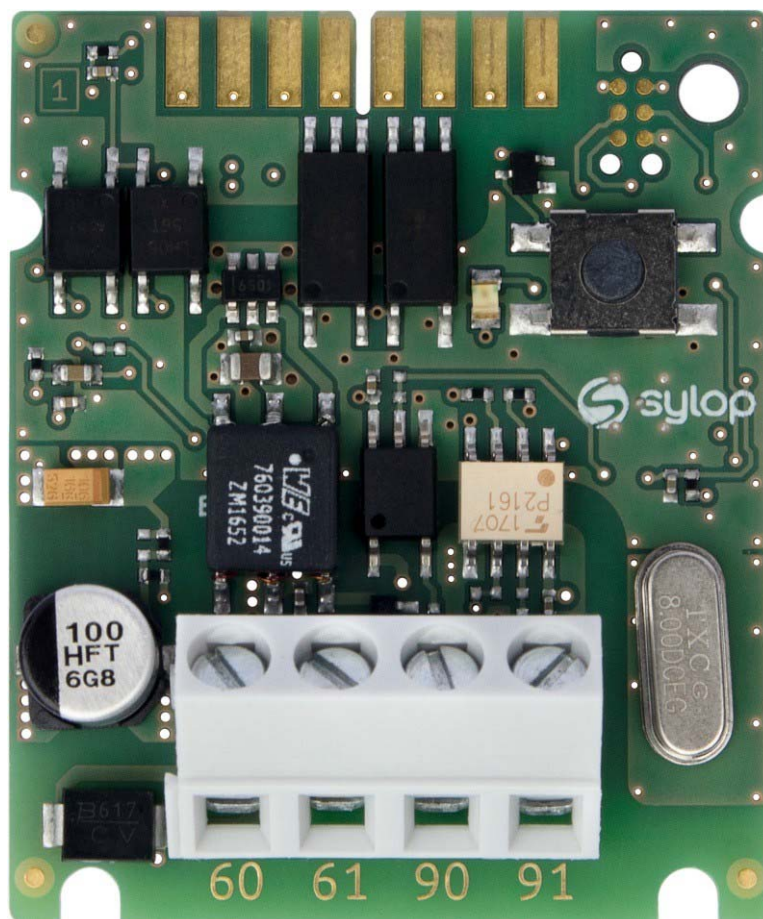


# Modbus RTU tiedonsiirtomoduli

SHARKY 775 energiamittarille ja SCYLAR INT 8 laskimelle

## Käyttöohje



## Sisällys

1	Yleistä .....	3
2	Turvallisuusohjeet .....	3
2.1	Vaatimustenmukaisuusvakuutus .....	4
2.2	Käytöstä poistetun laitteen hävittäminen .....	5
3	Tekniset ominaisuudet .....	5
4	Modulin liitännät .....	6
5	Modulin asennus .....	6
5.1	Asennus mittariin .....	6
5.2	Syöttöjännitteen kytkentä .....	8
5.2.1	Syöttöjännitteen kaapeli .....	8
5.2.2	Kytkenäkaavio .....	8
5.3	EIA-485 -väylän kytkentä .....	9
5.3.1	EIA-485-kaapeli .....	9
5.3.2	Kytkenäkaavio .....	11
5.3.3	Väylätopologia ja terminointi .....	11
5.4	Ensimmäinen käynnistys .....	13
5.5	Mittarin sulkeminen .....	13
6	Modbus RTU rajapinta .....	14
6.1	Laiteosoite .....	14
6.1.1	Automaattinen laiteosoite .....	15
6.2	Modbus-rekisterit .....	17
6.2.1	Mittaustietojen rekisterit .....	17
6.2.2	Konfigurointirekisterit .....	20
6.2.3	Inforekisterit .....	20
6.3	Yksikkö ID-tilukko .....	21
6.4	Laskentaesimerkkejä .....	21
6.5	Jaksottainen logi 0-toiminnallisuus .....	22
6.6	Virhekoodit .....	23
7	Oletusasetusten palautus .....	24
8	Vianetsintä .....	25
9	Ohjelmistoversion muutosluettelo .....	25

## 1 Yleistä

Tämä käyttöohje koskee Modbus RTU tiedonsiirtomodulia, jonka tunnisteenä on Sylop-tuotenumero M/N: 11024.

