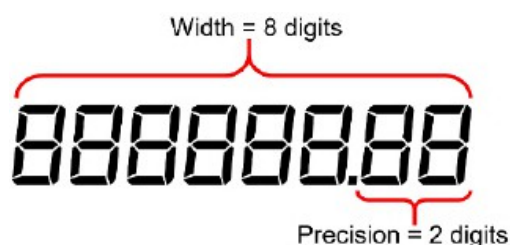


Figura 19 - Afișaj, zecimale

### Personalizarea poziției zecimale

Contorul permite ajustarea individuală a zecimilor pentru energie, putere, curent și tensiune.

Această flexibilitate permite utilizatorilor să adapteze afișajul la nevoile și preferințele lor specifice.

### **Coduri OBIS pentru configurarea poziției zecimale**

Pentru a configura pozițiile zecimale pentru fiecare parametru, utilizați următoarele coduri OBIS:

- ❖ **Energie:** 1.0.129.1.51.255
- ❖ **Putere:** 1.0.129.1.52.255
- ❖ **Tensiune:** 1.0.129.1.61.255
- ❖ **Curent:** 1.0.129.1.62.255

### Unități de date afișate

Contorul afișează datele utilizând următoarele unități:

- ❖ **Energie activă:** Kilowați-oră (kWh)
- ❖ **Energie reactivă:** Kilovolt-amperi ore reactive (kvarh)
- ❖ **Energie aparentă:** Kilovolți-amperi oră (kVAh)
- ❖ **Putere activă:** Kilowați (kW)
- ❖ **Putere reactivă:** Kilovolți-amperi reactivi (kVAh)
- ❖ **Putere aparentă:** Kilovolți-amperi (kVA)
- ❖ **Curent:** Amperi (A)
- ❖ **Tensiune:** Volți (V)





Setările zecimale pentru contor sunt de obicei configurate în fabrică în timpul fabricației. Această configurație nu poate fi modificată după livrarea contorului către operatorul sistemului de distribuție (DSO)



#### Notă:

În timp ce setarea implicită este pentru zecimalele configurate din fabrică, unele modele avansate de contoare pot oferi opțiuni limitate de personalizare la fața locului. Cu toate acestea, acest lucru ar necesita cunoștințe tehnice specifice și, eventual, utilizarea de instrumente sau software specializate. Este esențial să consultați documentația contorului sau să contactați producătorul pentru informații privind orice posibilități de personalizare care ar putea fi disponibile.

Consum	Obiect 1.0.1.8.1.255	Afișare pe contor
11000 Wh	Scaler Unit: [ ] 10 <sup>x</sup> Wh 0	
11035 Wh	Scaler Unit: [ ] 10 <sup>x</sup> Wh 2	

Tabelul 3 - Locuri zecimale pe afișaj

### Afișaj Mod test

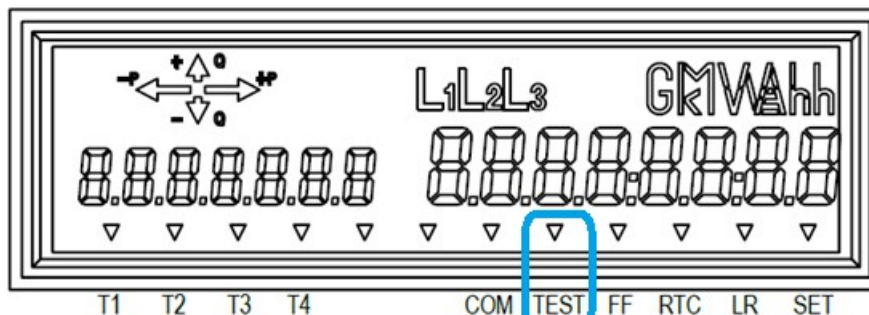
"Modul de testare" al contoarelor Sx402 este activat prin fila "Metode" din software-ul de parametrizări. Activarea modului de testare a afișajului se poate face prin orice interfață de comunicare, de obicei cu clientul de gestionare sau clientul tehnician, în funcție de rolurile contorului.

În fila Method (Metodă), găsiți obiectul "Test mode activation script table" (Tabel script activare mod de testare), iar în câmpul "Execute" (Executare) scrieți 1. După aceea, apăsați butonul "Write" pentru a salva configurația în contor. Acești pași activează cu succes "Modul de testare".

Scopul "Mod test" este de a crește numărul de zecimale în energia de pe afișaj. Când acest

mod este activat, rezoluția tuturor măsurătorilor de energie de pe afișaj (pentru toate obiectele deja existente în "General display readout" sau "Alternate display readout")

se modifică în Wh (kWh cu 3 zecimale) sau varh (kvarh cu 3 zecimale). Acesta este singurul scop al "modului Test". Acesta nu are o listă separată de obiecte care să fie afișate pe ecranul contorului. Pentru a verifica dacă "Modul test" este activat, verificați indicatorul "TEST" de pe afișajul contorului. Durata pentru afișarea modului Test poate fi modificată în obiectul 0.0.96.34.10.255. Valoarea din acest obiect este setată la 3600s. După ce au trecut 3600 de



secunde de la activare, contorul va reveni automat de la "Modul test" la "Modul normal".

Figura 20 - Modul de testare a afișajului

### Dimensiunile elementelor de afișare

Contorul are cifre clare și lizibile cu următoarele dimensiuni:

- ❖ **Valori de măsurare:** 8 mm x 3,75 mm
- ❖ **Coduri OBIS:** 5,5 mm x 2,75 mm

### Frecvența clipirii

Anumite elemente de afișare clipesc la o frecvență de 1 Hz, oferind indicii vizuale pentru condiții sau stări specifice.

### Lumina de fundal

Afișajul poate fi echipat opțional cu o funcție de iluminare din spate, care îmbunătățește vizibilitatea în condiții de lumină scăzută sau în medii cu iluminare ambientală limitată.

### Limba implicită

Limba implicită pentru afișajul contorului este engleza.

#### 4.1.1.1. Coduri OBIS

Exemplu de coduri OBIS pe afișajul contorului (configurabil):

COD OBIS	DESCRIEREA DATELOR
96.1.0	Numărul de serie al contorului
96.1.1	ID-ul utilității (numărul de serie al utilității)
0.9.1	Timp
0.9.2	Data
1.8.0	Energie activă totală recepționată (A+)
15.8.0	Energie activă absolută totală  A



1.8.T	Energia activă primită în tariful T (T=1,2,3,4)
15.8.T	Energie activă absolută în tariful T (T=1,2,3,4)

<b>COD OBIS</b>	<b>DESCRIEREA DATELOR</b>
2.8.0	Energie activă totală transferată (A-)
2.8.T	Energie activă transferată în tariful T (T=1,2,3,4)
1.6.1	A+ a primit cererea maximă în prima fază (T1)
1.6.2	A+ a primit o cerere maximă în a doua fază (T2)
1.6.3	A+ a primit o cerere maximă în a treia fază (T3)
1.6.4	A+ a primit cererea maximă în faza a patra (T4)
2.6.1	A- cererea maximă transferată în prima fază (T1)
2.6.2	A- cererea maximă transferată în a doua fază (T2)
2.6.3	A- cererea maximă transferată în a treia fază (T3)
2.6.4	A- cererea maximă transferată în a patra fază (T4)
32.7.0	Valoarea efectivă a tensiunii Faza 1
52.7.0	Valoarea efectivă a tensiunii Faza 2
72.7.0	Valoarea efectivă a tensiunii Faza 3
31.7.0	Valoarea curentă efectivă a fazei 1
51.7.0	Valoarea curentă efectivă a fazei 2
71.7.0	Valoarea curentă efectivă a fazei 3
33.7.0	Factorul de cerere în faza 1
53.7.0	Factorul de cerere în faza 2
73.7.0	Factorul de cerere în faza 3
3.8.0	Energie reactivă totală recepționată
3.8.T	Energia reactivă primită în tariful T (T=1,2,3,4)
4.8.0	Energie reactivă totală transferată
4.8.T	Energia reactivă transferată în tariful T (T=1,2,3,4)
5.8.0	Energie reactivă inductivă recepționată (Q1) total
5.8.T	Energia reactivă inductivă primită (Q1) în tariful T (T=1,2,3,4)
6.8.0	Capacitate transferată energie reactivă (Q2) total
6.8.T	Capacitate transferată energie reactivă (Q2) în tariful T (T=1,2,3,4)
7.8.0	Energie reactivă inductivă transferată (Q3) total
7.8.T	Energie reactivă inductivă transferată (Q3) în tariful T (T=1,2,3,4)
8.8.0	Capacitate recepționată energie reactivă (Q4) total
8.8.T	Capacitate primită energie reactivă (Q4) în tariful T (T=1,2,3,4)
34.7.0	Frecvența tensiunii în faza 1
54.7.0	Frecvența tensiunii în faza 2
74.7.0	Frecvența tensiunii în faza 3
96.6.3	Tensiunea bateriei pentru alimentarea de rezervă a ceasului
1.7.0	Cerere instantanee activă pozitivă A+
2.7.0	Cerere instantanee activă negativă A-
3.7.0	Cerere reactivă instantanee R+
4.7.0	Cerere reactivă instantanee R-
97.97.0	Registrul de stare și eroare
25.6.0	Calitatea semnalului de comunicare

Tabelul 4 - Coduri OBIS posibile pe afișaj

## Limitele valorii secvenței de afișare



### Notă:

Atât secvențele de afișare automată, cât și cele manuale sunt limitate la un număr maxim de 64 de valori. Aceasta înseamnă că contorul poate afișa simultan până la 64 de măsurători sau puncte de date diferite.

### 4.1.1.1.2. Registrul de stare și eroare

În plus față de afișarea valorilor de măsurare, contorul poate indica, de asemenea, starea și condițiile de eroare ale dispozitivului. Atunci când apar astfel de condiții, codul OBIS din colțul din stânga jos al afișajului va fi înlocuit cu "F.F."

### Registrul de erori (Cod OBIS: 0.0.97.97.0.255)

Registrul de erori al contorului este un registru de 32 de biți care stochează informații despre evenimentele neregulate. Biții individuali din acest registru sunt interpretați după cum se indică în tabelul 2.



### Notă:

Pentru a oferi o explicație completă, vă rugăm să furnizați tabelul 2, care ar trebui să enumere biții specifici și semnificațiile lor corespunzătoare.

Nume și prenume	Eroare
Eroare de ceas	0x00000001
Eroare de calibrare	0x00000008
Faza L1 fără tensiune	0x00000100
Faza L2 fără tensiune	0x00000200
Faza L3 fără tensiune	0x00000400
Eroare de funcționare a părții de măsurare (CE)	0x00000800
Memorie flash eroare relevantă din punct de vedere juridic	0x00010000
Eroare de inițializare	0x00040000
Erori de sezon nedefinite	0x00100000
Posibilitatea unui ceas greșit din cauza unei baterii slabe	0x00200000
Bateria trebuie schimbată	0x00800000
Îndepărtați capacul blocului terminal	0x01000000
Îndepărtați capacul contorului	0x02000000
Tensiune scăzută a bateriei	0x04000000
Câmp magnetic puternic	0x08000000
Resetarea WDT relevant din punct de vedere legal	0x10000000
Biții controlați de software-ul nerelevant din punct de vedere juridic sunt:	

Energie FRAM Eroare CRC	0x00000002
MAX cerere medie eroare CRC	0x00000004

Nume și prenume	Eroare
Resetarea WDT nerelevant din punct de vedere legal	0x00004000
Eroare LNR (legally non relevant) a memoriei flash	0x00008000
Eroare de inițializare	0x00040000
Erorile tarifare nu sunt definite	0x00080000
Direcția inversă a energiei în faza L1	0x20000000
Direcția inversă a energiei în faza L2	0x40000000
Direcția inversă a energiei în faza L3	0x80000000
Asimetria tensiunii de fază	0x00000010

Tabelul 5 - Registrul de erori

#### 4.1.1.2. Utilizarea ecranului și a tastaturii

##### Afișarea și funcționarea contorului

Contorul ST402x respectă specificațiile VDEW pentru afișarea informațiilor și recomandările DLMS/COSEM pentru parametri și rezultatele măsurătorilor. De asemenea, utilizează codurile OBIS corespunzătoare pentru identificarea datelor.

##### Mod automat de afișare

În funcționare autonomă, contorul afișează automat valorile selectate în citirea afișajului general (cod OBIS: 0.0.21.0.1.255). Aceste valori, inclusiv data, ora, registrul de stare și consumul pe tarif, sunt actualizate la intervale de 8 secunde (sau o valoare configurabilă, cod OBIS: 1.0.129.1.10.255).

##### Modul de afișare manuală

Utilizatorii pot intra în modul de afișare manuală pentru a accesa date suplimentare colectate în timpul funcționării contorului. Pentru a activa modul manual, consumatorul trebuie doar să apese tastatura. Pentru a reveni la modul automat, butonul din dreapta trebuie să fie ținut apăsat mai mult de 7 secunde sau contorul va reveni automat dacă butonul rămâne inactiv pentru o anumită durată.

##### Mod de afișare autodiagnostic

Contorul încorporează un mod de afișare autodiagnostic, care ajută la verificarea vizuală a preciziei caracterelor afișate. Acest mod este utilizat ca parte a funcției generale de autodiagnosticare.

##### Butoane și funcții ale contorului

Contorul are două butoane situate în colțul din dreapta sus: un buton nesigilat și un buton sigilat. Butonul nesigilat este întotdeauna accesibil și este utilizat pentru navigarea în meniul contorului.

##### Funcțiile butoanelor nesigilate:

- ❖ **Derularea (S):** Apăsați butonul nesigilat timp de până la 2 secunde pentru a parcurge opțiunile meniului sau listele de parametri.
- ❖ **Enter (E):** Apăsați butonul nesigilat timp de 2 până la 5 secunde pentru a confirma o

selecție sau pentru a intra într-o opțiune de meniu.

- ❖ **F (Capacul inferior deschis):** Apăsați butonul nesigilat timp de 2 până la 5 secunde când capacul inferior este deschis pentru a accesa anumite funcții sau setări.

- ❖ **Înapoi (B):** Apăsați butonul nesigilat timp de 5 până la 7 secunde pentru a reveni la nivelul anterior al meniului.
- ❖ **Master Back (MB):** Apăsați butonul nesigilat pentru mai mult de 7 secunde pentru a iniția o operațiune de master back, de obicei revenirea contorului la o stare implicită sau derularea automată mod.
- ❖ **Reconectare manuală (MR):** Apăsați butonul nesigilat pentru mai mult de 10 secunde pentru a efectua o reconectare manuală a interblocării bistabile.
- ❖ **Pornirea (fără alimentare):** Apăsați butonul nesigilat timp de cel puțin 4 secunde atunci când contorul nu este alimentat pentru a-l porni utilizând alimentarea cu baterii.

**Utilizare comandă:**

- ❖ **S:** Utilizat pentru listarea opțiunilor din meniuri și parametri.
- ❖ **E:** Utilizat pentru confirmarea selecțiilor sau introducerea opțiunilor din meniu.
- ❖ **B:** Utilizat pentru ieșirea din submeniuri sau liste de parametri.
- ❖ **MB:** Utilizat de obicei pentru a activa modul de derulare automată.
- ❖ **MR:** utilizat pentru pornirea anuală a interblocării bistabile.

4.1.1.2.1. Arbore de meniuri

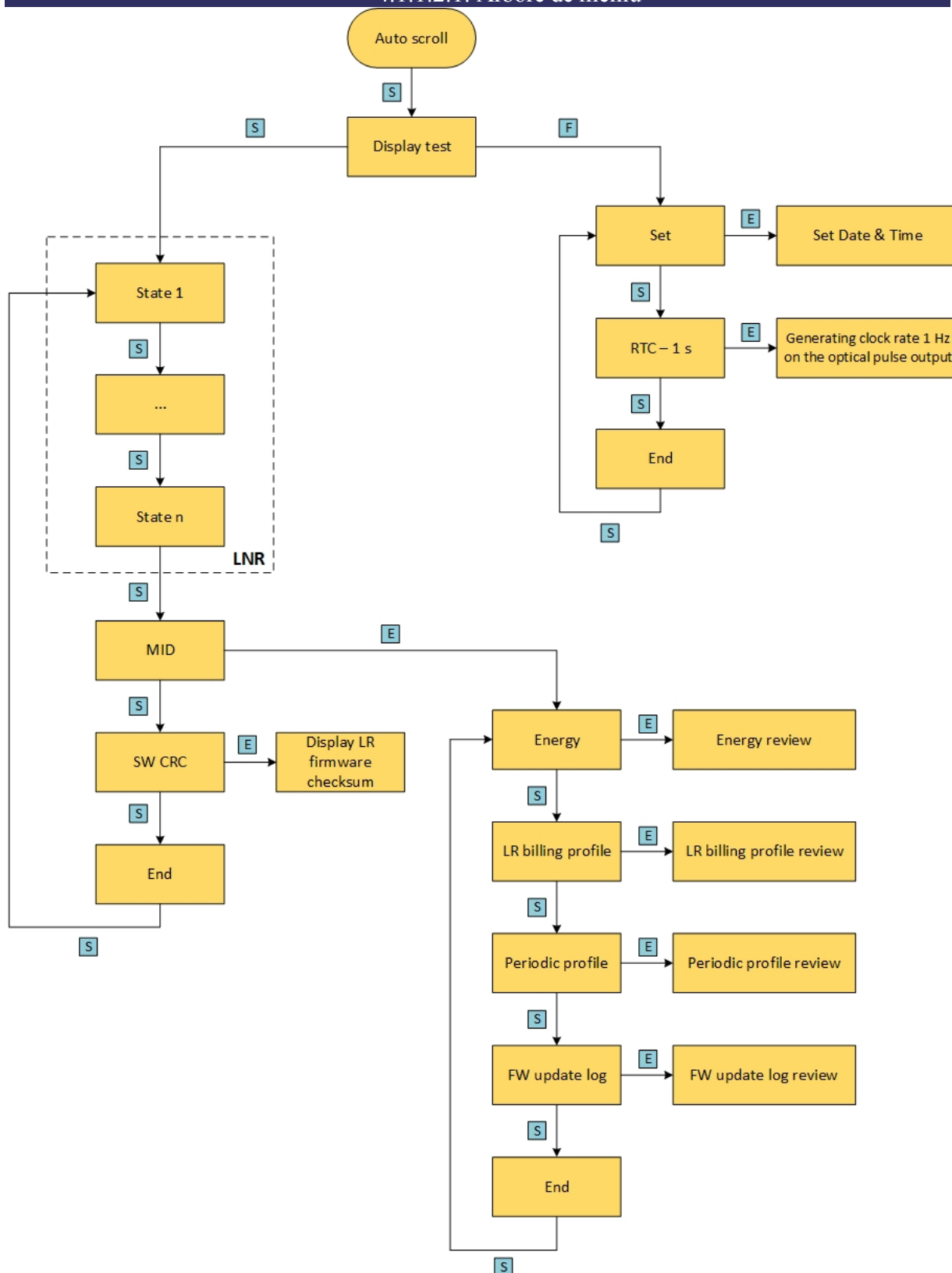


Figura 21 - Arbore de meniuri ST402 Contoare



### 4.1.1.3. Ieșiri impulsuri LED optice

Panoul frontal al contorului are două diode LED roșii care servesc ca ieșiri optice de impulsuri LED pentru testarea preciziei contorului. Aceste ieșiri sunt conforme cu standardele IEC 62052-11 și EN 50470-1.

#### Frecvența clipirii LED

Frecvența de clipire a diodelor LED variază în funcție de sarcina măsurată și de constanta contorului (impulsuri pe kilowați/oră pentru energia activă și impulsuri pe kilowați/oră reactivă pentru energia reactivă).

#### Contor constant

Constanta contorului, care definește numărul de impulsuri pe unitate de energie, aderă la standardele IEC 62053-21/22 și EN 50470-3. Constantele contorului disponibile sunt:

- ❖ **Energie activă (contor direct):** 1.000 impulsuri/kWh, 3.200 impulsuri/kWh, sau 4.000 impulsuri/kWh (opțional)
- ❖ **Energie reactivă (contor direct):** 1.000 impulsuri/kvarh, 3.200 impulsuri/kvarh, sau 4.000 impulsuri/kvarh (opțional)
- ❖ **Energie activă (contor transformator):** 10.000 impulsuri/kWh
- ❖ **Energie reactivă (contor transformator):** 10.000 impulsuri/kvarh

Aceste constante ale contorului permit flexibilitate în adaptarea impulsului de ieșire la diferite aplicații și cerințe de contorizare.



#### Notă:

Constanta contorului trebuie să fie convenită de comun acord de către client și producător înainte de începerea livrărilor.