Modbus RTU tiedonsiirtomoduli on suunniteltu lukemaan tietoja Diehl Metering valmistamista SHARKY 775 energiamittareista ja SCYLAR INT 8 laskimista ja jakamaan tietoja Modbus RTU väylässä käyttäen EIA-485 (aiemmin RS-485) kanavaa. Moduli on suunniteltu asennettavaksi mittalaitteen sisälle, erityiseen laajennusmodulien korttipaikkaan. Moduli lukee tietoja mittarilta määräajoin EN 13757-3 (M-Bus) standardin mukaisesti. Tietojen päivityksen aikajakso voidaan määritellä erikseen.

Tämän käyttöohjeen tarkoituksena on kertoa, miten tuotetta käytetään turvallisesti. Ohjeessa kuvataan modulin oikeanlainen asennus, miten syöttöjännite ja väyläliitäntä kytketään moduliin sekä modulin asetusten määrittäminen, jotta moduli toimii Modbus RTU väylässä. Lisäksi käytön helpottamiseksi ohjeessa kuvataan, miten tietoja luetaan modulista ja miten tietoja tulkitaan.



### HUOMIO

Tutustu tähän ohjeeseen huolellisesti ennen tuotteen käyttöä. Tärkeät kohdat on merkitty kappaleisiin oheisella i-symbolilla.

## 2 Turvallisuusohjeet

Noudata oheisia turvallisuusohjeita oman turvallisuutesi takaamiseksi ja laitteiden ja työympäristön suojelemiseksi.



### VAROITUS

Asennus/sähkökytkennät/tuotteen konfigurointi tulee suorittaa riittävän ammattitaidon tarvittavat pätevyydet omaavan henkilön toimesta.



### VAARA

Älä koske mitään laitteen sisällä olevia osia syöttöjännitteen ollessa päällä.

**Riski vammautumisesta, kuolemaan johtavasta tapaturmasta tai vähintään tuotteen vaurioitumisesta.**

**Kytke syöttöjännite pois päältä tuotteen asennuksen ajaksi.**




### ESD-HUOMAUTUS

Tämä tuote on herkkä sähköstaattisille purkauksille (ESD). On suositeltavaa käyttää varotoimenpiteitä staattisen sähkön purkautumisen estämiseksi tuotetta käsiteltäessä ja asennettaessa. Käsittelyohjeiden noudattamatta jättäminen saattaa aiheuttaa tuotteen rikkoontumisen. ESD-vauriot voivat vaihdella heikentyneestä suorituskyvystä täysin toimimattomaan laitteeseen. Valmistaja ei ole vastuussa ESD-vaurioiden aiheuttamista vahingoista.

## 2.1 Vaatimustenmukaisuusvakuutus

Tämä laite on asiaa koskevan unionin yhdenmukaistamislainsäädännön ja tietoteknisiä laitteita koskevien standardien mukainen, kuten alla olevassa EY vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa on todettu:



### EU declaration of conformity

#### Product

*Modbus RTU Communication Module - identified by manufacturer under product number M/N: 11024*

#### Manufacturer

*Sylop spółka z ograniczoną odpowiedzialnością spółka komandytowa*  
ul. Bociana 6A/4  
31-231 Kraków  
Poland

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

#### Object of the declaration

*Modbus RTU Communication Module for use with SHARKY 775 ultrasonic compact energy meters and SCYLAR INT 8 energy calculators manufactured by Diehl Metering.*


The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

- Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment*
- Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility*

References to the relevant harmonised standards or normative documents used or references to the other technical specifications in relation to which conformity is declared:


EN 50581:2012  
EN 55022:2010  
EN 55022:2010/AC:2011  
EN 55024:2010  
EN 55024:2010/A1:2015  
EN 61000-3-2:2014  
EN 61000-3-3:2013

Krakow, 2018-02-27


PREZES ZARZĄDU  
  
Radosław Górniak

**Signed for and on behalf of:**

Sylop spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k.  
ul. Bociana 6A/4  
31-231 Kraków  
Poland

 **sylop sp. z o.o.**  
ul. Bociana 6A/4  
31-231 Kraków  
NIP 9452181832

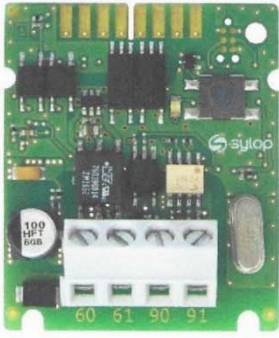
Phone: +48 22 350 68 51  
Fax: +48 22 350 68 54  
Email: info@sylop.com

 **sylop sp. z o.o. sp.k.**  
ul. Bociana 6A/4  
31-231 Kraków  
NIP 9452193717


VAT No (NIP): PL9452193717  
National Court Register (KRS) No: 0000612208

Company is registered in Sąd Rejonowy dla Krakowa-Śródmieścia w Krakowie Wydz. XI Gospodarczy KRS

DOC0004-01E



Picture 1 - Top view



Picture 2 - Bottom view

Kuva 2.1 – EY vaatimustenmukaisuusvakuutus

## 2.2 Käytöstä poistetun laitteen hävittäminen



### WEEE-HUOMAUTUS

Tämä tuote on elektroninen laite, eikä sitä saa hävittää kotitalousjätteen mukana. Tuote kuuluu erilliskerättäviin jätteisiin ja tulee kerätä ja kierrättää sähkö- ja elektroniikkajätteenä (WEEE) voimassaolevien paikallisten jätehuoltomääräysten mukaisesti.

Erilliskeräys ja asianmukainen jätteiden kierrättäminen auttavat säästämään luonnonvaroja ja varmistaa, että asianmukainen kierrätys tehdään ihmisten terveyttä ja ympäristöä kunnioittaen.

## 3 Tekniset ominaisuudet

Ominaisuus	Arvo
Käyttöjännite	12 - 24 V AC/DC $\pm$ 10% (SELV virtalähde)
Maksimi tehonkulutus	500 mW
Tiedonsiirtokanavan rajapinta	EIA-485 (galvaanisesti erotettu, 1/8 yksikkökuorma)
Tiedonsiirtoprotokolla	Modbus RTU
Tiedonsiirtoparametrit	Väylänopeus (bps): 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200 Data bittejä: 8 Pariteetti: even, odd, one Stop bits: 1, 2
Käyttölämpötila	0 - 55°C
Suositteltu varastointilämpötila	5 - 35°C
Mitat	37,2 mm x 44,8 mm x 16,2 mm
Paino	13 g
Paino pakkauksineen	15 g
Pakkaus	ESD-suojapussi



### VAARA

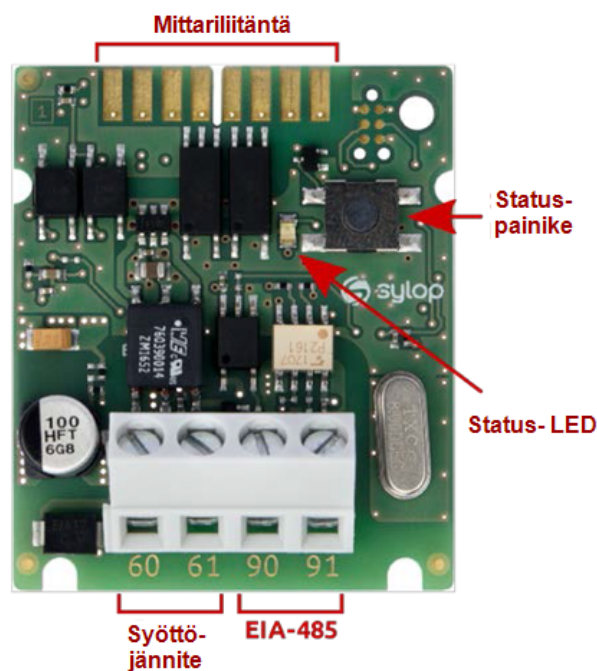
Käytä vain SELV-virtalähdettä!

**Riski vammautumisesta, kuolemaan johtavasta tapaturmasta** tai vähintään tuotteen vaurioitumisesta.

Turvallisuussyistä tuote on suunniteltu käytettäväksi vain yhtä virtalähdettä per laite käyttäen.

## 4 Modulin liitännät

Liitäntä	Kuvaus
Mittari	Sisäinen liitäntä mittariin/laskimeen. Kytkeä tapahtuu tuotteen mukana toimitettavaa lattaakaapelia käyttäen (Diehl tuotenumero 3013651).
Syöttöjännite	Ruuviliittimet 60 ja 61 (napaisuudella ei merkitystä).
EIA-485	Ruuviliittimet 90 (+) ja 91 (-).
Status-painike	Käytetään laitteen oletusasetusten palauttamiseen ja tilan tarkastamiseen.
Status-led	Led ilmaisee tiedonsiirtoa Modbus RTU väylässä ja oletusasetusten palauttamisen tilan. Led syttyy, kun Status-painiketta painetaan.