### 4.1.2. Modem de comunicare celulară

#### Modul IoT integrat GPRS / 3G / LTE / NB

Tipurile de contoare ST402x încorporează un modul IoT/CAT M1 GPRS/3G/LTE/NB încorporat care facilitează comunicarea între contor și un sistem de control la distanță prin intermediul rețelei GSM. Acest lucru permite capabilități de citire la distanță a contorului.



Figura 22 - LTE, NB-IoT

#### Componente modem

Modemul integrat constă din următoarele componente:

- ❖ **Modul GSM:** Componenta de bază responsabilă pentru gestionarea comunicațiilor în rețeaua GSM.
- ❖ **Support SIM:** Un slot pentru inserarea unei cartele SIM, care oferă acces la rețea.
- ❖ **Antenă GSM:** Asigură recepția fiabilă a semnalului pentru modulul GSM.

### Sursă de alimentare

Modemul este alimentat direct de la sursa de alimentare internă a contorului, eliminând necesitatea unei surse de alimentare externe.

### Opțiuni suplimentare

În plus față de modulul standard GPRS/3G/LTE, sunt disponibile și versiuni cu tehnologie de modem NB IoT și CAT M, care oferă opțiuni de comunicare alternative cu beneficii specifice adaptate diferitelor medii de rețea și aplicații.

### Caracteristici tehnice: Conectivitate celulară

Contorul suportă o gamă largă de benzi de rețele celulare, asigurând compatibilitatea cu diverse infrastructuri de rețea:

- **Penta-bandă LTE:** B1 (2100 MHz), B3 (1800 MHz), B7 (2600 MHz), B8 (900 MHz), B20 (800 MHz)
- **NB IoT, NB IoT2 și CAT M1 Bands:** B28 (700 MHz), B20 (800 MHz), B8 (900 MHz), B3 (1800 MHz)

Aceste benzi de frecvență permit o comunicare fiabilă și eficientă cu sistemul de control de la distanță, chiar și în zonele cu acoperire limitată a rețelei sau cu restricții specifice de frecvență.

### Putere de ieșire și specificații tehnice

Modulul GPRS/3G/LTE integrat oferă următoarele niveluri de putere de ieșire:

- **GSM 900:** 2W, clasa 4
- **GPRS 1800:** 1W, Clasa 1
- **LTE 2100/2600:** 0,2W, clasa 3

### Specificații tehnice

- **LTE:** FDD (Frequency Division Duplex), în conformitate cu 3GPP Edition 14
- **Suport de rezervă:** Suportă rețelele GSM/EDGE și UMTS/HSPA ca opțiuni de rezervă în cazul pierderii semnalului LTE.
- **GPRS/EGPRS:** Clasa 33 multi-slot pentru transmiterea eficientă a datelor.

Aceste specificații asigură performanțe de comunicare fiabile și eficiente în diferite condiții de rețea și cerințe de transmitere a datelor.

### Repornirea și auto-repornirea modemului

Contorul efectuează în mod regulat reporniri periodice ale modemului pentru a menține comunicarea stabilă și pentru a preveni perioadele prelungite fără conectivitate. Intervalul de repornire poate fi configurat pentru a se potrivi cerințelor specifice.

### Funcționalitate de auto-repornire

Contorul acceptă reporniri automate complete, permițându-i să repornească automat și să se redreseze după erori de sistem sau probleme de software.

### Comunicare transparentă

Modemul funcționează transparent, asigurând o comunicare fără întreruperi între contor și centrul de colectare a datelor, fără a interfera cu procesul de transmitere a datelor.

## **Componente hardware**

Modulul include un conector de antenă GSM și un suport SIM. Suportul SIM este de tip "push-push", permițând înlocuirea ușoară a cartelei SIM. Acesta este accesibil de sub capacul inferior al contorului.

### Sursă de alimentare

Sursa de alimentare a modemului este furnizată de contorul însuși, eliminând necesitatea unei surse de alimentare externe.

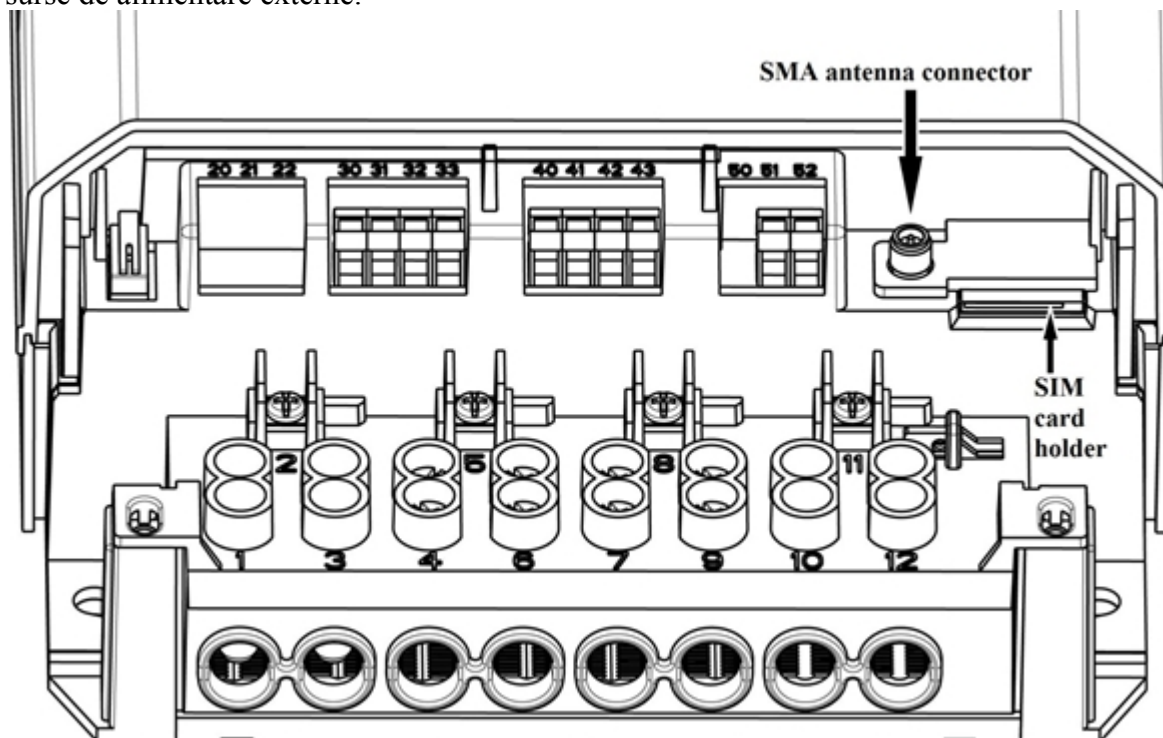


Figura 23 - Fanta pentru cartela SIM și conectorul antenei SMA

### Metode de comunicare

Sistemul de control de la distanță pentru citirea contoarelor poate comunica cu contoarele folosind două metode independente:

1. **Conexiune GPRS:** Sistemul funcționează pe o arhitectură client-server.
  - **IP static:** Dacă cartela SIM are o adresă IP statică, modemul acționează ca un server, așteptând conexiunile primite.
  - **IP dinamic:** Dacă cartela SIM are o adresă IP dinamică, sistemul inițiază comunicarea prin obținerea adresei IP de la modem.
2. **COSEM Wrapper:** Un protocol specializat descris în standardul DLMS (Green Book).

### Protocol suplimentar: RADIUS

Modemul acceptă, de asemenea, protocolul RADIUS, care este utilizat în mod obișnuit pentru controlul și autentificarea accesului în rețea.

### Setări modul de comunicare

Setările modulului de comunicare pot fi configurate utilizând următoarele obiecte:

Denumire obiect / atribut	Codul OBIS	Valoarea implicită
---------------------------	------------	--------------------

Configurare TCP-UDP	0.0.25.0.0.255	Port TCP-UDP: 4059
---------------------	----------------	--------------------

Denumire obiect / atribut	Codul OBIS	Valoarea implicită
		Timp de inactivitate: 180 (secunde)
Configurare IPv4	0.0.25.1.0.255	
Configurarea adresei MAC	0.0.25.2.0.255	
Configurare PPP	0.0.25.3.0.255	Conectare PAP: Nume utilizator: Parolă:
Configurarea modemului GPRS	0.0.25.4.0.255	APN: Codul PIN:
Diagnostic GSM	0-0:25.6.0.255	
Conectare automată	0.0.2.1.0.255	Mod: 101 (dispozitivul este conectat permanent la rețeaua de comunicații)
Răspuns automat	0.0.2.2.0.255	
Informații Modem	0.0.94.10.4.255	[S0] - IMSI [S1] - IMEI [S2] - MSISDN [S3] - ICCID
Monitorizarea LTE	0-1:25.11.0.255	
Profil de monitorizare LTE	1.0.99.1.2.255	
Respingerea conexiunii LTE	0.0.94.10.3.255	
Configurație LTE Cat M1/NB-IoT	0.0.94.10.5.255	Mod: 0 - automată (preferabil Cat-M1) 1 - automat (de preferat NB-IoT) 2 - Numai Cat-M1 3 - Doar NB-IoT

Tabelul 6 - Setări modul de comunicare

#### Informații despre cartela SIM:

- ❖ **Număr APN și PIN (0.0.25.4.0.255):** Dacă este necesar, introduceți numărul APN și PIN pentru cartela SIM.

#### Setări conexiune GPRS:

- ❖ **Nume utilizator și parolă (0.0.25.3.0.255):** Setati numele de utilizator și parola pentru conexiunea GPRS.
- ❖ **Metode de autentificare:** Metodele acceptate includ PAP și CHAP-MD5.
- ❖ **Adresă IP și port (0.0.25.1.0.255):** Configurați adresa IP și portul sistemului de colectare a datelor.

#### Setări mesaj push (0.x.25.9.0.255):

- ❖ **Ora programată:** Configurați ora programată pentru trimiterea mesajelor push.
- ❖ **Monitorizare prag depășit:** Definiți valorile prag pentru declanșarea mesajelor push bazate pe monitorizarea alarmelor.
- ❖ **Declanșare HES (Wake-up):** Specificați condițiile în care HES va declanșa mesaje push.

**Obiecte de configurare a mesajelor push:**

- ❖ **Interval\_1 (0.0.25.9.0.255):** Definiți conținutul, destinația și mediul pentru mesajele push declanșate de Interval\_1.
- ❖ **Interval\_2 (0.2.25.9.0.255):** Definiți conținutul, destinația și mediul pentru mesajele push declanșate de Interval\_2.
- ❖ **Interval\_3 (0.3.25.9.0.255):** Definiți conținutul, destinația și mediul pentru mesajele push declanșate de Interval\_3.
- ❖ **Pe alarmă (0.4.25.9.0.255):** Definiți conținutul, destinația și mediul pentru mesajele push declanșate de alarme.
- ❖ **Pe conectivitate (0.0.25.9.0.255):** Definiți conținutul, destinația și mediul pentru mesajele push declanșate de schimbările de conectivitate.
- ❖ **La instalare (0.7.25.9.0.255):** Definiți conținutul, destinația și mediul pentru mesajele push declanșate în timpul instalării.

**Adresa serviciului de transport și portul sistemului:**

- ❖ **TCP:** Dacă TCP este selectat ca serviciu de transport, specificați adresa IP și portul în formatul "ip\_address:port" (de exemplu, "129.0.2.21:4059").

**Timeout conexiune GPRS:**

- ❖ **Time-out de inactivitate (0.0.25.0.0.255):** Setati timpul limită în secunde înainte ca modemul să considere conexiunea GPRS întreruptă. Valoarea implicită este de 15 secunde.

**Port de sistem cu adrese IP statice:**

- ❖ **Port TCP-UDP (0.0.25.0.0.255):** Specificați portul de sistem pe care modemul îl ascultă pentru conexiunile de intrare atunci când funcționează cu adrese IP statice. Această valoare este ignorată atunci când operați cu adrese IP dinamice.

**Modul de funcționare:**

- ❖ **TCP (2, 3, 6, 7):** Modemul funcționează utilizând protocolul TCP. UDP nu mai este acceptat.

**Diagnostic comunicare celulară (0.0.25.6.0.255):**

- ❖ **Intensitatea semnalului:** Citește puterea semnalului rețelei celulare.
- ❖ **Informații ID celulă:** Obțineți informații despre ID-ul celulei.
- ❖ **Rata de eroare pe biți (BER):** Citiți rata de eroare de biți a canalului de comunicare.

**Informații despre cartela SIM:**

- ❖ **IMSI (1.0.129.1.28.255):** Identitatea internațională a abonatului mobil
- ❖ **IMEI (1.0.129.1.29.255):** Identitatea internațională a echipamentului mobil
- ❖ **ICCID (1.0.129.1.30.255):** Identificator card cu circuit integrat

**Modem Specificații tehnice:**

- ❖ **Sursă de alimentare:** În conformitate cu EN50160 pentru condiții limită.
- ❖ **Cerințe de siguranță:** În conformitate cu EN62053-31 pentru GPRS/EDGE (clasa 10) și LTE (categoria 1).
- ❖ **Comunicare Stare:** Indicatorul COM de pe afișaj **i n d i c ă** starea de comunicare (oprit, pornit, intermitent).


**Notă:**

Pentru a asigura o configurare precisă și completă, consultați documentația specifică pentru modelul dvs. de contor și sistemul de comunicare.

#### 4.1.2.1. Antena

##### Opțiuni antenă

Contorul este furnizat cu o antenă adecvată pentru performanțe optime. Sunt disponibile două tipuri de antene:

1. **Antenă cu cablu prelungit:** Dispune de o lungime a cablului de 1,5 sau 2 metri și un suport magnetic pentru flexibilitate de montare în exterior.
2. **Antenă cu tijă:** Concepută pentru instalare în interior.



Figura 24 - Antenă

##### Specificațiile antenei

- ❖ **Câștig:** 5 dB
- ❖ **Impedanta:** 50 Ω

Aceste specificații asigură recepția și transmiterea eficientă a semnalului, contribuind la o comunicare fiabilă între contor și sistemul de control de la distanță.

#### 4.1.3. Port RS-485

Contoarele ST402x oferă până la două porturi RS-485 pentru comunicare locală, permițând citirea datelor și parametrizarea contorului. Busul RS-485 funcționează în modul half-duplex cu conectori A și B.

##### Protocoale și viteze acceptate

- ❖ **DLMS:** Principalul protocol de comunicare acceptat pentru schimbul de date.
- ❖ **Direct HDLC:** Un protocol opțional pentru configurarea IEC HDLC (cod OBIS: 0.1.22.0.0.255).
- ❖ **Specificația IDIS:** Unul dintre porturile RS-485 poate fi configurat pentru comunicare unidirecțională cu un afișaj în casă (IHD) în conformitate cu specificația IDIS.

##### Transmiterea datelor

- ❖ **DLMS/COSEM:** Datele trimise către afișajul la domiciliu respectă standardul DLMS/COSEM.





**Notă:**

Opțiunile de configurare specifice pentru porturile RS-485 pot varia în funcție de modelul contorului și de cazul de utilizare preconizat. Este recomandat să consultați documentația tehnică detaliată pentru mai multe informații.

## Interfață de comunicare RS-485

Interfața de comunicare RS-485 aderă de obicei la protocolul IEC 62056-46, permițând conectarea a până la 99 de metri la un dispozitiv master RS-485 (comunicator sau modem).

### Adrese HDLC

Fiecărui contor din rețeaua RS-485 trebuie să i se atribuie o adresă HDLC (High-Level Data Link Control) unică. Adresele HDLC disponibile variază de la 17 la 116.

### Limitări de conectare

- **Limita de dispozitive:** Numărul de dispozitive conectate la rețeaua RS-485 este limitat hardware.
- **Comunicare simultană:** Un singur contor poate comunica simultan cu magistrala RS-485; comunicarea simultană cu mai multe contoare nu este posibilă.

### Distanța maximă

Distanța maximă dintre dispozitivul master și ultimul contor în conexiunea RS-485 Master-Slave este de până la 1000 de metri.

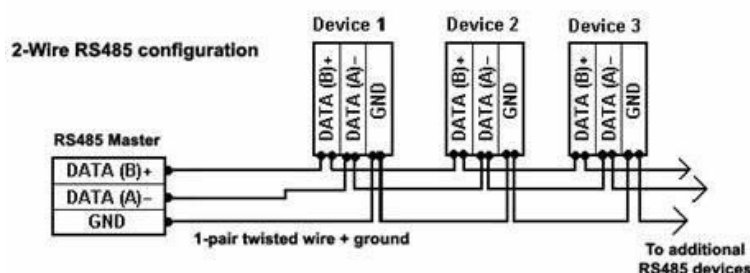


Figura 25 - RS485 Master-Slave



### Notă:

Aceste limitări și specificații sunt importante de luat în considerare la proiectarea și implementarea unei rețele RS-485 pentru comunicarea cu contoarele.

## Pași pentru conectarea mai multor dispozitive slave la o rețea RS485

1. Cablarea rețelei:
  - Utilizați un cablu cu perechi răsucite pentru liniile A și B.
  - Conectați linia A a dispozitivului principal la linia A a tuturor dispozitivelor slave.
  - Conectați linia B a dispozitivului principal la linia B a tuturor dispozitivelor slave.
  - Asigurați-vă că pământul (GND) este, de asemenea, conectat între toate dispozitivele pentru a menține o referință comună.
2. Rezistoare de terminare:
  - Plasați o rezistență de terminare (de obicei 120 ohmi) la ambele capete ale magistralei RS485 pentru a minimiza reflexiile semnalului.
3. Adresarea dispozitivelor slave:
  - Atribuiți o adresă unică fiecărui dispozitiv slave. Acest lucru se face de obicei prin intermediul comutatoarelor DIP sau al configurării software.
4. Configurarea dispozitivului principal:
  - Configurați dispozitivul principal pentru a comunica cu dispozitivele slave utilizând adresele lor unice.

- Configurați parametrii de comunicare (rata de baud, paritatea, biții de stop) pentru a se potrivi pe toate dispozitivele.
5. Testarea rețelei:
- Porniți rețeaua și utilizați dispozitivul master pentru a trimite comenzi fiecărui dispozitiv slave.
  - Verificați dacă fiecare dispozitiv slave răspunde corect.

#### 4.1.4. Port optic

Portul optic oferă o metodă convenabilă pentru comunicarea locală cu contorul, permițând citirea și parametrizarea datelor. Acesta este amplasat strategic în centrul capacului superior al contorului, direct sub afișajul LCD.

#### Protocol și viteză acceptate

- ❖ **DLMS:** Principalul protocol de comunicare acceptat pentru schimbul de date.
- ❖ **Viteza de comunicare:** 9600 bit/sec

#### Respectarea standardelor

- ❖ **SRPS EN 62056-21:** Portul optic aderă la acest standard pentru interfețele de comunicații optice.

#### Conexiunea sondei optice

Portul optic utilizează o sondă optică pentru conectare, permițând o comunicare fiabilă și simultană prin interfețele optice și electrice ale contorului.

#### Protocol HDLC direct (IEC Local Port Setup)

Contorul acceptă protocolul Direct HDLC (cod OBIS: 0.0.20.0.0.255) pentru configurarea portului local.

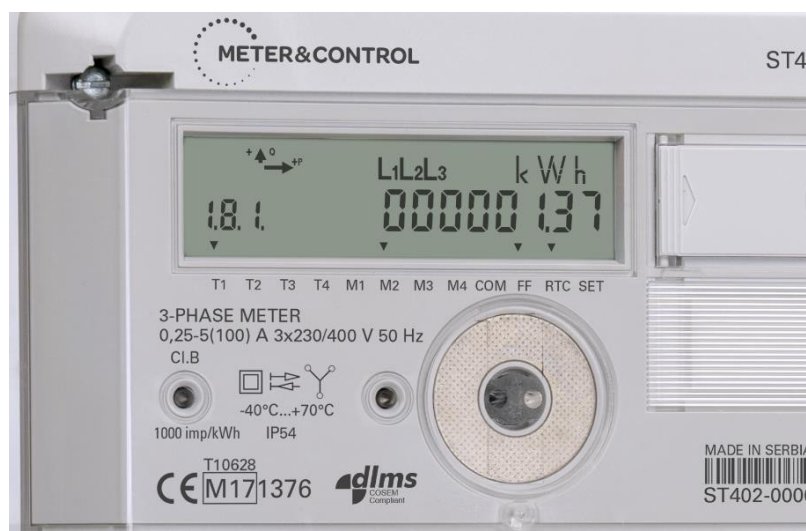


Figura 26 - Port optic


**Notă:**

Portul optic oferă o modalitate flexibilă și eficientă de a interacționa cu contorul pentru diverse sarcini de comunicare locală.