Kuva 4.1 - Laitteen liitännät

## 5 Modulin asennus

Moduli on asennettavissa vain Diehl Meteringin valmistamiin seuraaviin mittalaitteisiin:

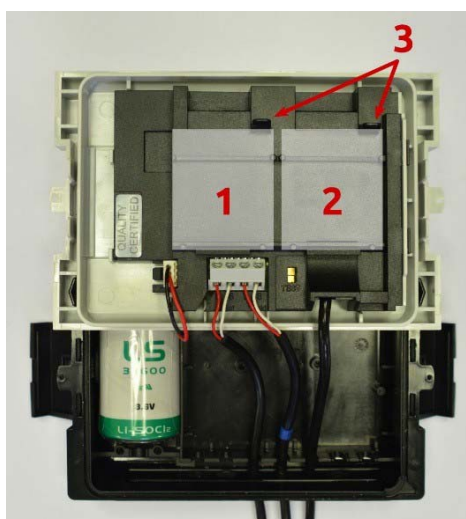
- SHARKY 775 ultraäänitoimiset energiamittarit
- SCYLAR INT 8 energialaskimet

Muut mittarityypit eivät ole tuettuja.

### 5.1 Asennus mittariin

SHARKY 775 ja SCYLAR INT 8 on varustettu kahdella liitäntäkorttipaikalla. Modbus RTU tiedonsiirtomoduli voidaan asentaa kumpaan korttipaikkaan tahansa. Korttipaikat on merkitty numeroin 1 ja 2 kuten seuraavassa kuvassa. Molemmissa korttipaikoissa on lukituskorvakkeet modulin lukitsemiseksi korttipaikkaan.





1. Korttipaikka 1
2. Korttipaikka 2
3. Lukituskorvakkeet

Kuva 5.1 – Näkymä mittarin sisältä



## ESD-HUOMAUTUS

Tämä tuote on herkkä sähköstaattisille purkauksille (ESD). On suositeltavaa käyttää varotoimenpiteitä staattisen sähköön purkautumisen estämiseksi tuotetta käsiteltäessä ja asennettaessa. Käsittelyohjeiden noudattamatta jättäminen saattaa aiheuttaa tuotteen rikkoontumisen. ESD-vauriot voivat vaihdella heikentyneestä suorituskyvystä täysin toimimattomaan laitteeseen. Valmistaja ei ole vastuussa ESD-vaurioiden aiheuttamista vahingoista.

## Modulin asennusvaiheet:

1. Avaa laskinosan kansi vapauttamalla reunoissa olevat lukitussalvat ja käännä kansi pidikkeisiinsä (tutustu tarvittaessa mittarin asennusohjeisiin).
2. Paikanna vapaa korttipaikka kannen alapuolelta.
3. Aseta moduli haluttuun korttipaikkaan. Huomioi kortissa olevat ohjauskolot. Niiden tulee kohdata laskimessa oleviin ohjaustappeihin.
4. Paina modulia kohti kantta, jolloin lukituskorvake lukitsee kortin paikoilleen.
5. Varmista että kortti pysyy paikoillaan.
6. Kytke moduli mittariin lattaakaapelilla käyttäen. (katso kuva 5.2.)



Kuva 5.2 – Moduli asennettuna mittariin

**HUOMIO**

Lisätietoja laajennuskortteihin ja niiden asennusyhdistelmiin on kuvattu SHARKY 775 energiamittarin asennusohjeessa ja SCYLAR INT 8 laskimen asennusohjeessa.

## 5.2 Syöttöjännitteen kytkentä

Modulin kaksinapainen syöttöjännitteen riviliitin on merkitty numeroin 60 ja 61. Modulin käyttöjännite on 12-24 V AC/DC  $\pm$  10%. Kytkeä SELV-virtalähteeseen on napaisuudesta riippumaton ja galvaanisesti erotettu mittarista.

Suosittelut virtalähde on Breve PSS 10 230-24 V AC muuntaja (P/N: 16024-0150).