#### 4.1.5. M-Bus cu fir

Contorul încorporează o interfață M-Bus cu fir, proiectată în conformitate cu standardele EN 13757-2, EN 13757-4 și EN 13757-3. Această interfață permite colectarea datelor de la contoarele de apă, gaz și căldură. Atunci când este prezent un M-Bus cu fir, contorul poate avea maximum un port RS-485 suplimentar.


**Notă:**

Modulul M-Bus cu fir este o caracteristică opțională și este posibil să nu fie inclus în toate modelele de contoare.

#### 4.1.6. M-Bus fără fir



Figura 27 - M-Bus fără fir

Wireless M-Bus (WMBUS) este un modul opțional care poate fi integrat în PCB-ul contorului. Acesta servește ca un canal de comunicare fără fir pentru colectarea datelor de la contoarele de apă, gaz și căldură. În plus, contorul utilizează portul WMBUS pentru a trimite date de calcul și de serviciu către un afișaj wireless la domiciliu (comunicare HAN), situat în apartamentul consumatorului.

Implementarea WMBUS aderă la standardul EN13757-4.


**Notă:**

Modulul wireless M-Bus este o caracteristică opțională și este posibil să nu fie inclus în toate modelele de contoare.

#### 4.1.7. Suport pentru conectarea contoarelor de apă, gaze și calorimetre (Multi-contorizarea utilităților)

##### Integrarea M-Bus și stocarea datelor

Contorul încorporează o interfață M-Bus (cu fir sau fără fir) pentru conectarea și comunicarea cu alte dispozitive de măsurare (contoare de apă, gaz, căldură).

##### Dispozitiv de stocare a datelor

Contorul rezervă memorie pentru a stoca profiluri de facturare pentru fiecare dispozitiv M-Bus conectat.

- ❖ **Perioada de facturare:** Perioada de facturare poate fi configurată pentru intervale de 5, 10, 15, 30, 60 de minute sau zilnic.
- ❖ **Capacitate de memorie:** Fiecare dispozitiv are o capacitate de memorie de 300 de înregistrări.
- ❖ **Stocarea datelor:** Toate datele de la dispozitivele M-Bus sunt stocate în profilurile asociate.

##### Profiluri de încărcare M-Bus

- ❖ **Profil 1 (0.1.24.3.0.255):** Capacitate de 680 de înregistrări.

- ❖ **Profil 2 (0.2.24.3.0.255):** Capacitate de 680 de înregistrări.
- ❖ **Profil 3 (0.3.24.3.0.255):** Capacitate de 680 de înregistrări.

- ❖ **Profil 4 (0.4.24.3.0.255):** Capacitate de 680 de înregistrări.

### **Jurnale de evenimente M-Bus**

Contorul include jurnale de evenimente M-Bus pentru a stoca date de la dispozitivele conectate.

- ❖ **Jurnal de evenimente M-Bus (0.0.99.98.3.255):** Capacitate de 340 de înregistrări.
- ❖ **M-Bus Event Log 1 (0.1.24.5.0.255):** Capacitate de 340 de înregistrări.
- ❖ **M-Bus Event Log 2 (0.2.24.5.0.255):** Capacitate de 340 de înregistrări.
- ❖ **M-Bus Event Log 3 (0.3.24.5.0.255):** Capacitate de 340 de înregistrări.
- ❖ **M-Bus Event Log 4 (0.4.24.5.0.255):** Capacitate de 340 de înregistrări.

### **Stocarea și recuperarea datelor**

Contorul a implementat algoritmi pentru citirea datelor de la dispozitivele M-Bus și stocarea acestora în profilurile asociate. Această funcționalitate poate fi adaptată pentru a îndeplini cerințele specifice ale utilității.



#### **Notă:**

Integrarea M-Bus permite contorului să colecteze și să stocheze date de la mai multe dispozitive, oferind o imagine completă a consumului de energie și a utilizării.

## 5. Funcțiile contorului

### 5.1. Profil de facturare

Contorul generează și stochează un profil de facturare care conține valorile de energie și cerere înregistrate pe tarif (cod OBIS: 0-0:98.1.255). Acest profil poate conține până la 310 perioade de facturare (luni), în funcție de numărul de valori monitorizate (canale). Profilul de facturare este organizat în modul FIFO (First-In-First-Out).

#### Selectarea și stocarea valorii de facturare

- ❖ **Selectie configurabilă:** Contorul permite configurarea a până la 40 de valori de facturare diferite (canale) pentru a fi monitorizate.
- ❖ **Înregistrare lunară:** Aceste valori sunt înregistrate lunar, cu data și ora de intrare personalizabile.
- ❖ **Stocare:** Datele de facturare sunt stocate în memoria Flash a contorului.

#### Recuperarea datelor

Datele de facturare pot fi accesate în mai multe moduri:

- ❖ **Afișaj local:** Consultați datele de facturare direct pe afișajul contorului.
- ❖ **Computer personal:** Conectați contorul la un PC și utilizați software-ul adecvat pentru a prelua datele de facturare.
- ❖ **Acces la distanță:** Accesați datele de facturare de la distanță de la un centru AMM.

#### Date de facturare curente:

Datele actuale de facturare pot fi citite prin intermediul interfeței optice.

#### Tipuri de profil de facturare

- ❖ **Profil de facturare 1 (0.0.98.1.0.255):** Stochează datele de facturare în ordine cronologică, începând cu ultima perioadă de facturare. Acest profil resetează automat cererea maximă la sfârșitul fiecărei perioade de facturare.
- ❖ **Profil de facturare 2 (profil de încărcare 5 - 1.0.99.130.0.255):** Stochează până la 850 de înregistrări ale datelor de facturare, inclusiv marcajele temporale și valorile A+ în două tarife. Acest profil este în principal utilizat pentru detectarea fraudelor și nu resetează indicatorul de cerere maximă.

### 5.2. Profil de încărcare

Profilul de sarcină reprezintă o colecție de valori de măsurare înregistrate pe parcursul unei perioade specificate. Contorul acceptă înregistrarea a patru profiluri de sarcină distincte.

#### Configurarea perioadei de înregistrare

Perioada de înregistrare pentru fiecare dintre cele patru profiluri de sarcină este independentă și poate fi programată la oricare dintre următoarele valori:

- ❖ 0 - Nicio înregistrare
- ❖ 300 - perioadă de înregistrare de 5 minute
- ❖ 600 - perioadă de înregistrare de 10 minute (valoarea implicită a profilului de încărcare cu perioada 4)
- ❖ 900 - perioadă de înregistrare de 15 minute (valoarea implicită a profilului de încărcare cu

perioada 1)

- ❖ 1800 - perioadă de înregistrare de 30 de minute



- ❖ 3600 - perioadă de înregistrare de 1 oră
  - ❖ 86400 - perioadă de înregistrare de 1 zi (valoarea implicită a profilului de încărcare cu perioada 2)
- Perioada de captură este o variabilă care definește distanța de timp dintre două date capturate.

### Organizarea profilului de încărcare

Toate profilurile de încărcare sunt organizate în modul FIFO (First-In-First-Out).

### Valori înregistrate

Următoarele valori pot fi înregistrate în profilurile de sarcină:

- ❖ Data și ora
- ❖ Cererea medie
- ❖ Contoare de energie
- ❖ Măsurarea cererii maxime și timpul de origine
- ❖ Valori instantanee ale tensiunii și curentului
- ❖ Factorul de cerere pentru toate conductoarele trifazate
- ❖ Frecvențe pentru toate cele trei conductoare de fază
- ❖ Distorsiunea armonică totală (THD) pentru tensiuni și curenți
- ❖ Obiect de eroare
- ❖ Registrul de stare al profilului
- ❖ Tensiunea bateriei RTC

### Statutul profilului

Starea profilului este o valoare de 1 octet în care fiecare bit reprezintă o semnificație specifică.

Biți	Înțeles
Bit 7 - PDN	Pană de curent: Indică faptul că a fost detectată o pană totală de curent în timpul perioadei de captare afectate
Bit 6	Bit rezervat, setat întotdeauna la 0.
Bit 5 - CAD	Ceas ajustat: Indică faptul că ceasul a fost ajustat cu mai mult decât limita de sincronizare
Bit 4	Bit rezervat, setat întotdeauna la 0.
Bit 3 - DST	Daylight saving> Indică dacă ora de vară este activă sau nu. Setat pentru DST activă (vară) sau golit pentru ora normală (iarnă)
Bit 2 - DNV	Date nevalide: Indică faptul că intrarea curentă nu poate fi utilizată în scopuri de facturare fără validare suplimentară, deoarece a avut loc un eveniment special
Bit 1 - CIV	Rezerva de energie a ceasului calendaristic a fost epuizată. Ora este declarată invalidă. În același timp, bitul DNV este setat
Bit 0 - ERR	Eroare critică> A apărut o eroare gravă, cum ar fi o defecțiune hardware sau o eroare de sumă de control. Dacă bitul ERR este setat, este setat și bitul DNV.

### Detalii privind profilul de încărcare

#### Încărcați profilul 1 (0-0:99.1.0.255):

- ❖ **Captarea canalelor:** Înregistrează valorile energetice în 10 canale (A+, A-, R1, R2, R3, R4, sarcina medie pe 15 minute, marca de timp, calitatea semnalului de comunicare).

- ❖ **Capacitate de stocare:** Stocază ultimele 60 de zile de înregistrări (cu 10 canale și o perioadă de înregistrare de 15 minute).
- ❖ **Perioada implicită:** 15 minute, capturând noi intrări la xy:00, xy:15, xy:30 și xy:45 minute.

#### Încărcați profilul 2 (0-0:99.2.0.255):

- ❖ **Perioada implicită:** 1 oră, stocarea a 3484 de intrări cu 10 canale.
- ❖ **Perioadă configurabilă:** Poate fi setat la alte perioade (zilnic, 15 minute, 10 minute) cu modificări corespunzătoare ale numărului maxim de înregistrări.
- ❖ **Valori înregistrate:** Include toate energiile, puterile, starea profilului, energia activă combinată (15.8.0) și energia activă netă (16.8.0).

#### Încărcați profilul 3 (1-0:99.3.0.255):

- ❖ **Perioada implicită:** Zilnic, stocând 5762 intrări cu 10 canale.
- ❖ **Perioadă configurabilă:** Poate fi setat la alte perioade (zilnic, 15 minute, 10 minute) cu modificări corespunzătoare ale numărului maxim de înregistrări.

#### Încărcați profilul 4 (1-0:99.129.0.255):

- ❖ **Perioada implicită:** 10 minute
- ❖ **Utilizare primară:** Înregistrarea curenților și tensiunilor de fază.
- ❖ **Canale:** Înregistrează în mod obișnuit pe 7 canale, stocând 1080 de înregistrări timp de 7,5 zile.



#### Notă:

Numărul specific de înregistrări stocate în fiecare profil de încărcare poate varia în funcție de perioada de înregistrare configurată și de numărul de canale monitorizate.

## 5.3. Gestionarea alimentării

Contorul ST402 încorporează capabilități de gestionare a energiei implementate prin două mecanisme:

1. **Deconector integrat:** Un dispozitiv încorporat care poate întrerupe alimentarea cu energie a întregului contor.
2. **Releu bistabil:** Un releu capabil să controleze circuite de alimentare individuale în cadrul contorului.

Aceste funcții de gestionare a energiei oferă flexibilitate și control în gestionarea consumului de energie și a funcționării contorului.

### 5.3.1. Deconector integrat

#### Funcționalitatea deconectorului

Contorul ST402, conceput pentru conectarea directă la rețeaua de alimentare cu energie electrică, încorporează un deconector care permite deconectarea de la distanță sau locală a consumatorilor de la rețeaua de distribuție electrică.

#### Condiții de oprire și pornire

- ❖ **Control local sau la distanță:** Deconectorul poate fi activat sau dezactivat utilizând

comunicarea la distanță sau locală cu contorul, în funcție de configurația contorului.

- ❖ **Depășirea limitei cererii:** Contorul poate opri automat un consumator dacă se depășește limita de cerere permisă.
- ❖ **Expirarea perioadei de penalizare:** După un timp de penalizare specificat, contorul poate porni automat consumatorul.
- ❖ **Ajustarea limitei cererii:** Limitele cererii permise pot fi modificate de la distanță cu o rezoluție de 1W.

### Detectarea fraudelor

Ca funcție opțională, contorul poate verifica prezența tensiunii pe partea de sarcină în timp ce deconectorul este în stare deschisă (deconectat). Dacă este detectată tensiune, aceasta indică un potențial eveniment de fraudă.

### Specificațiile deconectorului

- ❖ **Comutare simultană:** deconectorul deconectează sau conectează simultan toate cele trei conductoare de fază
- ❖ **Conductor neutru:** Deconectorul nu controlează conductorul neutru.
- ❖ **Deconectare sigură:** Trei deconectori separați (unul pentru SM40y) asigură o deconectare sigură pentru curenți de până la 100 A cu un număr garantat de până la 1.000.000 de comutări.
- ❖ **Timp de comutare:** Timpul de comutare/oprire este mai mic de 15 milisecunde.
- ❖ **Conformitate cu standardele:** Caracteristicile deconectorului sunt conforme cu IEC 62055- 31 Anexa C categoria UC3.

### Imunitate releu

Releele utilizate în deconector sunt imune la câmpurile magnetice externe de curent continuu, împiedicând comutarea nedorită. Dacă un câmp magnetic extern influențează comutatorul, evenimentul este înregistrat în jurnalul de integritate a măsurătorilor. Odată ce câmpul magnetic este îndepărtat, releele revin la starea lor anterioară de conectare.

### Metode de activare a deconectorului

Deconectorul poate fi activat (pornit sau oprit) în următoarele moduri:

- ❖ **De la distanță:** Prin trimiterea unei comenzi de la centrul AMM.
- ❖ **La nivel local:** Ca urmare a:
  - Activarea limitei de putere
  - Activarea codului roșu

### Categorii (grupuri) de gestionare a alimentării

Contorul suportă crearea de categorii (grupuri) de gestionare a energiei, cărora le poate aparține. Acest lucru permite gestionarea și controlul centralizat al mai multor contoare din cadrul aceluiași grup.

- ❖ **Ajustări la nivel de grup:** Limitele de putere pot fi ajustate simultan pentru toate contoarele dintr-un grup, iar deconectoarele pot fi oprite sau activate pentru toate contoarele din grup.
- ❖ **Schimbări de stare la nivel de grup:** Contoarele din același grup pot fi setate la un "cod roșu" sau pot reveni la funcționarea normală în mod colectiv.

### Pornire locală

În cazul în care un consumator este deconectat local de la rețeaua de energie electrică, conectarea repetată (închiderea contactelor deconectorului) se poate face manual:

- ❖ **Panoul frontal al contorului:** Apăsăți și mențineți apăsat butonul de pe panoul frontal pentru mai mult de 10 secunde.

- ❖ **Comutator extern:** Utilizați un comutator extern conectat la intrarea S0 a contorului (utilizat de obicei în punctele de măsurare pe distanțe lungi).

### Pornirea de la distanță

Dacă un consumator este oprit de la distanță de către centrul AMM, pornirea se poate face automat la primirea comenzii corespunzătoare sau manual, în funcție de modul de limitare selectat.



#### Notă:

Procedurile și opțiunile specifice pentru pornirea locală și de la distanță pot varia în funcție de modelul și configurația contorului. Este esențial să consultați documentația tehnică detaliată pentru instrucțiuni precise.

### Moduri de funcționare și tranziții ale deconectorului

Deconectorul funcționează ca o mașină cu trei stări posibile:

1. **Conectat:** Consumatorul este conectat la rețeaua de distribuție a energiei electrice.
2. **Gata pentru reconectare:** Consumatorul este deconectat, dar poate fi reconectat.
3. **Deconectat:** Consumatorul este deconectat de la rețeaua electrică.

Tranzițiile între aceste stări au loc prin opt căi posibile (de la a la h), așa cum este ilustrat în figura de mai jos.

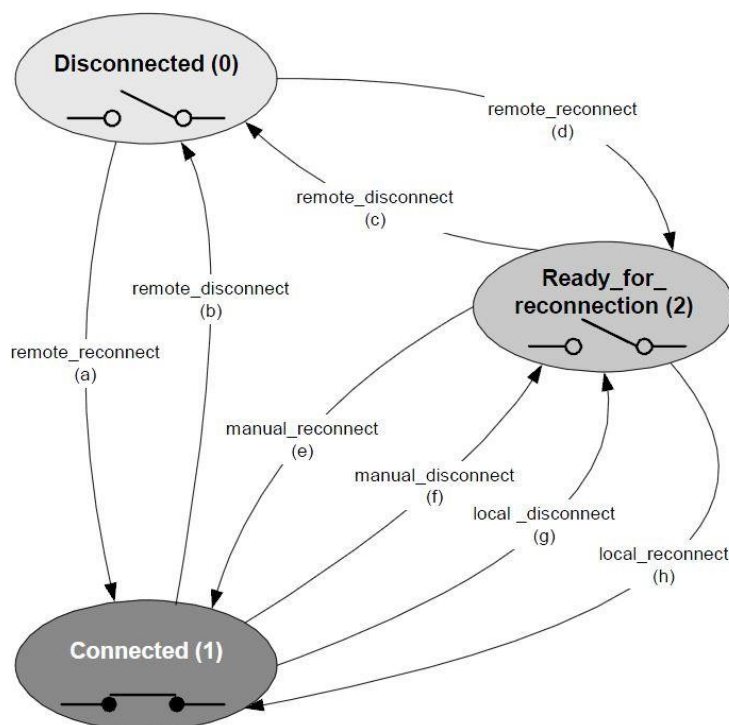


Figura 28 - Mașină care prezintă starea deconectorului

### Metode de control al deconectoarelor

Deconectorul poate fi controlat în trei moduri:

1. **La nivel local:** Folosind tranzițiile g și h.
2. **De la distanță:** Utilizarea tranzițiilor a, b, c și d.
3. **Manual:** Folosind tranzițiile e și f.

### Canale de control de la distanță

Controlul la distanță al deconectorului poate fi realizat prin orice canal de comunicare disponibil, cum ar fi portul optic sau GPRS.

### Control manual

Controlul manual al deconectorului se realizează cu ajutorul butonului nesigilat de pe contor.

### Moduri de deconectare

Deconectorul poate funcționa în șapte moduri diferite. Fiecare mod acceptă sau restricționează anumite tranziții între cele trei stări.

control mod num:	Deconectare				Reconectare			
	La distanță		Manual	Local	La distanță		Manual	Local
	(b)	(c)	(f)	(g)	(a)	(d)	(e)	(h)
(0)	-	-	-	-	-	-	-	-
(1)	x	x	x	x	-	x	x	-
(2)	x	x	x	x	x	-	x	-
(3)	x	x	-	x	-	x	x	-
(4)	x	x	-	x	x	-	x	-
(5)	x	x	x	x	-	x	x	x
(6)	x	x	x	x	x	-	x	x
(7)	x	x	-	x	-	x	x	x
(8)	x	x	-	x	x	-	x	x

Tabelul 7 - Modul de control al deconectorului

### Starea deconectorului Depozitare

În cazul unei pene de curent, contorul stochează starea instantanee a deconectorului în memoria sa permanentă (FRAM). Acest lucru asigură că, la o resetare a contorului, starea anterioară a deconectorului poate fi recuperată și deconectorul poate fi reinițializat în consecință.



#### Notă:

Această caracteristică oferă un mecanism fiabil de menținere a stării deconectorului chiar și după o întrerupere a alimentării cu energie electrică, prevenind modificările sau întreruperile neașteptate în alimentarea cu energie electrică a consumatorului

### Tabel script de control al deconectorului

Codul OBIS pentru tabelul scriptului de control al deconectorului este 0.0.10.0.106.255. Acest tabel conține configurația și setările legate de funcționarea deconectorului.

### Deconectare și reconectare la distanță

Dacă o comandă de deconectare este trimisă de la distanță de la centrul AMM, reconectarea poate fi efectuată în două moduri:

1. **Reconectare automată:** Contorul poate reconecta automat consumatorul la primirea comenzii de deconectare, în funcție de modul de deconectare configurat.
2. **Reconectare manuală:** Consumatorul poate fi nevoit să se reconecteze manual prin utilizarea metodei adecvate (de exemplu, apăsarea unui buton sau utilizarea unui comutator extern), în funcție de modul de deconectare.

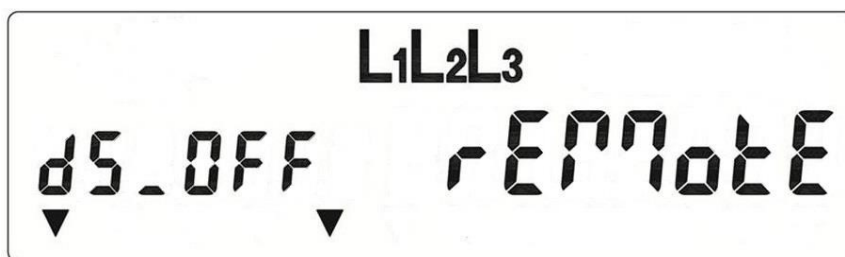


Figura 29 - Afișaj atunci când contorul este deconectat de la distanță

### Mesaj de reconectare condiționată

În modul de reconectare condiționată, pe afișaj va apărea un mesaj care indică faptul că există condițiile pentru reconectare.

#### Selectarea modului

❖ **Reconectare automată:** Sunt utilizate modurile 2 sau 4.

❖ **Reconectare condiționată:** Sunt utilizate modurile 1, 3, 5 sau 6.

Modul corespunzător este selectat în funcție de metoda de deconectare (la distanță, manual sau prin limitare).

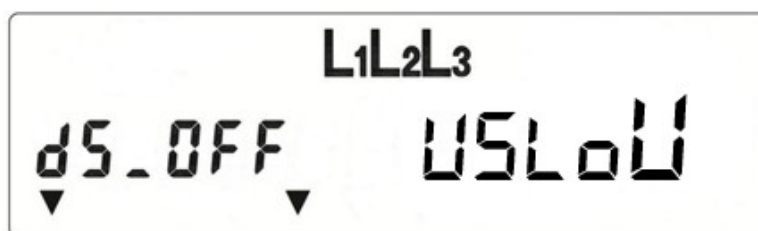


Figura 30 - Mesaj pe ecran care indică existența unui mesaj de reconectare

### Activarea viitoare a deconectorului

Contorul permite activarea viitoare a deconectorului (cod OBIS: 0.0.15.0.1.255). Această caracteristică permite programarea prealabilă a operațiunilor de deconectare.

### Ieșire releu bistabilă

Contorul ST402 poate include opțional releu bistabile, care sunt utilizate pentru gestionarea circuitelor individuale de alimentare pentru consumatori. Aceste releu sunt adecvate pentru sarcini cu curenți de până la 5 A și tensiuni normale de 230 V sau 120 V.

### Moduri de gestionare a releelor

Gestionarea releelor pentru releu de 230 V, 5 A poate fi configurată pentru a funcționa în două moduri:

1. **Bazat pe comenzi:** Releul este controlat prin comenzi (codurile OBIS 0.1.96.3.10.255 și 0.2.96.3.10.255).
2. **Bazat pe tarif:** Funcționarea releului este determinată de tariful curent.

### Modul 4 (pe bază de comandă)

Atunci când modul 4 este activat, starea releului poate fi modificată utilizând următoarele metode:

- ❖ **Cod OBIS 0.1.96.3.10.255:** Pentru releul 1
- ❖ **Cod OBIS 0.2.96.3.10.255:** Pentru releul 2

Aceste coduri permit controlul stării de pornire/oprire a releului pe baza unor comenzi specifice sau instrucțiuni. Figura de mai jos prezintă o reprezentare din fila Method a software-ului PaMet.

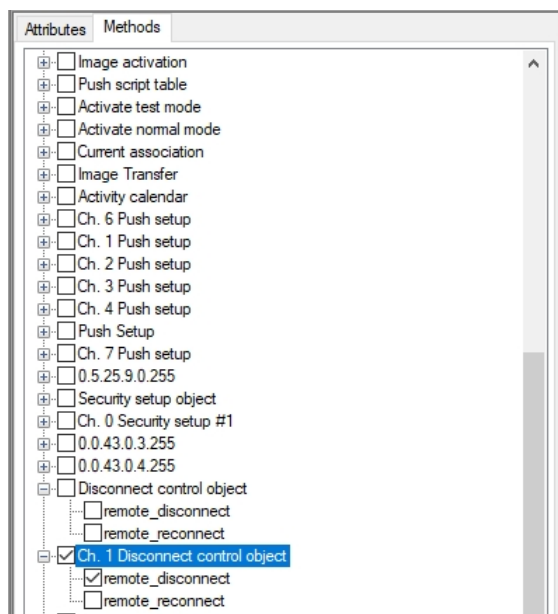


Figura 31 - Metodă (obiect de control de deconectare)

## Modul 6 (funcționare pe bază de tarife)

Atunci când modul 6 este activat, funcționarea releelor este definită prin tabelul de scripturi de tarifare (cod OBIS 0-0:10.0.100.255). În acest mod, utilizatorul poate specifica dacă fiecare releu trebuie să fie deschis sau închis în timpul tarifelor definite.

Script Id	Service	Object	Index	Parameter	Type
1	write attribute	(Register Activation) Register activation - Energy {0.0.14.0.1.255}	4	0001	octet-string
1	write attribute	(Register Activation) Register activation - Maximum Demand {0.0.14.0.2.255}	4	0001	octet-string
1	write attribute	(Disconnect control) Ch. 1 Disconnect control object {0.1.96.3.10.255}	3	2	enum
2	write attribute	(Register Activation) Register activation - Energy {0.0.14.0.1.255}	4	0002	octet-string
2	write attribute	(Register Activation) Register activation - Maximum Demand {0.0.14.0.2.255}	4	0002	octet-string
2	write attribute	(Disconnect control) Ch. 1 Disconnect control object {0.1.96.3.10.255}	3	1	enum
3	write attribute	(Register Activation) Register activation - Energy {0.0.14.0.1.255}	4	0003	octet-string
3	write attribute	(Register Activation) Register activation - Maximum Demand {0.0.14.0.2.255}	4	0003	octet-string
3	write attribute	(Disconnect control) Ch. 1 Disconnect control object {0.1.96.3.10.255}	3	2	enum
4	write attribute	(Register Activation) Register activation - Energy {0.0.14.0.1.255}	4	0004	octet-string
4	write attribute	(Register Activation) Register activation - Maximum Demand {0.0.14.0.2.255}	4	0004	octet-string
4	write attribute	(Disconnect control) Ch. 1 Disconnect control object {0.1.96.3.10.255}	3	1	enum

Figura 32 - Tabelul scriptului de tarifare

## Interpretarea parametrilor

- ❖ **Parametrul 1:** Indică faptul că releul va fi pornit (conectat) în timpul tarifului specificat.
- ❖ **Parametrul 2:** Indică faptul că releul va fi oprit (deconectat) în timpul tarifului specificat.
- ❖ **Script ID:** Definește tariful dorit (1-8).

## Calendar de activități (cod OBIS 0.0.13.0.0.255)

Contorul suportă măsurarea, stocarea și afișarea energiei măsurate conform calendarului de activitate.

## Modificarea stării releului

Chiar și în modul 6 (funcționare pe bază de tarif), este posibil să se schimbe starea releului prin comenzi. Cu toate acestea, dacă se trimite o comandă de deconectare în timp ce releul se află în modul 6 și utilizatorul dorește ulterior să reconecteze releul, acesta trebuie mai întâi să revină în modul 4. Acest lucru este



deoarece comenzile de reconectare la distanță nu sunt permise în modul 6 în conformitate cu tranzițiile acceptate de DLMS.

### **Control releu**

Controlul releului poate fi efectuat atât local, cât și de la distanță de la (HES).

## 5.3.2. Limitator

### **Funcționalitatea limitatorului**

Pe lângă limitarea hardware a curentului asigurată de siguranțe, contorul ST402 oferă o funcție opțională de limitare a curentului bazată pe software.

### **Setări limită de putere**

Pentru a activa limita de putere, utilizatorul trebuie să introducă valoarea limită de putere dorită (B) și perioada corespunzătoare (A) în obiectul dedicat din memoria contorului.

- ❖ **Limita de putere (B):** Programabil de la 1 la 75 kW cu o rezoluție de 1 W.
- ❖ **Perioadă (A):** Programabilă de la 30 de secunde la 3600 de secunde cu o rezoluție de 1 secundă.

### **Activarea deconectorului**

Dacă consumul mediu de energie în timpul perioadei A depășește limita de putere B, deconectorul va opri consumatorul (va deschide contactele).

### **Perioada de penalizare (C)**

După oprirea consumatorului din cauza depășirii limitei de curent, deconectorul va rămâne în stare deschisă pentru o perioadă de penalizare (C).

- ❖ **Perioada de penalizare (C):** Programabilă de la 30 de secunde la 3 600 de secunde, cu o rezoluție de 1 secundă.

### **Reconectare**

Odată ce perioada de penalizare a expirat și consumatorul și-a corectat consumul, deconectorul poate fi pornit manual sau automat, în funcție de modul de lucru.

### **Limitarea curentului**

Similar cu limitarea puterii, contorul suportă și limitări ale curentului utilizând aceleași principii și setări.

### **Jurnal de limitări**

Contorul păstrează un jurnal special cu mărci temporale și starea deconectorului, înregistrând cel puțin ultimele 315 opriri și porniri datorate activării limitatorului, funcției cod roșu sau comenzilor centrului AMM de la distanță.

### **Cod OBIS**

Codul OBIS pentru obiectul limitator este 0-:0.17.0.0.255.

### **Afișați mesajul**

Atunci când limitatorul este activ (din cauza limitării puterii sau a curentului), un mesaj

specific va fi afișat pe contor.

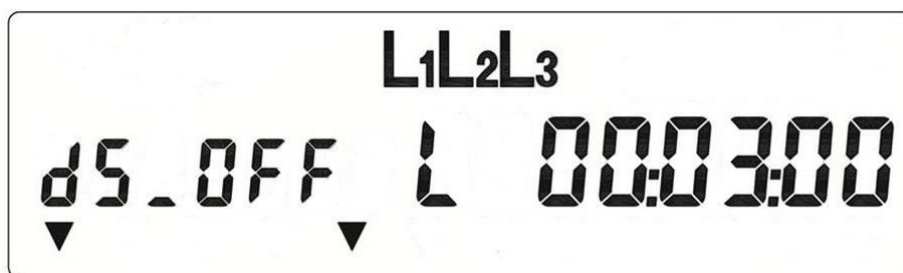


Figura 33 - Mesajul afișat de contor în timpul limitării puterii/curentului atunci când deconectorul este oprit

Limitarea curentului se face prin intermediul obiectelor Fuse Supervision pentru fiecare dintre cele trei faze, în conformitate cu standardul IDIS 2.

### 5.3.3. Cod roșu

#### Cod roșu de funcționalitate

Contorul ST402 oferă o funcție opțională de cod roșu, care este un instrument de gestionare a consumului în timpul perioadelor de cerere ridicată sau de penurie de energie (de exemplu, utilizarea aerului condiționat vara sau încălzirea iarna).

#### Activarea și implementarea codului roșu

- ❖ **Integrare:** Funcționalitatea Cod roșu devine disponibilă după ce contorul este integrat în sistemul AMM (cu un modem de comunicare și o conexiune la sistemul AMM centru).
- ❖ **Transmitere:** Un mesaj de cod roșu este difuzat către toate contoarele.
- ❖ **Răspuns direcționat:** Numai contoarele care aparțin grupului specificat (pe baza categoriei de consum sau a contractului) vor răspunde la mesaj și vor lua măsurile corespunzătoare acțiune.

#### Limita de consum

În timpul unei situații de cod roșu, consumul total al grupului vizat este limitat prin stabilirea unei noi limite a cererii (prag de urgență) care este mai mică decât limita normală a cererii.

#### Activarea deconectorului

Dacă valoarea medie a cererii măsurate depășește limita cererii de cod roșu (Y) în timpul intervalului de timp specificat (X), deconectorul va opri consumatorul.

- ❖ **Interval de timp (X):** Programabil de la 0 la 130 de ani cu o rezoluție de 1 secundă.
- ❖ **Limita cererii (Y):** Programabil de la 1 la 100 kW cu o rezoluție de 1 W.

#### Perioada de penalizare (Z)

După ce deconectorul este activat din cauza depășirii limitei cererii de cod roșu, acesta va rămâne în stare deschisă pentru o perioadă de penalizare (Z).

- ❖ **Perioada de penalizare (Z):** Programabilă de la 0 la 130 de ani cu o rezoluție de 1 secundă.

#### Reconectare

Odată ce perioada de penalizare a expirat și consumatorul și-a corectat consumul, deconectorul poate fi pornit.

## **Limitarea curentului**

În plus față de limitările bazate pe putere, codul roșu poate fi implementat și pe baza limitelor de curent, utilizând aceleași principii și setări.



**Notă:**

Funcția Cod roșu oferă un instrument valoros pentru gestionarea consumului de energie în perioadele critice, contribuind la asigurarea stabilității rețelei și la prevenirea supraîncărcării

### 5.4. Jurnalul evenimentelor

Contorul păstrează un jurnal de evenimente în memoria sa permanentă (FLASH) pentru a înregistra diverse evenimente legate de măsurare, ajustări și gestionarea contorului. Fiecare intrare de eveniment include tipul evenimentului, marca temporală și starea contorului la momentul evenimentului. O sumă de control este utilizată pentru a asigura integritatea datelor.

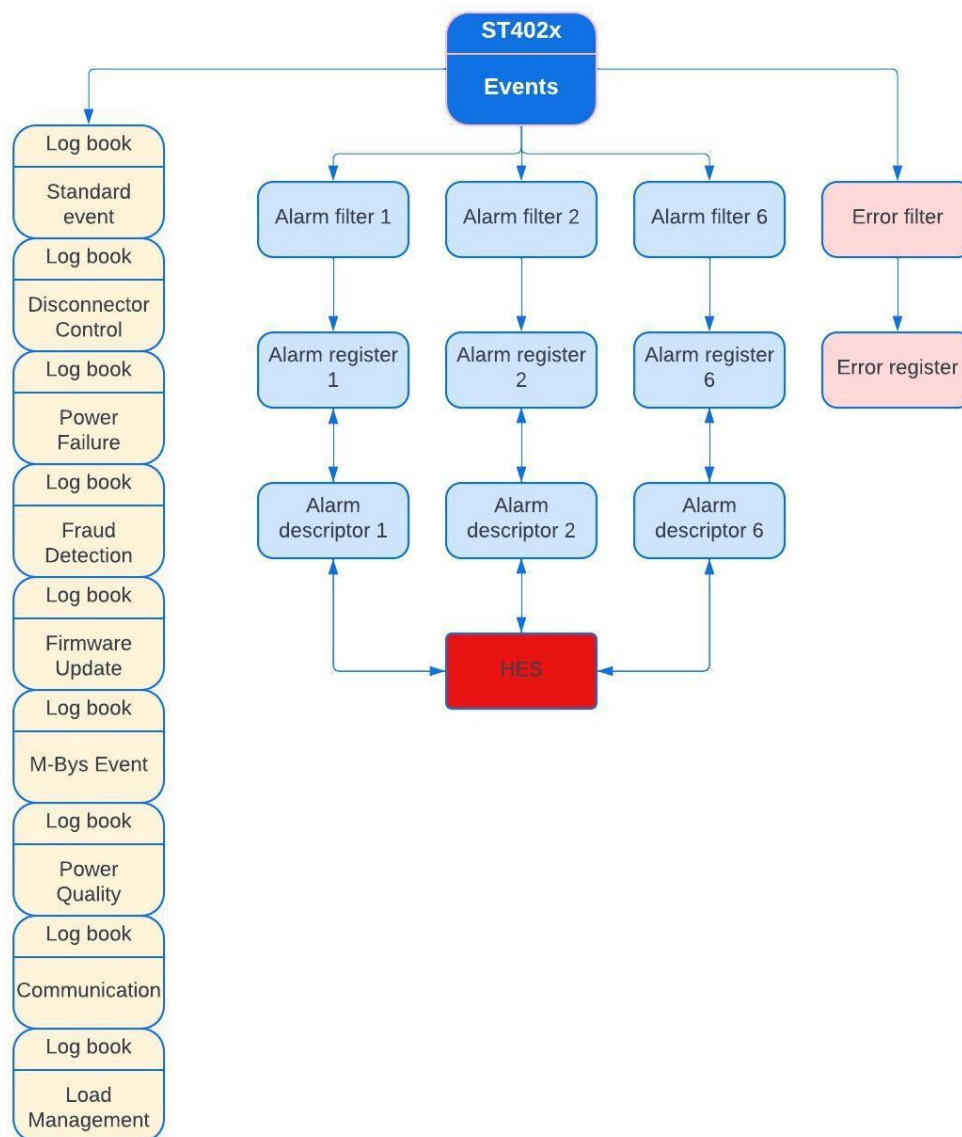


Figura 34 - Jurnal de evenimente

### Tipuri de jurnal de evenimente

Contorul acceptă mai multe tipuri de jurnal de evenimente:

- ❖ **Jurnal de evenimente standard (0-0:99.98.0.255):** Înregistrează până la 500 de evenimente generale.
- ❖ **Jurnalul de control al deconectorului (0-0:99.98.2.255):** Înregistrează până la 500 de evenimente legate de controlul deconectorului.
- ❖ **Jurnal de evenimente de întrerupere a alimentării (1-0:99.97.0.255):** Înregistrează până la 500 de evenimente de pană de curent.
- ❖ **Jurnalul de detectare a fraudelor (0-0:99.98.1.255):** Înregistrează până la 500 de evenimente de detectare a fraudelor.
- ❖ **Jurnal actualizare firmware (0-0:99.98.6.255):** Înregistrează până la 500 de evenimente de actualizare a firmware-ului.
- ❖ **Jurnal evenimente M-Bus (0-0:99.98.3.255):** Înregistrează până la 500 de evenimente legate de comunicarea M-Bus.
- ❖ **Jurnal de evenimente privind calitatea energiei (0-0:99.98.4.255):** Înregistrează până la 500 de evenimente legate de calitatea energiei.
- ❖ **Jurnalul evenimentelor de comunicare (0-0:99.98.5.255):** Înregistrează până la 500 de evenimente de comunicare.
- ❖ **Jurnalul evenimentelor de gestionare a sarcinii (0-0:99.98.6.255):** Înregistrează până la 500 de evenimente de gestionare a încărcării.
- ❖ **MBUS Control Logs (0-1:24.5.0.255, 0-2:24.5.0.255, 0-3:24.5.0.255, 0-4:24.5.0.255):** Înregistrează până la 227 de evenimente fiecare pentru controlul M-Bus.

### Înregistrări standard în jurnalul de evenimente

Jurnalul de evenimente standard înregistrează următoarele tipuri de evenimente:

- ❖ Oprire
- ❖ Porniți
- ❖ DST activat sau dezactivat
- ❖ Ceas reglat
- ❖ Ceas invalid
- ❖ Înlocuirea bateriei
- ❖ Tensiunea bateriei scăzută
- ❖ TOU activat
- ❖ Registrul de erori șters
- ❖ Registru de alarmă șters
- ❖ Eroare de memorie a programului
- ❖ Eroare de memorie RAM
- ❖ Eroare de memorie nevolatilă
- ❖ Eroare watchdog
- ❖ Eroarea sistemului de măsurare
- ❖ Firmware pregătit pentru activare
- ❖ Firmware activat
- ❖ TOU pasiv programat
- ❖ Alertă externă detectată



#### Notă:

Tipurile specifice de evenimente înregistrate pot varia în funcție de modelul și configurația contorului

**Jurnalul evenimentelor de comunicare (0-0:99.98.5.255)**

Jurnalul de evenimente de comunicare al contorului înregistrează evenimentele legate de activitățile de comunicare. Pot fi acceptate următoarele tipuri de evenimente de comunicare:

Id	Nume și prenume	Descriere
140	Timeout fără conexiune	Nu a existat nicio comunicare la distanță pe nivelul de aplicație pentru o perioadă predefinită; adică contorul nu a putut fi contactat de la distanță.
141	Eșecul inițializării modemului	Răspunsul modemului la comanda (comenzile) AT de inițializare este invalid sau ERROR sau nu s-a primit niciun răspuns
142	Eșecul cartelei SIM	Cartela SIM nu este introdusă sau nu este recunoscută. Detectarea stării cartelei SIM este susținută de comenzile AT corespunzătoare enumerate în 3GPP TS 27.007
143	Cartela SIM ok	Cartela SIM a fost detectată corect
144	Eșecul înregistrării GSM	Înregistrarea modemului în rețeaua GSM nu a avut succes
145	Eșecul înregistrării GPRS	Înregistrarea modemului în rețeaua GPRS nu a avut succes
146	Contextul PDP stabilit	Contextul PDP este stabilit
147	Contextul PDP distrus	Contextul PDP este distrus
148	Eșecul contextului PDP	Niciun context PDP valid recuperat
149	Resetare SW modem	Repornirea modemului prin resetarea SW
150	Modem resetare HW	Modem repornit prin resetarea HW (acest eveniment nu este emis după o reluare generală a alimentării)
151	Conexiune GSM outgoing	Modemul este conectat cu succes și inițiat de un apel de ieșire.
152	Conexiune GSM de intrare	Modemul este conectat cu succes, inițiat de un apel primit
153	Închidere GSM	Modemul este deconectat
154	Eșec de diagnosticare	Modemul răspuns la diagnostic AT ("+CPIN?", "+CSQ", "+CREG?", "+CGREG?", "+COPS?", "+CGACT?", "+CPMS?") este invalid sau ERROR sau nu s-a primit niciun răspuns.
155	Eșecul inițializării utilizatorului	Comanda (comenzile) AT de inițializare a modemului - specificată (specificate) în atributul 3 al obiectului de configurare a modemului - este (sunt) invalidă(e). Mesaj de eroare sau niciun răspuns din partea modemului.
156	Semnal de calitate scăzut	Intensitatea semnalului este prea mică, necunoscută sau nu poate fi detectată
157	Răspuns automat Numărul de apeluri depășit	Numărul de apeluri a depășit (în modul(1) sau modul(2) ) valorile indicate în atributul number_of_calls.
158	Încercare de comunicare locală	Indică faptul că a fost inițiată cu succes o comunicare pe orice port local.