**VAARA**

**Käytä vain SELV-virtalähdettä!**

**Riski vammautumisesta, kuolemaan johtavasta tapaturmasta tai vähintään tuotteen vaurioitumisesta.**

**Turvallisuussyistä tuote on suunniteltu käytettäväksi vain yhtä virtalähdettä per laite käyttäen.**

### 5.2.1 Syöttöjännitteen kaapeli

Liittimet soveltuvat maksimissaan 2,5 mm<sup>2</sup> johtimille. Käytä kaapelina esimerkiksi 2x0,75 mm<sup>2</sup> 300 V OMYp.

**HUOMIO**

Kaapelipituus modulin ja virtalähteen välillä tulee olla vähemmän kuin 1 metri.

### 5.2.2 Kytkeäkaavio

**VAARA**

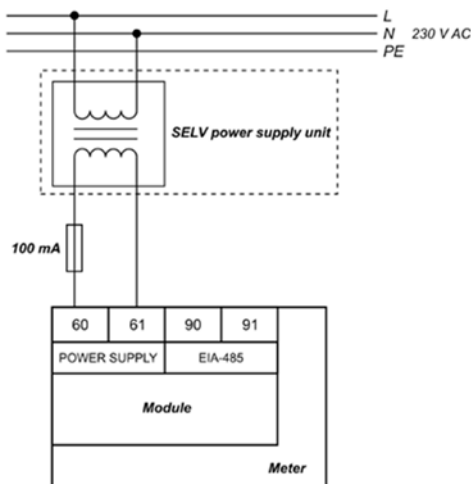
**Älä koske mitään laitteen sisällä olevia osia syöttöjännitteen ollessa päällä.**

**Riski vammautumisesta, kuolemaan johtavasta tapaturmasta tai vähintään tuotteen vaurioitumisesta.**

**Kytke syöttöjännite pois päältä tuotteen asennuksen ajaksi.**



Virtalähteen kytkentä moduliin on esitetty seuraavassa kytkentäkaaviossa.



Kuva 5.3 – Virtalähteen kytkentä



Kuva 5.4 – Syöttöjännitteen kytkentäesimerkki

Kytken n n vaiheet:

1. Syötä kaapeli läpi mittarin alaosan läpivientitiivisteestä.
2. Kytke johtimet modulin syöttöjännitteen liittimiin (katso kuva 5.4).



### VAROITUS

Älä kytke syöttöjännitettä numeroin 90 ja 91 merkittyihin EIA-485 liitännän liittimiin! Tämä voi aiheuttaa modulin hajoamisen!



### HUOMIO

On suositeltavaa asentaa 100 MA sulake SELV-virtalähteen ja modulin välille.

## 5.3 EIA-485 -väylän kytkentä

Modbus RTU tiedonsiirtomoduli sisältää kaksinapaisen riviliittimen EIA-485-väylän (aiemmin RS-485) kytkentää varten. Modulin väyläliitäntä on galvaanisesti erotettu. Kytken n n napaisuudella on merkitystä. Positiivinen signaali kytkentään liittimeen 90(+) ja negatiivinen signaali liittimeen 91 (-). EIA-485 -kanavan maksimipituus on 1200 m.

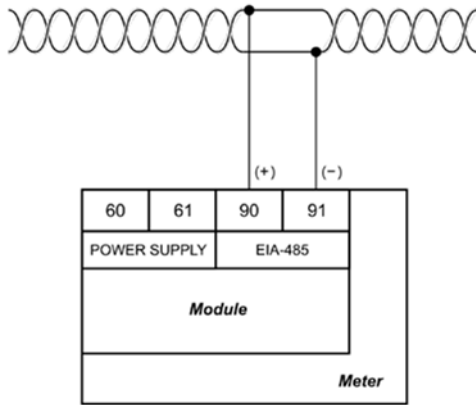
### 5.3.1 EIA-485-kaapeli

Liittimet soveltuvat maksimissaan 2,5 mm<sup>2</sup> johtimille. Käytä väyläliitäntään parikierrettyä kaksijohdinkaapelia, jonka nimellisimpedanssi 120 Ω. Kaapeli voi olla suojattu tai suojaamaton. Käytettäessä suojattua kaapelia, suojausta ei kytketä tai maadoiteta kummastakaan päästä.

Suosittelut kaapelityyppi on BELDEN 9841 1x2x24AWG tai vastaava.