Tabelul 8 - Jurnalul evenimentelor de comunicare (0-0:99.98.5.255)



**Jurnal evenimente actualizare firmware (0-0:99.98.6.255)**

Jurnalul evenimentelor de actualizare a firmware-ului este conceput special pentru a capta evenimentele legate de partea de măsurare a firmware-ului. Acesta înregistrează următoarele valori:

- ❖ **Timestamp:** Ora la care a avut loc evenimentul.
- ❖ **Codul evenimentului:** Un cod unic care identifică tipul specific de eveniment.
- ❖ **Versiunea FW:** Versiunea firmware implicată în eveniment.

Pentru fiecare eveniment înregistrat, este generată o intrare în jurnal, care include tipul evenimentului, marca temporală și versiunea firmware. O sumă de control este aplicată pentru a asigura integritatea și validitatea datelor.

### Coduri ale jurnalului de evenimente

Vă rugăm să furnizați tabelul codurilor de înregistrare a evenimentelor specifice înregistrării actualizării firmware. Acest lucru va permite utilizatorilor să interpreteze cu exactitate evenimentele înregistrate.

Id	Nume și prenume	Descriere
17	Firmware gata pentru activare	Semnalizarea faptului că noul software este acceptat și verificat cu succes, adică este pregătit pentru activare
18	Firmware activat	Semnalizarea faptului că noul software este activat
51	Verificarea FW a eșuat	Verificare software eșuată
204	Transfer de imagine întrerupt	Tentativă de transfer al imaginii în timp ce transferul imaginii are deja loc
205	Transfer de imagine întrerupt prin portul optic	Tentativă de transfer al imaginii prin portul optic în timp ce transferul imaginii are deja loc
240	Încercare de actualizare cu firmware pentru un alt tip de contor	Indică faptul că firmware-ul care a fost trimis pentru actualizare nu este pentru acest tip de contor
241	Firmware imagine semnătură incorectă	Semnează că firmware-ul a fost trimis pentru o actualizare, are o semnătură incorectă
242	Firmware pregătit pentru activare prin intermediul portului optic	Semnalizarea faptului că noul software este acceptat cu succes prin portul optic și verificat, adică este pregătit pentru activare
243	Firmware activat prin portul optic	Semnalizarea faptului că noul software este activat prin intermediul portului optic
244	Verificarea FW a eșuat prin portul optic	Verificare software eșuată prin portul optic
245	Încercare de actualizare cu firmware pentru un alt tip de contor prin intermediul portului optic	Semnaleză faptul că firmware-ul care a fost trimis pentru actualizare prin intermediul portului optic nu este pentru acest tip de contor
246	Firmware semnătură incorectă a imaginii prin portul optic	Semnează că firmware-ul a fost trimis pentru actualizare prin portul optic, are o semnătură incorectă
255	Jurnal de evenimente șters	Marchează că este primul eveniment în metru

Tabelul 9 - Jurnalul evenimentelor de actualizare a firmware-ului (0-0:99.98.6.255)

### Jurnalul de detectare a fraudelor (0-0:99.98.1.255):

#### Detectarea accesului neautorizat și prevenirea fraudelor

Contorul încorporează funcții de detectare și înregistrare a tentativelor de acces neautorizat,

cunoscute sub denumirea de detectare a fraudelor. Aceste caracteristici includ:

- ❖ **Detectarea deschiderii capacului:** Sensorii monitorizează deschiderea capacului părții de măsurare a contorului și a capacului blocului terminal.
- ❖ **Încercări de introducere a parolei:** Sunt înregistrate încercările eșuate de modificare a parametrilor contorului folosind parole incorecte.
- ❖ **Detectarea câmpurilor magnetice:** Contorul este rezistent la câmpurile magnetice normale. Cu toate acestea, dacă este expus la un câmp magnetic puternic (astfel cum este definit de IEC 62052-11 sau EN50470-1), un evenimentul este înregistrat.

### Înregistrarea evenimentelor și indicatoare

- ❖ **Jurnalul evenimentelor:** Toate evenimentele de acces neautorizat detectate sunt înregistrate în jurnalul de evenimente cu marca de timp.
- ❖ **Indicator de fraudă:** Registrul "FF" de pe afișaj indică un eveniment potențial de fraudă.

### Stocarea jurnalului de evenimente

Înregistrările pentru deschiderile capacului și încercările de acces neautorizat sunt stocate în jurnalul de evenimente chiar și atunci când contorul este în modul fără tensiune.

### Coduri ale jurnalului de evenimente

Următoarele coduri sunt utilizate pentru a înregistra evenimentele de acces neautorizat:

- ❖ **255:** Jurnal de evenimente golit (prima înregistrare)
- ❖ **40:** Capacul terminalului îndepărtat
- ❖ **41:** Capacul terminalului închis
- ❖ **42:** Câmp DC puternic detectat
- ❖ **43:** Nu mai există câmp DC puternic
- ❖ **44:** Capacul contorului îndepărtat
- ❖ **45:** Capacul contorului închis
- ❖ **46:** Eșecul autentificării asociației (parolă incorectă)
- ❖ **49:** Eșec de decriptare sau autentificare
- ❖ **50:** Replay atac



#### Notă:

Capacitatea contorului de a detecta și înregistra încercările de acces neautorizat contribuie la menținerea securității și integrității sistemului de contorizare.

### Jurnale de bord M-Bus

Jurnalele M-Bus stochează date de la alte dispozitive de măsurare conectate la portul M-Bus al contorului.

### Coduri ale jurnalului de evenimente

Tabelul următor oferă o prezentare generală a codurilor de eveniment înregistrate pe contor, împreună cu jurnalul de evenimente corespunzător în care sunt stocate:

Codul evenimentului	Eveniment Descriere	Jurnalul evenimentelor
JURNAL DE EVENIMENTE GOLIT	255	Toate jurnalele
POWER DOWN	1	Jurnal de evenimente standard
POWER UP	2	Jurnal de evenimente standard
DST ACTIVAT SAU DEZACTIVAT	3	Jurnal de evenimente standard
CEAS REGLAT VECHI VAL	4	Jurnal de evenimente standard
CEAS REGLAT NOU VAL	5	Jurnal de evenimente standard
CEAS NEVALABIL	6	Jurnal de evenimente standard
ÎNLOCUIȚI BATERIA	7	Jurnal de evenimente standard

TENSIUNE SCĂZUTĂ A BATERIEI	8	Jurnal de evenimente standard
TOU ACTIVAT	9	Jurnal de evenimente standard
REGISTRU DE ERORI ȘTERS	10	Jurnal de evenimente standard
REGISTRU DE ALARMĂ GOLIT	11	Jurnal de evenimente standard

Codul evenimentului	Eveniment Descriere	Jurnalul evenimentelor
EROARE DE MEMORIE NV	14	Jurnal de evenimente standard
EROARE WATCHDOG	15	Jurnal de evenimente standard
FIRMWARE PREGĂTIT PENTRU ACTIVARE	17	Jurnal de evenimente standard
FIRMWARE ACTIVAT	18	Jurnal de evenimente standard
PASIV TOU PROGRAMAT	19	Jurnal de evenimente standard
CAPACUL TERMINALULUI ÎNDEPĂRTAT	40	Jurnalul de detectare a fraudelor
CAPACUL TERMINALULUI ÎNCHIS	41	Jurnalul de detectare a fraudelor
CÂMP DC PUTERNIC DETECTAT	42	Jurnalul de detectare a fraudelor
NU MAI EXISTĂ CÂMP DC PUTERNIC	43	Jurnalul de detectare a fraudelor
CAPACUL CONTORULUI ÎNDEPĂRTAT	44	Jurnalul de detectare a fraudelor
CAPACUL CONTORULUI ÎNCHIS	45	Jurnalul de detectare a fraudelor
N ORI PAROLĂ GREȘITĂ	46	Jurnalul de detectare a fraudelor
PARAMETRIZAREA	47	Jurnal de evenimente standard
CHEIE GLOBALĂ MODIFICATĂ	48	Jurnal de evenimente standard Jurnal de securitate
EȘEC DE DECRYPTARE SAU AUTENTIFICARE	49	Jurnalul de detectare a fraudelor Jurnal de securitate
REPLAY ATAC	50	Jurnalul de detectare a fraudelor Jurnal de securitate
VERIFICAREA FW A EȘUAT	51	Jurnal de evenimente standard
CONSUM NEAȘTEPTAT	52	Jurnal de evenimente standard
GATA PENTRU RECONNECTARE MANUALĂ	59	Jurnalul de control al deconectorului
JURNAL DE DECONNECTARE MANUALĂ	60	Jurnalul de control al deconectorului
JURNAL DE RECONNECTARE MANUALĂ	61	Jurnalul de control al deconectorului
JURNAL DE DECONNECTARE DE LA DISTANȚĂ	62	Jurnalul de control al deconectorului
JURNAL DE RECONNECTARE LA DISTANȚĂ	63	Jurnalul de control al

		deconectorului
JURNAL DE DECONNECTARE LOCALĂ	64	Jurnalul de control al deconectorului
DEPĂȘIREA PRAGULUI LIMITATORULUI	65	Jurnalul de control al deconectorului
PRAG LIMITATOR OK	66	Jurnalul de control al deconectorului
PRAG DE LIMITARE MODIFICAT	67	Jurnalul de control al deconectorului
DECONNECTARE RECONNECTARE EȘEC JURNAL	68	Jurnalul de control al deconectorului
JURNAL DE RECONNECTARE LOCALĂ	69	Jurnalul de control al deconectorului
DEPĂȘIREA PRAGULUI MONITORULUI DE SUPRAVEGHERE 1	70	Jurnalul de control al deconectorului
MONITOR DE SUPRAVEGHERE 1 PRAG OK	71	Jurnalul de control al deconectorului
DEPĂȘIREA PRAGULUI MONITORULUI DE SUPRAVEGHERE 2	72	Jurnalul de control al deconectorului
MONITOR DE SUPRAVEGHERE 2 PRAG OK	73	Jurnalul de control al deconectorului

Codul evenimentului	Eveniment Descriere	Jurnalul evenimentelor
DEPĂȘIREA PRAGULUI MONITORULUI DE SUPRAVEGHERE 3	74	Jurnalul de control al deconectorului
SUPRAVEGHERE MONITOR 3 PRAG OK	75	Jurnalul de control al deconectorului
SAG O INTRARE ÎN JURNAL	76	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
INTRARE JURNAL SAG B	77	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
INTRARE JURNAL SAG C	78	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
SWELL O INTRARE ÎN JURNAL	79	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
INTRARE JURNAL SWELL B	80	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
INTRARE JURNAL SWELL C	81	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
FAZA1 LIPSĂ TENSIUNE	82	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
FAZA2 TENSIUNE LIPSĂ	83	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
FAZA3 TENSIUNE LIPSĂ	84	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
FAZA1 TENSIUNE NORMALĂ	85	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
FAZA2 TENSIUNE NORMALĂ	86	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
FAZA3 TENSIUNE NORMALĂ	87	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
INVERSAREA SECVENȚEI DE FAZĂ	88	Jurnal de evenimente standard
NEUTRAL DISPĂRUT	89	Jurnal de evenimente standard
INVERSAREA CURENTULUI	91	Jurnalul de detectare a fraudelor
CALITATE PROASTĂ A TENSIUNII L1	92	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
TENSIUNE DE PROASTĂ CALITATE L2	93	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
CALITATE PROASTĂ A TENSIUNII L3	94	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
EROARE DE COMUNICARE M CANAL BUS 1	100	Jurnalul evenimentelor M-Bus
COMUNICARE OK M CANAL BUS 1	101	Jurnalul evenimentelor M-Bus
DISPOZITIV NOU INSTALAT M CANAL BUS 1	105	Jurnalul evenimentelor M-Bus
EROARE DE COMUNICARE M CANAL BUS 2	110	Jurnalul evenimentelor M-Bus



COMUNICARE OK M CANAL BUS 2	111	Jurnalul evenimentelor M-Bus
DISPOZITIV NOU INSTALAT M CANAL BUS 2	115	Jurnalul evenimentelor M-Bus
EROARE DE COMUNICARE M CANAL BUS 3	120	Jurnalul evenimentelor M-Bus
COMUNICARE OK M CANAL BUS 3	121	Jurnalul evenimentelor M-Bus
DISPOZITIV NOU INSTALAT M CANAL BUS 3	125	Jurnalul evenimentelor M-Bus
EROARE DE COMUNICARE M CANAL BUS 4	130	Jurnalul evenimentelor M-Bus
COMUNICARE OK M CANAL BUS 4	131	Jurnalul evenimentelor M-Bus

Codul evenimentului	Eveniment Descriere	Jurnalul evenimentelor
DISPOZITIV NOU INSTALAT M CANAL BUS 4	135	Jurnalul evenimentelor M-Bus
RESETARE NEREGULATĂ PARTE LR	200	Specific producătorului - Jurnal de evenimente standard
TRECEREA DE LA EXTERN LA INTERN	201	Specific producătorului - Jurnal de evenimente standard
TRECEREA DE LA INTERN LA EXTERN	202	Specific producătorului - Jurnal de evenimente standard
TRANSFER DE IMAGINE ÎNTRERUPT	204	Specific producătorului - Jurnal de actualizare a firmware-ului
OPT TRANSFER DE IMAGINE ÎNTRERUPT	205	Specific producătorului - Jurnal de actualizare a firmware-ului
CAPTURAREA FACTURILOR DE LA DISTANȚĂ	209	Specific producătorului - Jurnal de evenimente standard
CAPTURAREA MANUALĂ A FACTURILOR	210	Specific producătorului - Jurnal de evenimente standard
FACTOR DE PUTERE SUB LIMITĂ	214	Specific producătorului - Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
FACTOR DE PUTERE PESTE LIMITĂ	215	Specific producătorului - Jurnal de evenimente privind calitatea energiei
FRAUDĂ CU ȘOC ELECTRIC	218	Specific producătorului - Jurnal de detectare a fraudelor
CAPTURAREA FACTURĂRII REGULATE	223	Specific producătorului - Jurnal de evenimente standard
CURRENT FĂRĂ TENSIUNE FAZA1	228	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei specific producătorului
CURRENT FĂRĂ TENSIUNE FAZA2	229	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei specific producătorului
CURRENT FĂRĂ TENSIUNE FAZA3	230	Jurnal de evenimente privind calitatea energiei specific producătorului
PRELUCRARE NEOBIȘNUITĂ A SEMNALULUI LUNG	236	Specific producătorului - Jurnal de evenimente standard

IMAGINE FIRMWARE TIP INCORECT	240	Specific producătorului - Jurnal de evenimente standard
IMAGINE FIRMWARE SEMNĂTURĂ INCORECTĂ	241	Specific producătorului - Jurnalul evenimentelor de fraudă
FIRMWARE OPT PREGĂTIT PENTRU ACTIVARE	242	Jurnalul de actualizare a firmware-ului
FIRMWARE OPT ACTIVAT	243	Jurnalul de actualizare a firmware-ului
VERIFICAREA OPT FW A EȘUAT	244	Jurnalul de actualizare a firmware-ului
OPT IMAGINE FIRMWARE TIP INCORECT	245	Jurnalul de actualizare a firmware-ului
IMAGINE FIRMWARE OPT SEMNĂTURĂ INCORECTĂ	246	Jurnalul evenimentelor de fraudă
AUTENTIFICAREA CU SUCCES A UTILIZATORULUI	249	Jurnal de securitate

Codul evenimentului	Eveniment Descriere	Jurnalul evenimentelor
BYPASS DE FAZĂ CU NEUTRU PREZENT	251	Specific producătorului - Jurnalul evenimentelor de fraudă
PROFIL DE FACTURARE ȘTERS	254	Jurnal de evenimente standard
PROFIL DE ÎNCĂRCARE 1 ELIMINAT	254	Jurnal de evenimente standard
PROFIL DE ÎNCĂRCARE 2 ELIMINAT	254	Jurnal de evenimente standard
PROFIL DE ÎNCĂRCARE 3 ELIMINAT	254	Jurnal de evenimente standard
PROFIL DE ÎNCĂRCARE 4 ELIMINAT	254	Jurnal de evenimente standard
PROFIL DE ÎNCĂRCARE 5 ELIMINAT	254	Jurnal de evenimente standard
PROFIL DE ÎNCĂRCARE ELIMINAT	254	Jurnal de evenimente standard
MBUS PROFIL DE ÎNCĂRCARE 1 ȘTERS	254	Jurnalul evenimentelor M- Bus
MBUS PROFIL DE ÎNCĂRCARE 2 ȘTERS	254	Jurnalul evenimentelor M- Bus
MBUS PROFIL DE ÎNCĂRCARE 3 ȘTERS	254	Jurnalul evenimentelor M- Bus
MBUS PROFIL DE ÎNCĂRCARE 4 ELIMINAT	254	Jurnalul evenimentelor M- Bus

Tabelul 10 - Coduri ale jurnalului de evenimente

## 5.5. Timp de utilizare (program tarifar)

Ceasul intern al contorului permite punerea în aplicare a unor structuri tarifare complexe zilnice și săptămânale, ținând cont de mai multe anotimpuri de-a lungul anului.

### Flexibilitatea structurii tarifare:

- ❖ **Sezoane:** Într-un an pot fi definite până la 8 sezoane.
- ❖ **Programe săptămânale:** Pot fi configurate până la 8 programe săptămânale.
- ❖ **Tipuri de zile:** Pot fi specificate până la 24 de tipuri diferite de zile.
- ❖ **Sărbători:** Pot fi definite până la 31 de sărbători.
- ❖ **Modificarea tarifelor:** Într-o zi pot avea loc până la 48 de modificări tarifare.

### Activarea tarifului special

Contorul acceptă activarea unui tarif special în condiții critice de rețea. Acest tarif este activat prin detectarea unei frecvențe scăzute, indicând potențiale probleme de rețea.

### Masă pentru zile speciale

Codul OBIS pentru tabelul zile speciale este 0.0.11.0.0.255. Acest tabel permite configurarea unor zile specifice și a tarifelor asociate acestora.



**Notă:**

Capacitatea de a defini structuri tarifare complexe și de a activa tarife speciale oferă flexibilitate în gestionarea consumului de energie și a costurilor în funcție de timpul de utilizare și de condițiile de rețea.

## 5.6. Ora de vară (DST - Daylight Saving Time)

Contorul încorporează o funcție DST (Daylight Saving Time - Ora de vară) care trece automat de la calculul orei de iarnă la cel al orei de vară. Această funcție aderă la Directiva 2000/84/CE.

### Metode de tranziție:

- ❖ **Bazat pe algoritm:** Tranziția are loc automat în ultima săptămână a lunii și orei selectate.
- ❖ **Data fixă:** Tranziția este stabilită la o anumită dată definită într-un tabel.

### Stare DST:

Funcționalitatea DST poate fi activă sau inactivă, în funcție de preferințele utilizatorului sau de cerințele regionale.



### Notă:

Capacitatea contorului de a se ajusta automat în funcție de ora de vară asigură calcularea exactă a orei și a facturilor pe tot parcursul anului.

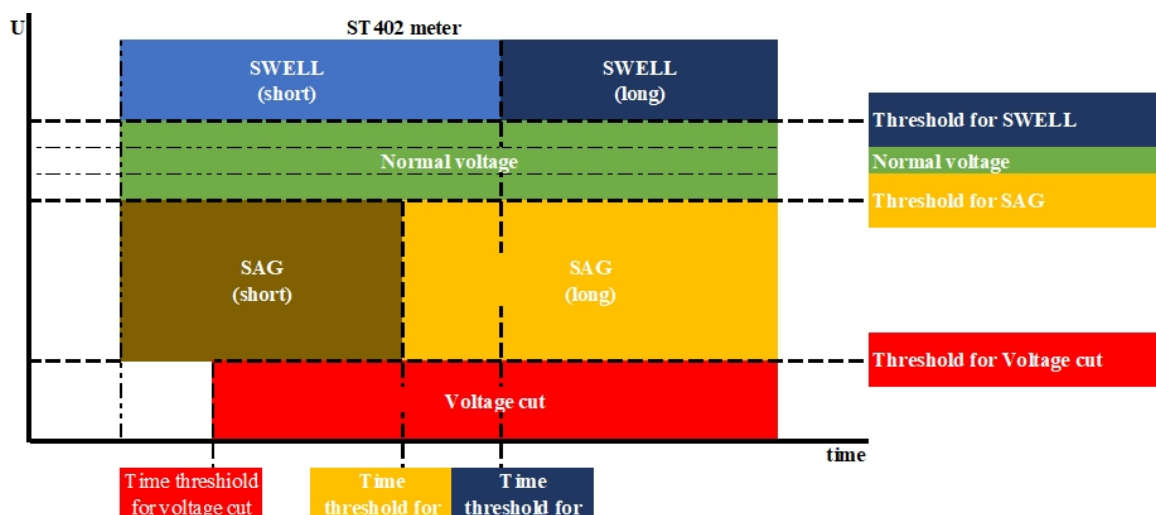
## 5.7. Supravegherea calității energiei electrice

Contorul ST402 aderă la standardul EN 50160 pentru monitorizarea calității energiei electrice. Acest lucru înseamnă că este echipat pentru a evalua și urmări diverși parametri de calitate a energiei electrice, asigurând conformitatea cu reglementările din industrie și identificând problemele potențiale care pot afecta calitatea energiei electrice livrate consumatorului.

### 5.7.1. Nivel de tensiune

#### Monitorizarea nivelului de tensiune

Contorul monitorizează și înregistrează continuu parametrii de calitate ai sursei de alimentare, inclusiv nivelurile de tensiune. Măsurătorile de tensiune sunt efectuate pentru fiecare fază cu o perioadă de eșantionare de 1 secundă.



Tabelul 11 - Niveluri de tensiune

### Clasificarea nivelurilor de tensiune

Contorul clasifică nivelurile de tensiune în șapte intervale definite. Pe măsură ce sunt înregistrate măsurătorile de tensiune, registrul corespunzător pentru nivelul de tensiune corespunzător este incrementat.

### Analiza nivelului de tensiune

Prin analizarea valorilor de tensiune înregistrate și a duratei acestora, este posibil să se obțină informații despre nivelurile de tensiune înregistrate în perioada anterioară. Aceste informații sunt valoroase pentru evaluarea calității energiei electrice și pentru identificarea oricăror probleme legate de tensiune.



#### Notă:

Plajele specifice ale nivelurilor de tensiune și valorile corespunzătoare ale registrelor pot varia în funcție de modelul și configurația contorului. Documentația contorului va furniza informații detaliate privind clasificarea specifică a nivelului de tensiune utilizat.

## 5.7.2. Tăierea tensiunii

### Înregistrare tăiere tensiune

Contorul menține registre specifice pentru a înregistra numărul și durata totală a întreruperilor de tensiune. Aceste registre diferențiază între întreruperi de tensiune lungi (mai lungi de 3 minute, configurabile) și scurte (mai scurte de 3 minute, configurabile) pentru fiecare fază, orice fază și toate cele trei faze.

### Jurnal de evenimente pentru tăierea tensiunii lungi

Contorul include un jurnal de evenimente care înregistrează întreruperile lungi de tensiune (mai lungi decât durata minimă configurată). Acest jurnal poate stoca până la 227 de intrări, fiecare conținând marca de timp, ora apariției și durata întreruperii tensiunii.

**Pragul de tăiere a tensiunii**

Un obiect separat din cadrul contorului definește pragul de tensiune sub care este anunțată o întrerupere a tensiunii pentru fiecare fază (1-0:12.39.0.255). Acest prag afectează, de asemenea, activarea și dezactivarea indicatorului de fază (L1, L2, L3) de pe afișajul contorului.



### Scăderi și variații de tensiune

Contorul înregistrează căderile și creșterile de tensiune (valori maxime și minime ale tensiunii). Pragul de tensiune pentru înregistrarea acestor evenimente poate fi configurat utilizând dispozitivele 1-0:12.35.0.255 și 1-0:12.31.0.255. Valorile implicite sunt 0,8Un pentru căderi și 1,15Un pentru creșteri.

### Coduri ale jurnalului de evenimente

Atunci când apare un eveniment de cădere sau de creștere a tensiunii și atinge pragul definit, este generată o intrare în jurnalul calității energiei. Jurnalul evenimentelor include o marcă de timp și un cod care indică tipul evenimentului de tensiune.

Sunt înregistrate următoarele coduri:

- ❖ **255:** Jurnal de evenimente șters (prima înregistrare în jurnal)
- ❖ **76:** Subtensiune L1
- ❖ **77:** Subtensiune L2
- ❖ **78:** Subtensiune L3
- ❖ **79:** Supratensiune L1
- ❖ **80:** Supratensiune L2
- ❖ **81:** Supratensiune L3
- ❖ **82:** Lipsa tensiunii L1 (sub  $U_{min}$  pentru o perioadă prelungită)
- ❖ **83:** Lipsa tensiunii L2 (sub  $U_{min}$  pentru o perioadă prelungită)
- ❖ **84:** Lipsa tensiunii L3 (sub  $U_{min}$  pentru o perioadă prelungită)
- ❖ **85:** Tensiunea L1 normală
- ❖ **86:** Tensiune L2 normală
- ❖ **87:** Tensiune L3 normală
- ❖ **92:** 7 zile de tensiune slabă L1
- ❖ **93:** 7 zile de tensiune slabă L2
- ❖ **94:** 7 zile de tensiune proastă L3

### 5.7.3. Valori lunare maxime, minime și medii

Contorul încorporează obiecte pentru a stoca valorile lunare maxime și minime pentru tensiune și curent pe fază. Aceste obiecte sunt duplicate pentru a urmări datele atât pentru perioada de facturare curentă, cât și pentru cele anterioare.

În plus, contorul include obiecte pentru stocarea valorilor medii ale tensiunii pe 10 minute.

## 5.8. Împingeți

### Mecanism Push pentru transmiterea datelor

Contorul suportă un mecanism push care permite trimiterea de date specifice către HES atunci când apar anumite declanșări.

### Declanșatoare și obiecte de configurare Push

- ❖ **Declanșatoare de interval:** Obiectele de configurare push pentru intervalul 1, intervalul 2 și intervalul 3 (0.1.25.9.0.255, 0.2.25.9.0.255, 0.3.25.9.0.255) pot fi configurate pentru a declanșa push-uri de date pe baza intervalelor specificate.

- ❖ **Declanșare alarmă:** Obiectul "Push setup - On Alarm" (0.4.25.9.0.255) declanșează împingerea datelor atunci când apar alarme.

- ❖ **Declanșarea conectivității:** Obiectul "Push setup - On Connectivity" (0.0.25.9.0.255) declanșează push-uri de date atunci când modemul LTE se conectează la rețeaua celulară și este pregătit pentru transferul de date.
- ❖ **Declanșare la instalare:** Obiectul "Push setup - On Installation" (0.7.25.9.0.255) declanșează împingerea datelor după ce contorul este instalat pe teren, invocând acțiuni de împingere.

### Programator de acțiuni Push

Obiectele de planificare a acțiunilor push (0.1.15.0.4.255, 0.2.15.0.4.255, 0.3.15.0.4.255) sunt utilizate pentru a configura intervalele de declanșare a mecanismelor push asociate cu obiectele de configurare push respective.

### Tipuri de alarme

Unele alarme care pot declanșa mesaje push includ:

- ❖ Pierdere de tensiune (L1, L2, L3)
- ❖ Tensiune sub limită (L1, L2, L3)
- ❖ Erori fatale (memorie, comutator, ceas)
- ❖ Alarme de fraudă (îndepărtarea capacului terminalului, îndepărtarea capacului contorului, comunicarea cu contorul)

### Destinații Data Push

În plus față de transmiterea datelor prin intermediul rețelei celulare, contorul poate transmite date și către LCD-ul clientului sau către un dispozitiv similar. Datele sunt trimise folosind același format ca în cazul transmiterii prin rețeaua celulară.

### Comunicare push unidirecțională

Contorul suportă comunicarea push unidirecțională pentru transmiterea datelor către afișajul de acasă sau către alte echipamente. Această funcționalitate este disponibilă fie pe portul RS-485 1, fie pe portul RS-485 2, în funcție de configurație. Lista de atribute care urmează să fie împinse este configurată utilizând obiectul "Push setup - Consumer information" (0.0.43.0.1.255).



#### Notă:

Mecanismul push oferă o modalitate flexibilă de a trimite date relevante către HES sau către alte dispozitive pe baza unor declanșatoare și configurații predefinite. Acest lucru poate fi valoros pentru monitorizarea performanței contorului, detectarea problemelor și furnizarea de informații în timp util către utilizator.

## 5.9. Alarma

### Declanșatoare de alarme și jurnale de evenimente

Anumite evenimente pot declanșa alarme în cadrul contorului. Atunci când apare o alarmă, flagul corespunzător din registrele de alarmă este setat, iar o alarmă este ridicată prin canalul de comunicare.

### **Structura registrului de alarme**

Registrele de alarme conțin un rezumat al tuturor alarmelor active și inactive la un moment dat. Fiecare bit din registrele de alarmă reprezintă o alarmă diferită. Un bit setat (1 logic) indică o alarmă activă.

### **Filtrarea alarmelor**

Filtrele de alarmă pot fi programate pentru a masca alarmele nedorite. Structura filtrelor de alarmă este identică cu structura registrelor de alarmă. Pentru a masca o alarmă, bitul corespunzător din filtrul de alarmă trebuie să fie setat la 0 logic.

### Procesul de alarmă

Procesul de alarmare urmează liniile directe descrise în pachetul IDIS 2.



#### Notă:

Tipurile specifice de alarme și pozițiile corespunzătoare ale biților din registrele de alarmă depind de modelul și configurația contorului. Este esențial să consultați documentația contorului pentru informații detaliate privind alarmele disponibile și setările asociate acestora.

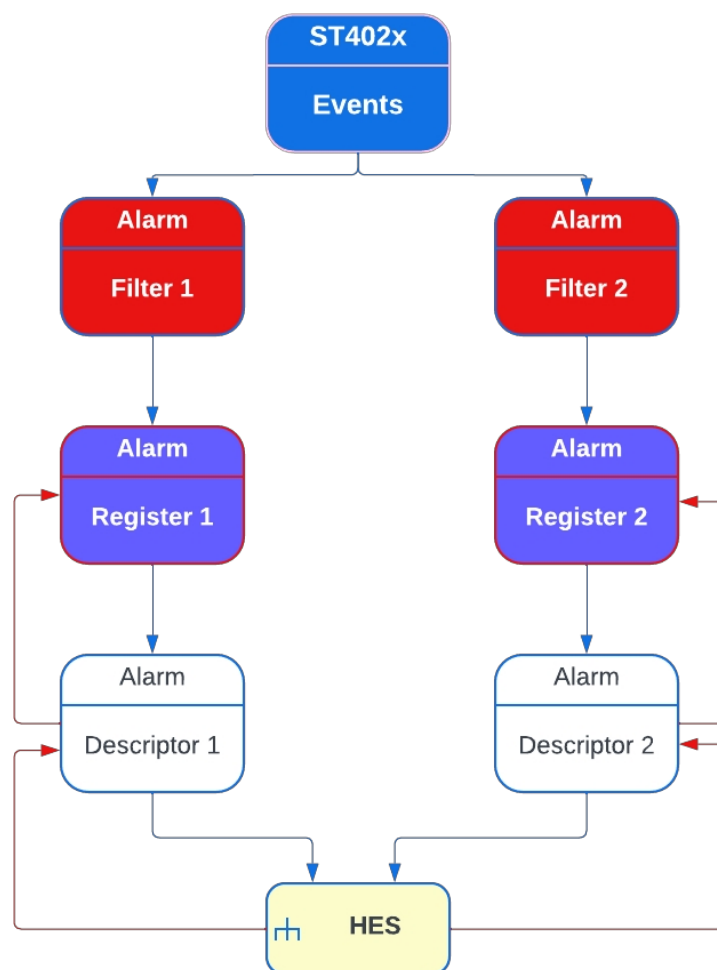


Figura 35 - Procesul de alarmă

Obiectele COSEM care acceptă Alarmer sunt:

Denumire obiect / atribut	Codul OBIS
Registrul de alarme 1	0-0:97.98.0.255
Filtru de alarmă 1	0-0:97.98.10.255
Descriptor de alarmă 1	0-0:97.98.20.255
Monitor de alarmă 1	0-0:16.1.0.255
Registrul de alarme 2	0-0:97.98.1.255

Denumire obiect / atribut	Codul OBIS
Filtru de alarmă 2	0-0:97.98.11.255
Descriptor de alarmă 2	0-0:97.98.21.255
Monitor de alarmă 2	0-0:16.1.1.255

Bit	Filtru de alarmă 1	Filtru de alarmă 2
bit0	Ceas invalid	Oprire
bit1	Tensiunea bateriei scăzută	Pornire
bit2	rezervate pentru utilizare ulterioară	Tensiune lipsă L1
bit3	rezervate pentru utilizare ulterioară	Tensiune lipsă L2
bit4	rezervate pentru utilizare ulterioară	Tensiune lipsă L3
bit5	rezervate pentru utilizare ulterioară	Tensiune L1 normală
bit6	rezervate pentru utilizare ulterioară	Tensiune L2 normală
bit7	rezervate pentru utilizare ulterioară	Tensiune L3 normală
bit8	Eroare de memorie a programului	Lipsește neutru
bit9	Eroare RAM	Asimetria de fază
bit10	Eroare de memorie NV	Inversarea curentului
bit11	Eroarea sistemului de măsurare	Inversarea secvenței de fază
bit12	Eroare watchdog	Consum neașteptat
bit13	Detectarea fraudelor	Încercare globală de schimbare a cheilor
bit14	rezervate pentru utilizare ulterioară	Tensiune de calitate proastă L1
bit15	rezervate pentru utilizare ulterioară	Calitate proastă a tensiunii L2
bit16	Eșecul inițializării modemului	Calitate proastă a tensiunii L3
bit17	Eșecul cartelei SIM	Alertă externă detectată
bit18	Eșecul înregistrării GSM	Încercare de comunicare locală
bit19	Eșecul înregistrării GPRS	Încercare de comunicare la distanță
bit20	Eșecul contextului PDP	Încercare de schimbare a certificatului
bit21	Eșec de diagnosticare	rezervate pentru utilizare ulterioară
bit22	Eșecul inițializării utilizatorului	rezervate pentru utilizare ulterioară
bit23	rezervate pentru utilizare ulterioară	rezervate pentru utilizare ulterioară
bit24	rezervate pentru utilizare ulterioară	rezervate pentru utilizare ulterioară
bit25	rezervate pentru utilizare ulterioară	rezervate pentru utilizare ulterioară
bit26	rezervate pentru utilizare ulterioară	rezervate pentru utilizare ulterioară
bit27	rezervate pentru utilizare ulterioară	rezervate pentru utilizare ulterioară
bit28	rezervate pentru utilizare ulterioară	rezervate pentru utilizare ulterioară
bit29	rezervate pentru utilizare ulterioară	rezervate pentru utilizare ulterioară
bit30	rezervate pentru utilizare ulterioară	rezervate pentru utilizare ulterioară
bit31	rezervate pentru utilizare ulterioară	Eșec de deconectare/reconectare

Tabelul 12 - Filtre de alarmă

## 5.10. Citire fără putere

Contorul oferă posibilitatea de a citi și configura parametrii săi chiar și atunci când nu este conectat la sursa de alimentare. O baterie de litiu integrată cu o capacitate ridicată permite această funcționalitate.

### Caracteristici alimentate cu baterii

- **Comunicare prin sondă optică:** Bateria permite comunicarea prin intermediul unei sonde optice (model recomandat: OS30, produs de Meter&Control).
- **Afișaj LCD și butoane de control:** Afișajul și butoanele de control rămân operaționale timp de cel puțin 50 de ore.

### Conservarea bateriei

Pentru a economisi energia bateriei, contorul limitează durata de citire fără alimentare la maximum 2 minute. În plus, modul de citire fără alimentare este oprit automat după 15 secunde de inactivitate.

### Accesarea modului fără alimentare

Pentru a intra în modul de citire și parametrizare fără alimentare, apăsați și mențineți apăsat butonul nesigilat pentru o perioadă prelungită. Această caracteristică este opțională și este posibil să nu fie disponibilă pe toate modelele de contoare.



#### Notă:

Disponibilitatea și durata funcțiilor fără alimentare pot varia în funcție de configurația specifică a contorului și de capacitatea bateriei. Este recomandat să consultați documentația contorului pentru informații detaliate.

## 5.11. Ceas intern

### Funcționalitatea ceasului intern

Ceasul intern servește mai multor scopuri esențiale în cadrul contorului:

- **Comutarea tarifelor:** permite punerea în aplicare a unor structuri tarifare complexe în funcție de ora din zi și de ziua săptămânii.
- **Înregistrarea sarcinii de vârf:** Facilitează calcularea și înregistrarea valorilor sarcinii de vârf în timpul perioadelor de integrare specificate.
- **Funcționalitate în funcție de timpul de utilizare:** Suportă politici tarifare flexibile care variază în funcție de momentul zilei și de alți factori.

### Funcționarea ceasului

Ceasul în timp real (RTC) funcționează utilizând un oscilator cu cristal de 32,768 kHz. Precizia și caracteristicile sale sunt conforme cu standardele IEC 62052-21 și IEC 62054-21.

### Setări de timp și corecții

Setările de timp și corecțiile pentru ceasul intern pot fi efectuate folosind aceleași metode ca și pentru configurarea valorilor electrice și prin intermediul porturilor de comunicare (cod OBIS: 0.0.1.0.0.255).

### Calendar intern

Ceasul intern oferă un calendar intern care furnizează informații despre an, lună, zi, ziua din lună, oră, minut, secundă și dacă este un an bisect.

### Sursă de alimentare

- **Alimentarea primară:** Sursa primară de alimentare a ceasului este rețeaua electrică.
- **Alimentare de rezervă:** O baterie cu litiu sau un supercapacitor furnizează energie de rezervă.

- **Baterie cu litiu:** Bateria cu litiu are o durată de viață minimă de 15 ani. Aceasta este supusă unor teste regulate la pornire și la miezul nopții. O tensiune scăzută a bateriei este indicată de un bit corespunzător în registrul FF și înregistrată în jurnalul de evenimente.



- **Supercapacitor (opțional):** Supercapacitorul poate furniza energie de rezervă timp de până la 168 de ore în modul fără tensiune.


**Notă:**

Ceasul intern este o componentă esențială a contorului, asigurând cronometrarea exactă și permițând funcții esențiale precum calcularea tarifelor și înregistrarea evenimentelor.

## 5.12. Măsurarea și afișarea puterii active

Contorul măsoară și afișează puterea activă curentă pe ecranul LCD, după cum este necesar.

### Măsurarea cererii maxime

De asemenea, contorul măsoară și afișează cererea maximă per tarif. Codurile pentru registrele cererii maxime respectă SRPS EN 62056-61 (registrele 1.6.x).

### Perioada de integrare

Perioada de integrare pentru calculele cererii maxime este programabilă și poate fi revizuită pe ecranul LCD sau de la distanță. Perioada de integrare implicită este de 15 minute.

### Resetarea cererii maxime

- ❖ **Resetare manuală:** Resetarea manuală a valorii cererii maxime nu este, în general, posibilă cu ajutorul butonului nesigilat. Cu toate acestea, poate fi configurat pentru a permite se resetează cu ajutorul butonului sigilat.
- ❖ **Prevenirea fraudelor:** Pentru a preveni resetarea frauduloasă, contorul poate fi configurat pentru a restricționa resetarea manuală la cel mult o dată la 24 de ore.


**Notă:**

Opțiunile specifice de configurare pentru resetarea cererii maxime pot varia în funcție de modelul contorului. Este recomandat să consultați documentația contorului pentru informații detaliate.