### 5.3.2 Kytöntäkaavio

Oikeanlainen EIA-485 johdotus on esitetty alla olevassa kuvassa.



Kuva 5.5 - EIA-485-liitännän johdotus.



Kuva 5.6 – Esimerkki oikein johdotetusta modulista.

Kytännön vaiheet:

1. Syötä EIA-485-kaapeli läpi mittarin alaosan läpivientitiivisteestä.
2. Kytke johtimet modulin EIA-485-liittimiin 90 ja 91. (katso kuva 5.6).

### 5.3.3 Väylätopologia ja terminointi

EIA-485-standardi edellyttää, että laitteet kytketään väylätopologiaan. Väylätopologiassa laitteet kytketään väylän haaroiksi. Haaroitusten tulee olla mahdollisimman lyhyitä signaalin takaisinheijastumisen välttämiseksi.

Väylä tulee terminoida molemmista päistä tiedonsiirtovirheitä aiheuttavien heijastumien välttämiseksi.



Kuva 5.7 - Väylätopologia EIA-485-väyläkanavassa

Oikeanlainen terminointi edellyttää päätevastusten arvon valitsemista linjaimpedanssin ominaisuuksien mukaisesti.

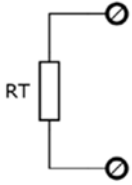
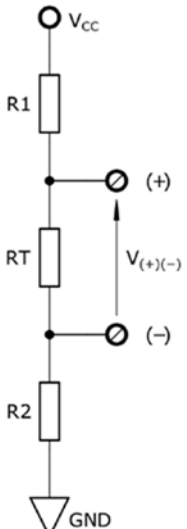
EIA-485-kavana voidaan terminoida kahdella tavalla: vakiterminointi tai vikasetoinen terminointi.

Vakiterminointia voidaan käyttää vain matalahäiriöisessä talousympäristössä. Tällöin väylän kumpikin pää terminoidaan 120  $\Omega$  päätevastusta käyttäen.

Vikasetoista terminointia tulee käyttää teollisuusympäristössä, ja Sylop suosittelee vahvasti vikasetoisen terminoinnin käyttöä. Väylän pituuden ollessa alle 100 metriä, vikasetoinen terminointi toisessa väylän päässä on useimmiten riittävää. Tällöin toinen pää terminoidaan 120  $\Omega$  päätevastuksella.

Yli 100 metriä pitkissä väylissä on käytettävä vikasetoista terminointia molemmissa päissä.

Vikasietoinen esijännitepiiri on resistiivinen jännitteen jakaja, joka koostuu ylös- ja alavetovastuksista. Se tuottaa väylään tarvittavan jännite-eron  $V_{(+)(-)}$  silloin, kun mikään laitteista ei lähetä tietoja väylän yli. Lisäksi riittävä kohinavara tulisi huomioida, kun laitteita käytetään vaativissa teollisuusympäristöissä. Riittävän kohinavaran varmistamiseksi vastaanottavan laitteen sisäänmeno-jännitteen  $V_{(+)(-)}$  on oltava sisäänmenon kynnyksarvon  $V_{IT\_max}$  summa ja suurimman sallitun kohinan vara  $V_{NOISE}$ .

Terminointityyppi	KytKentä	Arvot
Vakioterminointi		$R_T = 120 \, \Omega$
Vikasietoinen terminointi esijännitepiirillä.		$R_T = 138 \, \Omega; \pm 5\%; \frac{1}{4} \, W$ $R_1, R_2 = 470 \, \Omega; \pm 5\%; \frac{1}{4} \, W$ <b>Oletukset:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi vikasietoinen väylä</li> <li><math>V_{CC\_min} = 4,75 \, V</math></li> <li><math>V_{NOISE} = 100 \, mV</math></li> <li><math>V_{IT\_max} = 200 \, mV</math></li> <li><math>V_{(+)(-)} = V_{IT\_max} + V_{NOISE} = 300 \, mV</math></li> </ul>



### HUOMIO

Modbus RTU tiedonsiirtomoduli vastaa 1/8 laitekuormaa (UL) vastaanottimella.

Vikasietoinen terminointi vähentää väylään liitettävien laitteiden maksimimäärää.

Vakioterminoidussa väylässä laitteiden maksimimäärä 1/8 laitekuormilla on 256 lähettävää vastaanotinta

Yhden vikasietoisen väylän laitteiden maksimimäärä 1/8 laitekuormilla on 51 lähettävää vastaanotinta.

Lisätietoja EIA-485-väylän terminoinnista on saatavissa Renesas Electronics Corporationin ohjeesta *External Fail-Safe Biasing of RS-485 Networks*.

## 5.4 Ensimmäinen käynnistys

Modbus RTU tiedonsiirtomodulin ensimmäinen käynnistys tulee suorittaa ennen mittarin sulkemista. Käynnistysvaiheet on kuvattu seuraavassa taulukossa.

Vaihe	Toimenpide	Oikea lopputulos
1	Kytke syöttöjännite päälle	Status LED vilahtaa kerran
2	Paina modulin Status-painiketta	Status LED palaa, kun painiketta painetaan
3	Lue jokin Modbus-rekisteri Modbus RTU sovelluksella, käyttäen tiedonsiirron oletusasetuksia (katso 6.2.2 Rekisterien konfigurointi)	Status LED vilkkuu tiedonsiirron aikana ja laitteen vastaanottaessa oikean vastauksen isäntälaitteen sovellukselta.

Kun kaikki kolme vaihetta on läpäisty, laite on valmis käyttöön ja mittarin kansi voidaan sulkea. Jos jokin vaiheista epäonnistuu, katso kohta 8 Vianhaku lisätietojen saamiseksi.

## 5.5 Mittarin sulkeminen

Mittarin sulkemiseksi kunnolla, seuraa seuraavia vaiheita:

1. Tarkista, että moduli on oikein asennettu korttipaikkaan.
2. Tarkista, että kaapelit ovat hyvin paikallaan ja liittimet kiristetty.
3. Jos kotelon sisällä on ylimääräistä kaapelia, vedä löysät kotelon ulkopuolelle.
4. Aseta mittarin kansi alaosan päälle vasemmasta reunasta alkaen. (katso kuva 5.8).
5. Lukitse kansi kääntämällä kotelon reunoilla olevat lukitussalvat kannen päälle (katso kuva 5.9).



Kuva 5.8 – Kannen sulkeminen vasemmasta reunasta alkaen



Kuva 5.9 – Lukitussalvat käännettynä kannen päälle.

## 6 Modbus RTU rajapinta

Modbus on yleisin teollisuusympäristössä käytetty väyläprotokolla. Väylä on usein liitetty isäntätietokoneeseen ja etäkäyttöterminaaliin (RTU) yhdistettynä valvomo-ohjelmistoon (SCADA). Modbus RTU on yleisin EIA-485-kanavaa käyttävistä sovellutuksista.

Modbus RTU:ta käytetään muodostamaan isäntä-renki tiedonsiirtoyhteys kahden elektronisen laitteen välille. Isäntälaitte käynnistää tiedonsiirron lähettämällä renkilaitteen osoitteen sisältämän sanoman, joka renkilaitetta vastaamaan toimintokoodilla. Tämän jälkeen renkilaitte vastaa lähettämällä pyydettyt tiedot isäntälaitteelle. Modbus RTU tiedonsiirtomoduli on renkilaitte.

Modbus RTU käyttää kompaktia binääristä tietojen esitystapaa protokollatiedonsiirtoon. Modbus RTU tiedonsiirtomoduli tallentaa objektityyppiset tiedot rekistereihin, tulo- ja tilarekistereihin, joiden koko on 16 bittiä. Tämän laitteen tarjoamat rekisterit on listattu kappaleessa 6.2. Modbus-rekisterit.

Modbus RTU tiedonsiirtomoduli tukee seuraavia toimintoja (toimintokoodoja):

- Tilarekisterien luenta (0x03)
- Tulorekisterien luenta (0x04)
- Yksittäisen rekisterin kirjoitus (0x06)
- Useiden rekistereiden kirjoitus (0x10)

Yksinkertaisemman tiedonsiirron mahdollistamiseksi Modbus RTU moduli tallentaa mittarilta luetut tiedot sekä pito-että tulorekistereihin. Näin ollen mittaustiedot voidaan lukema sekä toimintokoodia 0x03 että 0x04 käyttäen. Modulin asetusten muuttamiseksi käytetään toimintokoodia 0x06 tai 0x10.



### HUOMIO

Modbus RTU tiedonsiirtomoduli lähettää tiedot merkittävien rekisterien ensin (MSRF) ja merkittävien tavujen ensin (MSBF) –periaatteella. Ensimmäistä tavun vaihtoa tai sanan vaihtoa ei käytetä tiedon määrittämiseen.