## 5.13. Caracteristici preplătite

Contorul acceptă o opțiune preplătită, care poate fi activată prin setarea atributului 2 a l obiectului 0.0.19.0.0.255 la valoarea 020216021602.

### Funcționalitate preplătită și coduri OBIS

- ❖ **Definiții preplătite:** Toate funcțiile preplătite și codurile OBIS sunt implementate în conformitate cu definițiile preplătite DLMS/COSEM.
- ❖ **Reîncărcarea creditului:** Reîncărcarea creditului se realizează prin comunicare la distanță cu HES. Reîncărcarea locală a creditului cu ajutorul unei tastaturi sau al unui card nu este acceptată.
- ❖ **Prețul tarifelor:** Utilizatorul poate defini prețuri diferite pentru tarife diferite prin setarea atributului 6 din clasa 113. Codurile OBIS pentru prețurile tarifului 1 și tarifului 2 sunt

0.0.19.20.0.255 și, respectiv, 0.0.19.20.1.255.

- ❖ **Timpul de activare a prețului:** Atributul 7 al acelorași obiecte definește timpul de activare pentru aceste prețuri.

- ❖ **Prețul activ actual:** Atributul 5 al acelorași obiecte prezintă prețul aplicat (activ) în prezent.

### Avertisment de credit scăzut

Atunci când nivelul creditului este scăzut, contorul afișează un avertisment corespunzător. Pragul pentru acest avertisment de credit scăzut poate fi stabilit utilizând atributul 5 al obiectului 0.0.19.10.0.255 (clasa 112 Credit).

### Activarea creditului de urgență

Funcția preplătită permite activarea creditului de urgență. Pe ecran apare un mesaj care solicită utilizatorului să apese butonul din dreapta al contorului (situat sub maneta de lângă butonul din stânga al contorului) timp de mai puțin de 5 secunde pentru a activa creditul de urgență.



#### Notă:

Codurile OBIS specifice și opțiunile de configurare pentru funcțiile preplătite pot varia în funcție de modelul și implementarea contorului. Este recomandat să consultați documentația contorului pentru informații detaliate.



Figura 36 - Mesaj pe afișajul contorului pentru activarea manuală a creditului de urgență



*Figura 37 - Butonul din stânga pentru activarea creditului de urgență*

Atunci când creditul de urgență este activat, contorul afișează un mesaj:



Figura 38 - Mesaj pe ecran după selectarea creditului de urgență (activat)

### Configurarea creditului de urgență

- ❖ **Credit disponibil:** valoarea creditului de urgență disponibil poate fi stabilită prin modificarea atributului 9 al obiectului 0.0.19.10.1.255 (clasa 112 Credit).
- ❖ **Prag de activare:** Pragul pentru activarea creditului de urgență poate fi stabilit prin modificarea atributului 10 al aceluiași obiect (0.0.19.10.1.255).

### Utilizarea creditelor de urgență și datoriile

- ❖ **Indicarea datoriei:** Atunci când creditul de urgență este activat și utilizat, contorul va afișa datoria neachitată care trebuie plătită pentru a readuce starea creditului la 0.
- ❖ **Vizibilitatea datoriei:** Valoarea datoriei este prezentată în obiectul 129.0.5 și este vizibilă pe afișajul contorului.



**Notă:**

Aceste setări permit personalizarea funcției de credit de urgență, permițând utilizatorului să controleze valoarea creditului de urgență disponibil și condițiile în care este activat creditul de urgență.

## 6. Sistemul de securitate al contorului

### Măsurile de securitate pentru contoare

Contorul încorporează măsuri robuste de securitate pentru a proteja împotriva accesului neautorizat și a fraudei:

#### Securitate fizică:

- ❖ **Detectarea capacului:** Senzorii monitorizează deschiderea capacului părții de măsurare și a capacului blocului terminal.
- ❖ **Detectarea câmpurilor magnetice:** Un senzor detectează câmpuri magnetice puternice, care ar putea indica tentative de manipulare.

#### Securitatea comunicațiilor:

- ❖ **Drepturi de acces:** Contorul implementează un sistem ierarhic de drepturi de acces pentru diferite roluri de client (Public, Pre-Estabilit, Management, Client Nivel 1, Client Nivelul 2, Client Nivelul 3).
- ❖ **Protecția prin parolă:** Parolele specifice clienților sunt utilizate pentru autentificarea accesului.
- ❖ **Criptare:** Datele sunt criptate utilizând AES-128 GMAC pentru a proteja împotriva accesului neautorizat și a falsificării.
- ❖ **Politica de securitate:** Contorul acceptă diverse politici de securitate, inclusiv autentificare, criptare sau o combinație a ambelor.
- ❖ **Contor de cadre:** Un contor de cadre este utilizat pentru a preveni atacurile de reluare și deconectările neautorizate.

#### Protecția datelor:

- ❖ **Criptarea memoriei nevolatile:** Memoria nevolatilă este criptată pentru a proteja integritatea datelor și a preveni accesul neautorizat.
- ❖ **Security Suite 0:** Contorul acceptă Security Suite 0, care oferă un nivel de bază de securitate.
- ❖ În plus față de Security Suite 0, contorul poate suporta Security Suite 1 și Security Suite 2. Aceste suite de securitate de nivel superior oferă protecție și caracteristici îmbunătățite.

#### Roluri client și drepturi de acces:

- ❖ **Client public:** Are drepturi de acces limitate și poate citi doar parametrii de bază.
- ❖ **Client prestabilit:** Poate trimite mesaje de difuzare, dar nu poate deschide sau închide conexiunea COSEM.
- ❖ **Client de gestionare:** Are cele mai mari drepturi de acces, inclusiv acces local și de la distanță, permisiuni de citire/scriere pentru majoritatea obiectelor și capacități de actualizare a firmware-ului.
- ❖ **Client nivel 1 (dreapta jos):** Poate citi toate datele, poate seta ora de la distanță sau prin portul optic, dar nu poate modifica alte setări.
- ❖ **Client nivel 2:** Poate citi toate obiectele, seta ora și TOU de la distanță sau prin portul optic.
- ❖ **Client nivel 3:** Poate citi toate obiectele, poate seta TOU, ora și alte setări ale contorului la nivel local.

#### Configurarea politicii de securitate

Politica de securitate a transportului de date poate fi configurată utilizând atributul "Security policy" al obiectului "Security Setup". Opțiunile disponibile sunt:

- ❖ **Fără securitate:** Nu sunt aplicate măsuri de securitate.

- ❖ **Toate mesajele sunt autentificate:** Sunt acceptate numai mesajele autentificate.
- ❖ **Toate mesajele sunt criptate:** Toate mesajele sunt criptate.

- ❖ **Toate mesajele sunt autentificate și criptate:** Sunt aplicate atât autentificarea, cât și criptarea.

### **Gestionarea cheilor**

Contorul salvează și schimbă în siguranță cheile utilizând criptarea cheilor.

### **Mecanism de autentificare**

Atributul "Authentication\_mechanism\_name" al obiectului "Current Association" poate fi setat la 1 sau 5 pentru a configura mecanismul de autentificare.

- ❖ **1:** LLS (Low-Level Security)
- ❖ **5:** HLS GMAC (securitate la nivel înalt)

### **Caracteristici suplimentare de securitate**

Contorul poate implementa caracteristici de securitate suplimentare, cum ar fi detectarea intruziunilor, detectarea anomaliilor sau mecanisme de pornire securizată. Aceste caracteristici pot contribui la sporirea securității contorului și la protejarea împotriva diferitelor amenințări.



#### **Notă:**

Caracteristicile specifice de securitate și opțiunile de configurare pot varia în funcție de modelul și implementarea contorului. Este esențial să consultați documentația contorului pentru informații detaliate privind măsurile de securitate disponibile și modul de configurare a acestora.



## 7. Procedura de conectare a contorului la rețea și de verificare a stării

### 7.1. Procedura de conectare a ST402

#### Conectarea contorului și verificarea stării

##### Conexiune directă:

- **Conexiunea prin cablu:** Pentru contoarele cu conectare directă, se utilizează un cablu trifazat cu 4 fire pentru a conecta contorul la rețea. Conexiunea cablului este situată pe capacul terminalelor, în interiorul contorului.
- **Strângerea șuruburilor:** Asigurați-vă că șuruburile sunt strânse cu un cuplu de 2,5 Nm.

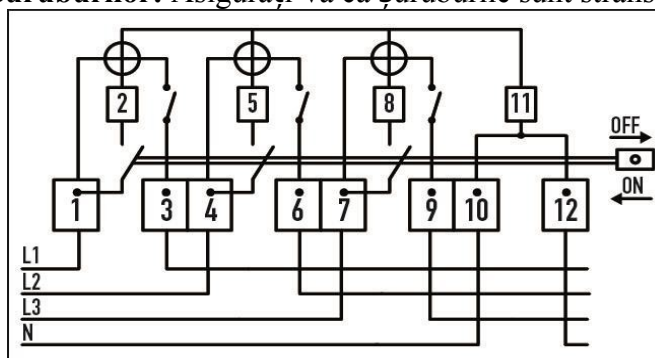


Figura 39 - Schema de conectare pentru contorul direct

##### Comutator divizor de tensiune glisant opțional:

Contoarele cu conexiune directă pot include opțional un comutator de divizor de tensiune glisant pentru separarea rapidă și ușoară a circuitelor de curent și tensiune în timpul calibrării sau testării preciziei.

- ❖ **Separare:** Comutatorul separă simultan toate cele trei faze de tensiune.
- ❖ **Indicarea poziției:** Pozițiile ON/OFF ale comutatorului sunt indicate pe schema electrică.
- ❖ **Poziția de funcționare:** Comutatorul este în poziția din stânga (ON) pentru funcționarea normală, permițând conectarea circuitelor de curent și tensiune.
- ❖ **Poziția de calibrare:** Comutatorul este în poziția dreaptă (OFF) pentru calibrare sau



testarea preciziei, deconectând circuitele de curent și tensiune.

Figura 40 - Comutator divizor de tensiune glisant

#### Contoare de tip transformator

În contoarele de tip transformator, circuitele de curent și tensiune sunt întotdeauna separate unul de celălalt.



**Notă:**

Schema de cablare specifică și pozițiile comutatoarelor pot varia în funcție de modelul contorului. Este esențial să consultați documentația contorului pentru instrucțiuni și diagrame exacte.

### Conexiunea și funcționarea contorului transformatorului

#### Conexiune:

- ❖ **Conexiunea la rețea:** Contorul transformator se conectează la rețeaua de joasă tensiune printr-o conexiune trifazată cu 4 fire.
- ❖ **Transformator de curent:** Curentul este conectat la blocul terminal de curent utilizând un transformator de curent de măsurare extern.
- ❖ **Diagrama de cablare:** Diagrama de cablare este amplasată în interiorul capacului blocului terminal.
- ❖ **Strângerea șuruburilor:** Șuruburile M4 de pe blocul terminal de curent trebuie strânse cu un cuplu de 2,5 Nm.

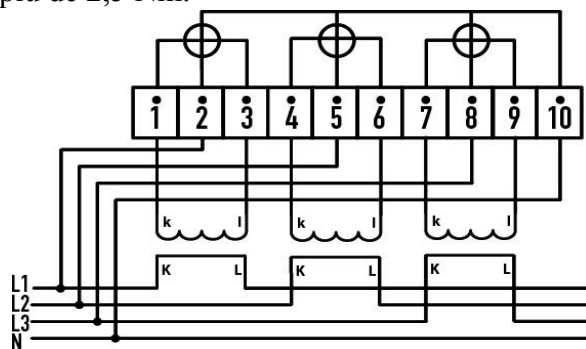


Figura 41 - Schema de conectare pentru contorul transformatorului

#### Conexiunea fazelor și indicatoare:

- ❖ **Ordinea fazelor:** Ordinea conexiunii fazelor (intrare-ieșire) nu afectează precizia măsurărilor.
- ❖ **Indicator de fază:** Dacă o fază este conectată incorect, indicatorul de fază corespunzător de pe afișaj va clipi la 1 Hz.
- ❖ **Direcția energiei:** Contorul măsoară și înregistrează energia pentru fiecare fază, indiferent de direcția de curgere a energiei.
- ❖ **Intersecție neutru:** Dacă conductorul neutru se intersectează cu orice fază, indicatoarele L1, L2 și L3 vor clipi la 1 Hz.
- ❖ **Lipsă fază:** Dacă lipsește o fază, indicatorul corespunzător va lipsi de pe afișaj. Cu toate acestea, contorul menține precizia pentru fazele rămase.
- ❖ **Lipsa neutrului:** Contorul poate funcționa fără un conductor neutru, dar precizia poate să nu fie garantată. Reconectarea neutrului va restabili clasa de precizie declarată.

#### Montarea contorului

- ❖ **Standard de montare:** Contorul este montat în conformitate cu DIN 43857-2.
- ❖ **Carcasă:** Carcasa contorului este fixată cu ajutorul a 3 șuruburi.
- ❖ **Conectarea la rețea:** Contorul este conectat la rețea după cum se arată în schema electrică de pe capacul de borne. Șuruburile sunt strânse cu un cuplu de 2,5 Nm.

### Verificarea indicatorilor

- ❖ **Toate indicatoarele prezente (L1, L2, L3):** Aceasta indică prezența tuturor celor trei faze.
- ❖ **Indicatori lipsă:** Dacă oricare dintre indicatoarele L1, L2 sau L3 lipsește, înseamnă că lipsește tensiunea de fază pentru faza respectivă. Verificați conexiunea conductorului de fază.
- ❖ **Indicatoare intermitente:**
  - **Toate clipesc:** Indică o intersecție a conductorului neutru.
  - **Unele clipiri:** Indică un flux invers de energie (intrare și ieșire comutate) pe faza de clipire.

### Verificări suplimentare

- ❖ **Data și ora:** Verificați setările de dată și oră. Dacă anul este 2001, aceasta indică faptul că ceasul nu a fost setat anterior.
- ❖ **Butoane de apăsare:** Verificați dacă butoanele de apăsare funcționează corect.
- ❖ **Sigilarea capacului terminalului:** După finalizarea verificărilor, sigilați capacul terminalului.



#### **Notă:**

Aceste instrucțiuni oferă o prezentare generală a procesului de conectare și configurare a contorului. Este esențial să consultați documentația specifică a modelului de contor pentru instrucțiuni detaliate și orice variații specifice modelului.

## 8. Echipamente pentru citirea și parametrizarea contoarelor

### Echipamente de programare a contoarelor și de citire a datelor

Producătorul recomandă următorul echipament pentru programarea serviciului, citirea datelor și întreținerea pe teren a contorului ST402:

### 8.1 Programarea serviciilor și citirea datelor

- ❖ **Aplicația PaMet:** Dezvoltată de Meter&Control, această aplicație este utilizată pentru schimbul de date și parametrizare. Este compatibilă cu sistemele de operare Windows XP, Vista, 7, 8 și 10 sisteme.
- ❖ **Sondă optică:** O sondă optică OS30 (produsă de Meter&Control) este recomandată pentru citirea datelor prin portul IR.
- ❖ **PC sau laptop:** Este necesar un computer care rulează un sistem de operare compatibil. Acest echipament este utilizat de obicei de personalul autorizat pe teren sau în laboratoarele de testare.

### 8.2 Citirea și parametrizarea contoarelor de teren

- ❖ **Aplicația uPaMet:** Această aplicație internă pentru parametrizarea contoarelor este potrivită pentru toate tipurile de terminale portabile (PC-uri Palmtop) care rulează Windows CE.
- ❖ **Aplicația PaMet și laptopul:** O opțiune alternativă este utilizarea aplicației PaMet pe un laptop care rulează Windows 7, 8, 10, Vista sau XP.
- ❖ **Sondă optică:** O sondă optică OS30 este necesară pentru comunicarea cu contorul.



#### Notă:

Cerințele software și hardware specifice pot varia în funcție de modelul contorului și de funcționalitățile dorite. Este recomandat să consultați documentația contorului pentru informații cât mai exacte și actualizate.

## 9. Întreținerea contorului

### Întreținerea contoarelor

Contorul ST402 este proiectat pentru o întreținere minimă pe parcursul duratei sale de viață de 15 ani. Tehnicile de măsurare aplicate, componentele de înaltă calitate și procesele de producție controlate contribuie la stabilitatea sa pe termen lung, eliminând necesitatea recalibrării.

### Temperatura de funcționare și depozitare

- ❖ **Temperatura de funcționare:** -40°C până la +70°C
- ❖ **Temperatura de depozitare:** -40°C până la +80°C

### Verificări periodice

Se recomandă efectuarea următoarelor verificări periodice:

- ❖ **Starea contorului:** Asigurați-vă că contorul este curat și uscat, acordând atenție afișajului și portului optic.
- ❖ **Funcționare normală:** Verificați dacă contorul funcționează conform așteptărilor.
- ❖ **Integritatea garniturilor:** Verificați starea garniturilor de etanșare pentru orice deteriorare.
- ❖ **Diagnosticare internă:** Examinați înregistrările interne de autodiagnostic pentru orice intrare de eroare în registrul de stare (registrul FF).
- ❖ **Funcționalitatea contoarelor de energie:** Verificați dacă contoarele de energie funcționează corect și înregistrează modificările logice ale cantităților de energie.



#### Notă:

Verificările regulate de întreținere ajută la identificarea și rezolvarea timpurie a oricăror probleme potențiale, asigurând funcționarea continuă precisă și fiabilă a contorului

## 10. Tabel de revizuire a caracteristicilor tehnice ale contorului

<b>CARACTERISTICI DE MĂSURARE DE BAZĂ</b>	
Clasa de acuratețe	
❖ Energie activă	1 sau 2 (IEC 62053-21); A sau B (EN50470-3)
❖ Energie activă - contor transformator	0.5S (IEC 62053-22); C (EN 50470-3)
❖ Energie reactivă	2 sau 3 (IEC 62053-23)
Curent nominal $I_n$	5 A pentru curent maxim 80A sau 100 A
Curent nominal $I_n$ - contor transformator	5 A pentru curent maxim 6A sau 1 A pentru curent maxim 10 A
Curent minim $I_{min}$	0,04 $I_n$
Curent minim $I_{min}$ - contor transformator	0,01 $I_n$
Tensiune nominală, $U_n$	3x (110/240) V sau 3x (230/-400) V
Intervalul de tensiune	0,8 $U_n$ - 1,15 $U_n$
Frecvența	50 sau 60 Hz
Contor constant (LED)	1.000, 3.200 sau 4.000 imp/kwh (kvarh)
Contor constant (LED) - contor transformator	10.000 imp/kwh (kvarh)
Intervalul de temperatură de lucru	-40°C până la +70°C
Funcționarea cu umiditate relativă	95 % în perioada 24h
Temperatura de depozitare	-40°C până la +80°C
RTC intern	
❖ standard	Strat fizic în conformitate cu IEC 62054-21
❖ Frecvența cuarțului	32,768 kHz
<b>SCHIMBUL DE DATE CU CONTORUL</b>	
LCD	în conformitate cu VDEW
Interfețe (PHY)	
❖ Port optic	IEC 62056-21
❖ Wired M-Bus	EN 13757-2
❖ Port RS485	RS485
❖ GPRS - contor tip ST402	GPRS/3G/LTE/NB IoT/CAT M1
Protocoale de comunicare	
❖ Port optic	IEC 62056-46 (DLMS)
❖ Wired M-Bus	EN 13757-3
❖ Port RS485	RS485
❖ GPRS - contor tip ST402	DLMS/COSEM
<b>DISPOZITIV DE COMUTARE (INTEGRAT)</b>	
❖ Curent maxim de comutare	3 x 100 A
❖ Curent de scurtcircuit	30 $I_{max}$
❖ Categoria de utilizare	IEC 62055-31, UC3
❖ Durata de viață mecanică	1.000.000
<b>INTRĂRI</b>	
intrări de control, pentru controlul tarifelor	Intrări tarifare, 230 V sau 120 V
Intrare SO	Intrare alarmă, control releu printr-un comutator
<b>IEȘIRI</b>	
Ieșiri releu	Ieșire cu releu bistabil (230 V sau 120 V, 5 A)
Ieșiri de impuls	Ieșire impuls tranzistor (IEC 62053-31 clasa B)
<b>Compatibilitate electromagnetă (CEM)</b>	
Autoconsum (circuit de tensiune)	În conformitate cu IEC/EN 62053-21/22/23, IEC/EN 62053-61, EN 50470-3
Autoconsum (circuit de curent)	În conformitate cu IEC/EN 62053-21/22/23, IEC/EN 62053-61, EN 50470-3
Test CA	4 kV, 50 Hz, 1 min.
Supratensiune	6 kV, 1,2/50 $\mu$ s, în conformitate cu IEC 62052-11, EN 50470-1
<b>CARCASĂ CONTOR</b>	
Dimensiuni (mm)	302x178x81
Greutate (kg)	Aproximativ 1,8
Protecția împotriva pătrunderii	IP54, în conformitate cu IEC 60529

Tabelul 13 - Tabel de revizuire a caracteristicilor tehnice ale contorului

## 11. Actualizarea firmware-ului (upgrade)

### 11.1. Semnătura Firmware

#### Semnătura Firmware

- ❖ **Separarea codurilor:** Contorul ST402 utilizează separarea codurilor, ceea ce înseamnă că acesta conține două componente software distincte: relevante din punct de vedere juridic și nerelevante din punct de vedere juridic.
- ❖ **Calcularea semnăturii:** Fiecare componentă software are propria sa semnătură, care este o valoare de 16 octeți reprezentând suma de control a programului (memorie Flash) a microcontrolerului.
- ❖ **Calcularea sumei de control:** Suma de control este calculată la fiecare pornire a contorului și stocată în memoria RAM a microcontrolerului. Acest proces poate dura aproximativ 1 minut.
- ❖ **Citirea sumei de control:** În timp ce calculul sumei de control este în desfășurare, citirea sumei de control prin intermediul unui port de comunicație va returna valoarea 0.
- ❖ **Afișaj Checksum:** În timpul calculului, afișajul va indica "CALC" și procentul de progres al calculului (de exemplu, "CALC 50").
- ❖ **Codul OBIS:** Suma de control poate fi citită utilizând codul OBIS 1.0.0.2.8.255.
- ❖ **Afișare:** Suma de control este, de asemenea, afișată în secvența de derulare automată a regimului autonom și poate fi vizibilă într-o parte separată a meniului de afișare.

### 11.2. Versiunea firmware

- ❖ **Specificația IDIS:** Identificarea firmware-ului respectă specificația IDIS.
- ❖ **Format:** V03xxyy, unde:
  - V: Reprezintă "Versiune"
  - 03: Indică un contor trifazat
  - xx: Reprezintă versiunea majoră de firmware (două cifre)
  - yy: Reprezintă versiunea minoră de firmware (două cifre)
- ❖ **Exemplu:** V030202

#### Locații de depozitare

- ❖ **Versiunea Firmware relevantă din punct de vedere legal:** 1.0.0.2.0.255
- ❖ **Versiune Firmware fără relevanță juridică:** 1.1.0.2.0.255



#### Notă:

Semnătura firmware și informațiile privind versiunea sunt esențiale pentru verificarea integrității și autenticității software-ului contorului.

### 11.3. Procedura de actualizare a firmware-ului

Contorul ST402 suportă actualizări de firmware prin intermediul protocolului DLMS, permițând modificări ale software-ului său, menținând în același timp funcționalitatea operațională. Acest proces este în conformitate cu standardele WELMEC 7.2.

**Caracteristici principale:**



- ❖ **Păstrarea caracteristicilor contorului:** Actualizările firmware-ului sunt concepute pentru a menține caracteristicile de măsurare, datele stocate și parametrii de configurare ai contorului.
- ❖ **Metode de actualizare:** Firmware-ul poate fi actualizat local prin portul optic sau de la distanță prin intermediul unui sistem de management.
- ❖ **Identificator de imagine:** Actualizarea firmware-ului este inițiată prin trimiterea unui identificator de imagine la contor. Formatul identificatorului este MAC-ST402y-LR-HWz.k-FWu.v.w, unde:
  - x: Tipul modulului de comunicare (1, 2 sau 5)
  - y: Tipul de conexiune (D sau C)
  - z.k: Versiunea hardware
  - u.v.w: Versiunea firmware relevantă din punct de vedere legal
- ❖ **Descărcarea și verificarea firmware-ului:** Contorul descarcă firmware-ul în segmente, îl stochează în memoria nevolatilă și verifică integritatea acestuia utilizând o sumă de control.
- ❖ **Actualizări întârziate:** Contorul acceptă actualizări întârziate ale firmware-ului, permițând programarea actualizării la o anumită dată și oră.
- ❖ **Obiect de transfer de imagine:** Obiectul 0.0.44.0.0.255 permite încărcarea, verificarea și activarea firmware-ului utilizând un fișier digital.
- ❖ **Verificarea sumei de control:** După actualizare, contorul calculează suma de control a noului firmware și o compară cu valoarea stocată a versiunii vechi. Dacă există o discrepanță, actualizarea este eliminată.

### Restricții de acces

Opțiunea de actualizare a firmware-ului este accesibilă numai pentru clientul de administrare.



#### Notă:

Procesul de actualizare a firmware-ului asigură integritatea și siguranța funcționării contorului, permițând în același timp actualizarea și îmbunătățirea software-ului.

## 12. Funcție de diagnosticare automată (autoverificare)

### Funcție de autodiagnostic

Contorul încorporează o funcție de autodiagnosticare care controlează și verifică periodic parametrii cheie ai contorului.

### Parametri verificați

Procesul de autodiagnosticare evaluează următorii parametri:

- ❖ Integritatea memoriei.
- ❖ Stare și alarme.
- ❖ Funcționalitate de afișare.
- ❖ Starea bateriei.
- ❖ Starea de comunicare.
- ❖ Prezența tensiunilor de fază.

### Puncte de declanșare

- ❖ **Inițializarea contorului:** Autodiagnosticul este efectuat atunci când contorul este conectat la rețea și după descărcarea sau actualizarea firmware-ului.
- ❖ **Monitorizare continuă:** Parametrii contorului sunt monitorizați continuu în timpul funcționării.

### Inițiere locală

Autodiagnosticul poate fi inițiat local de către un utilizator autorizat.

### Autoverificare

Autoverificarea software-ului contorului (fiecare versiune de software are o sumă de control unică) este efectuată în următoarele momente:

- ❖ Când contorul este conectat la rețea
- ❖ După revenirea la putere
- ❖ După descărcarea sau actualizarea firmware-ului

### Rezultatele diagnosticului

Rezultatele diagnosticării sunt stocate în jurnalul de evenimente standard și în registrul de integritate. Aceste rezultate pot fi accesate atât local, cât și de la distanță.

### Indicarea afișajului

Rezultatele pot fi afișate pe ecranul contorului atunci când registrul FF este setat să fie afișat în timpul parametrizării contorului.

### Registrul FF

Registrul FF este un registru de stare în care fiecare eroare are un cod unic. Lista codurilor este furnizată în capitolul 4.1.1.1.1 din manual.



#### Notă:

Funcția de autodiagnostic este un instrument valoros pentru monitorizarea stării de sănătate a contorului și identificarea oricăror probleme potențiale. Autoverificările regulate ajută la asigurarea funcționării precise și fiabile a contorului.

### 13. Desemnări de tip

<b>ST402D-22A43R55-4GR1OS00020-scbg</b>			
<b>(Tipul contorului - măsurare - interfețe - funcții)</b>			
<b>Tipuri de contoare:</b>	<b>Caracteristici de măsurare</b>	<b>Interfețe</b>	<b>Funcții</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <b>ST</b> - contor trifazat</li> <li>❖ <b>SM</b> - contor monofazat</li> <li>❖ <b>401</b> - contor cu modem PLC</li> <li>❖ <b>402</b> - contoare cu modemul celular</li> <li>❖ <b>405</b> - contor cu port RS485</li> <li>❖ <b>D</b> - conexiune directă</li> <li>❖ <b>C</b> - conexiune transformator (prin curent transformatoare)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <b>10</b> - <math>I_n = 1A, I_{max} = 10A</math></li> <li>❖ <b>15</b> - <math>I_n = 5A, I_{max} = 6A</math></li> <li>❖ <b>19</b> - <math>I_n = 5A, I_{max} = 60 A</math></li> <li>❖ <b>20</b> - <math>I_n = 5A, I_{max} = 80 A</math></li> <li>❖ <b>22</b> - <math>I_n = 5A, I_{max} = 100 A</math></li> <li>❖ <b>23</b> - <math>I_n = 5A, I_{max} = 120 A</math></li> <li>❖ <b>A</b> - energie activă</li> <li>❖ <b>R</b> - energie reactivă</li> <li>❖ <b>3</b> - clasa de precizie 0,5S</li> <li>❖ <b>4</b> - clasa de precizie 1</li> <li>❖ <b>5</b> - clasa de precizie 2</li> <li>❖ <b>6</b> - clasa de precizie 3</li> <li>❖ <b>7</b> - clasa de precizie MID A</li> <li>❖ <b>8</b> - clasa de precizie MID B</li> <li>❖ <b>9</b> - clasa de precizie MID C</li> <li>❖ <b>1</b> - măsurarea A+</li> <li>❖ <b>3</b> - măsurarea A+, A- și  A </li> <li>❖ <b>5</b> - măsurare R+, R-, R1, R2, R3, R4</li> <li>❖ <b>6</b> - măsurarea R1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <b>2G</b> - modem celular 2G (GPRS)</li> <li>❖ <b>3G</b> - modem celular 3G (UMTS)</li> <li>❖ <b>4G</b> - modem celular 4G (LTE sau LTE-M NB IoT)</li> <li>❖ <b>R1</b> - Un port RS485</li> <li>❖ <b>R2</b> - Două porturi RS485</li> <li>❖ <b>O</b> - Port optic</li> <li>❖ <b>M</b> - Port optic, M-Bus cu fir</li> <li>❖ <b>S</b> - Dispozitiv de comutare integrat</li> <li>❖ <b>V</b> - 230 V sau 120 V ieșire pentru sursa de alimentare externă modem</li> <li>❖ <b>W</b> - M-Bus fără fir</li> <li>❖ <b>C</b> - Curent Interfață buclă</li> <li>❖ <b>00020</b> - nr. de intrări tarifare 230 V sau 120 V, nr de ieșiri OPTOMOS, nr. de ieșiri cu impulsuri, nr. de rele 5A, nr. de intrări S0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <b>w</b> - baterie de citire "fără alimentare"</li> <li>❖ <b>s</b> - Supercap pentru backup RTC</li> <li>❖ <b>c</b> - Sprijin pentru unitatea de informare a clienților</li> <li>❖ <b>m</b> - Contorizare multiutilități</li> <li>❖ <b>g</b> - Funcționalitate de ultim moment</li> <li>❖ <b>n</b> - Element de măsurare pentru măsurarea neutrului curent (detectare bypass)</li> <li>❖ <b>b</b> - Lumina de fundal a afișajului</li> <li>❖ <b>z</b> - Detectarea impedanței în aval a dispozitivului de comutare a contorului (deconector)</li> <li>❖ <b>v</b> - Detectarea tensiunii în aval de contor dispozitiv de comutare (deconector)</li> </ul>

Tabelul 14 - Desemnări de tip

## 15. Siguranța

Acest capitol oferă instrucțiuni de siguranță pentru manipularea, instalarea și eliminarea contorului de energie electrică ST402 și a pieselor care îl însoțesc. Este important să rețineți că acest capitol nu acoperă toate măsurile de siguranță necesare pentru utilizarea dispozitivului. Cu toate acestea, acesta conține informații esențiale care trebuie respectate pentru a vă proteja și a preveni deteriorarea proprietății. Informațiile sunt clar marcate și ilustrate pentru a indica nivelul de risc implicat.

Numai profesioniștii electrotehnicieni calificați autorizați de compania de utilități pot instala, pune în funcțiune și utiliza dispozitivul descris în acest manual de utilizare. În sensul prezentului document, profesioniștii electrotehnici calificați sunt persoane care pot demonstra calificări și competențe tehnice în calitate de electrician (denumiți în continuare "instalatori"). Instalatorul este obligat să efectueze procedura de instalare respectând legislația națională și normele interne ale companiei de utilități. Jurisdicția locală poate impune restricții de reglementare (de exemplu, vârsta minimă, formarea necesară, licențierea etc.) privind lucrările de instalare electrică. În afară de reglementările locale, trebuie evaluate și următoarele cerințe pentru a determina calificările și competențele tehnice ale unei persoane:

- ❖ Formare la un nivel corespunzător în domeniul ingineriei electrice pentru a dezvolta cunoștințele și aptitudinile necesare, în special cunoașterea procedurilor de instalare, conștientizarea pericolele potențiale și măsurile de precauție care trebuie respectate; și capacitatea de a evalua în orice moment siguranța de a continua o sarcină.
- ❖ Experiență în atingerea unui standard adecvat în activități similare.
- ❖ Reevaluare periodică. Persoane care nu demonstrează calificările tehnice necesare

### Răspuns:

- ❖ **Acces restricționat:** Numai profesioniștii electrotehnicieni calificați autorizați de compania de utilități au dreptul să instaleze, să pună în funcțiune și să opereze dispozitivul.
- ❖ **Calificări:** "Profesioniștii electrotehnicieni calificați" trebuie să dețină calificări și competențe tehnice de electrician.
- ❖ **Conformitate juridică:** Instalarea trebuie să respecte legislația națională și orientările specifice serviciilor publice.
- ❖ **Reglementări locale:** Jurisdicțiile locale pot avea cerințe suplimentare, cum ar fi vârsta minimă, formarea sau licențierea.
- ❖ **Competențe tehnice:** Pentru a fi considerate calificate, persoanele trebuie să aibă:
  - Formare corespunzătoare în inginerie electrică
  - Experiență profesională relevantă
  - Evaluarea periodică a competențelor

### Responsabilitățile proprietarului:

- ❖ **Instruire privind siguranța:** Proprietarul contorului este responsabil să se asigure că tot personalul autorizat care lucrează cu contorul citește și înțelege secțiunile privind siguranța din Manualul utilizatorului Manual și Manual de instalare și întreținere.
- ❖ **Personal calificat:** Numai personalul calificat și autorizat trebuie să se ocupe de instalarea și întreținerea contorului.

- ❖ **Respectarea regulamentelor de siguranță:** Personalul trebuie să respecte cu strictețe toate normele de siguranță și instrucțiunile de utilizare descrise în manuale.
- ❖ **Măsuri de siguranță:** Proprietarul contorului este responsabil pentru protecția personalului, prevenirea deteriorării materialelor și asigurarea instruirii necesare.

**Reguli de siguranță:**

- ❖ **De-energizare:** Înainte de instalarea sau deschiderea contorului, asigurați-vă că alimentarea cu energie electrică este deconectată. Contactul cu părțile sub tensiune poate fi periculos. Scoateți și depozitați siguranțele principale într-un loc sigur până la finalizarea lucrărilor.
- ❖ **Reglementări locale:** Respectați toate reglementările și cerințele locale de siguranță. Numai personalul calificat și instruit este autorizat să instaleze contoare.
- ❖ **Manipulare în siguranță:** Manipulați contorul cu grijă pentru a preveni rănille în timpul instalării.
- ❖ **Contoare deteriorate:** Nu instalați contoare care au căzut sau au fost deteriorate. Returnați-le pentru testare și reparare.
- ❖ **Curățare:** Evitați curățarea contorului cu apă curentă sau aer comprimat pentru a preveni scurtcircuitele.
- ❖ **Despachetare atentă:** Atunci când scoateți dispozitivul din ambalaj, manevrați-l cu grijă pentru a evita să îl scăpați.
- ❖ **Risc de deteriorare:** Scăderea dispozitivului poate duce la vătămări corporale sau la deteriorarea dispozitivului în sine.
- ❖ **Returnarea pentru inspecție:** Dacă dispozitivul cade în ciuda precauțiilor, acesta nu trebuie instalat. În schimb, acesta trebuie returnat producătorului pentru inspecție și testare suplimentară.

**Notă:**

Aceste reglementări de siguranță sunt esențiale pentru protejarea personalului, prevenirea daunelor și asigurarea instalării și funcționării sigure și corespunzătoare a contorului. Acordați întotdeauna prioritate siguranței și urmați instrucțiunile furnizate în manuale.

## 16. Standarde

Contorul ST402 este proiectat în conformitate cu standardele internaționale:

- ❖ **EN 13757-2:** Sisteme de contorizare. Partea 2: Schimbul de date între contoare și sistemele de citire a contoarelor
- ❖ **EN 13757:** Sisteme de comunicare pentru contoare și citirea de la distanță a contoarelor:
  - Partea 3: Stratul de aplicații dedicate
  - Partea 4: Citirea contoarelor fără fir (Citirea contoarelor radio pentru funcționarea în banda SRD 868- 870 MHz)
  - Partea 7: Servicii de transport și securitate
- ❖ **EN 50160:** Caracteristicile de tensiune ale energiei electrice furnizate de rețelele electrice publice;
- ❖ **EN 50470:** Echipamente de contorizare a energiei electrice (c.a.):
  - Partea 1: Cerințe generale, încercări și condiții de încercare - Echipamente de măsurare (clase de precizie A, B și C);
  - Partea 3: Prescripții particulare - Contoare statice pentru energie activă (clasele A, B și C);
- ❖ **EN 60695-2-11:** Încercări privind riscul de incendiu - Partea 2-11: Metode de încercare la fir incandescent / fierbinte;
- ❖ **IEC 60529:** Gradele de protecție oferite de carcase (cod IP);
- ❖ **IEC 61000:** Compatibilitate electromagnetică (metode de testare și măsurare):
  - Partea 4-2: Încercare de descărcare electrostatică;
  - Partea 4-3: Încercare de rezistență la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență radiate;
  - Partea 4-4: Încercare de rezistență la tranzitorii electrici rapizi;
  - Partea 4-5: Încercare de rezistență la supratensiune;
  - Partea 4-6: Încercare de rezistență la interferențe ghidate de câmpuri de radiofrecvență;
- ❖ **IEC 62052-11:** Echipamente de măsurare a energiei electrice (c.a.) - Cerințe generale, condiții de încercare și testare (partea 11: Echipamente de măsurare);
- ❖ **IEC 62053:** Echipament de măsurare a energiei electrice (c.a.) - Cerințe particulare:
  - Partea 21: Contoare statice pentru energie activă (clasele 1 și 2));
  - Partea 22: Contoare statice pentru energie activă (clasele 0.2S și 0.5S);
  - Partea 23: Contoare statice pentru energie reactivă (clasele 2 și 3);
  - Partea 24: Contoare statice pentru energie reactivă (clasele 0,5 și 1);
  - Partea 31: Dispozitive de ieșire a impulsurilor pentru contoare electromecanice și electronice (numai două fire);
- ❖ **IEC 62054:** Contorizarea energiei electrice (c.a.) - Tarife și controlul sarcinii:
  - Partea 11: Cerințe particulare pentru receptoare electronice de control al undulației;
  - Partea 21: Prescripții particulare pentru comutatoare de timp;
- ❖ **IEC 62056:** Schimbul de date privind contorizarea energiei electrice - Suita DLMS/COSEM:
  - Partea 4-7: Stratul de transport DLMS/COSEM pentru rețele IP;
  - Partea 5-3: Stratul de aplicații DLMS/COSEM;
  - Partea 6-1: Sistem de identificare a obiectelor (OBIS);
  - Partea 6-2: Clase de interfață COSEM;
  - Partea 7-6: Profilul de comunicare bazat pe HDLC, orientat pe conexiune, pe 3 straturi;
- ❖ **IEC 62056-21:** Schimb de date pentru citirea contoarelor, tarifare și controlul sarcinii - Conexiune locală directă (a 3-a ediție a IEC 61107);
- ❖ **Directiva RoHS 2011/65/UE:** Interzicerea utilizării anumitor substanțe periculoase în echipamentele electrice și electronice;

- ❖ **DIN 43857-2:** Contoare Watt-oră în carcasă izolată turnată fără transformatoare de măsură, până la 60 A curent nominal maxim; dimensiuni principale pentru polifazate metri;
- ❖ **BS EN 13757:** Sistem de comunicare pentru citirea de la distanță a contoarelor:
  - Partea 2: Stratul fizic și de legătură;
  - Partea 3: Stratul de aplicație dedicat;
  - Partea 4: Citirea contorului fără fir (citirea contorului radio pentru funcționarea în banda SRD 868-870 MHz);
  - Partea 7: Partea 7: Servicii de transport și securitate;
- ❖ **DLMS UA 1000-2 Ed.8, 2014:** Cartea verde, Arhitectura și protocoalele DLMS/COSEM;
- ❖ **DLMS UA 1002: Ed.1, 2003:** Cartea albă, Glosar de termeni COSEM;
- ❖ **DLMS UA 1000-1 Ed.12, 2014:** Cartea albastră, Sistemul de identificare COSEM și clasele de interfață;
- ❖ **DLMS UA 1001-1 Ed.5, 2015:** Cartea galbenă, Procesul de testare a conformității DLMS/COSEM.

\*\*\*\*\* Sfârșitul documentului \*\*\*\*\*