Modbus-protokollan kehittämistä ja päivittämistä hallinnoi Modbus Organization. Lisätietoja standardista on saatavilla asiakirjoista *Modicon Modbus Protocol Reference Guide* sekä *MODBUS over Serial Line - Specification and Implementation Guide*.

### 6.1 Lait osoite

Yksittäinen Modbus RTU väylä EIA-485-kanavan kautta voi sisältää vain yhden isäntälaitteen ja enimmillään 247 renkilaitetta. Isäntälaitte, yleensä PC, hallinnoi tiedonsiirtoa täysin eli isäntälaitte suorittaa luku- ja kirjoituspyyntöjä. Renkilaitte voi vain vastata kyselyihin eikä renki voi aktiivisesti kommunikoida muiden väylän laitteiden kanssa. Jokaisella renkilaitteella on oma ainutlaatuinen osoitteen (Slave ID). Osoite voidaan määrittää alueelta 1 – 247. Osoite 0 on varattu massaviesteille. Isäntälaitteella ei ole erityistä osoitetta.



### HUOMIO

Varmista, että kahdella renkilaitteella ei ole samaa osoitetta. Päällekkäinen osoitteisuus aiheuttaa sanomien törmäämisen Modbus-väylässä.

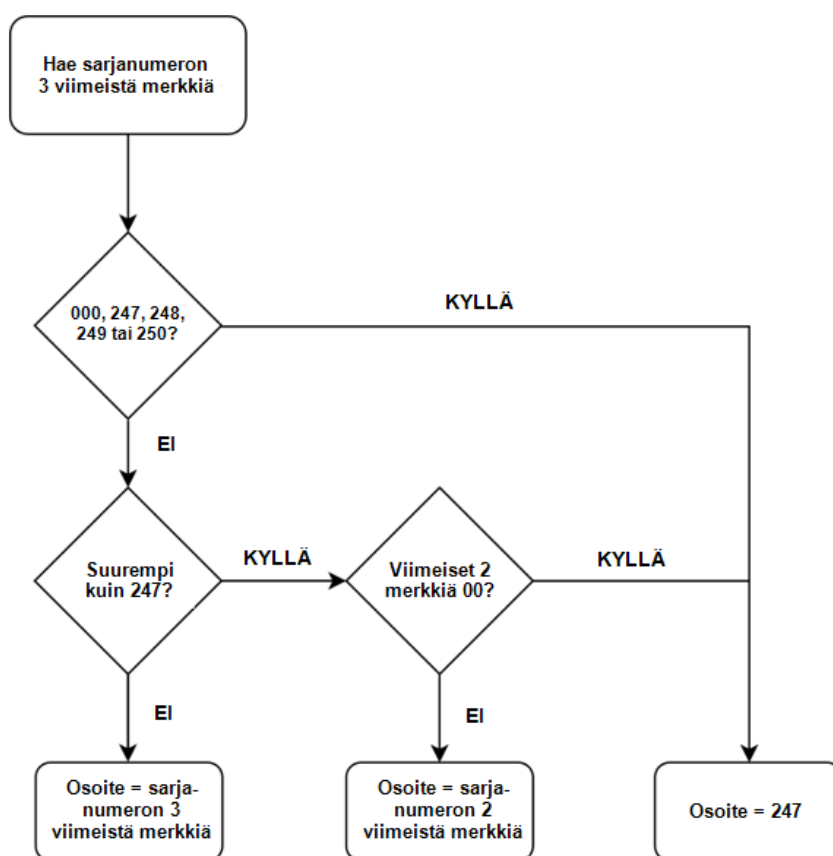
Isäntälaitte käyttää osoitetta yksittäisen laitteen tunnistamiseen Modbus-väylässä. Osoitetta 0 käytetään massasanoman lähettämiseen kaikille väylässä oleville renkilaitteille.

Huomioi, että renkilaitteet eivät vastaa lähetettyihin massasanomiin.

Renkiosoite	Toiminto
0	Massa-sanoma
1 - 247	Sanoma tiettyyn osoitteeseen
248 - 255	Varattu

### 6.1.1 Automaattinen laiteosoite

Modbus RTU moduli tukee automaattista Laiteosoite toimintoa. Tämä mahdollistaa laiteosoitteen määrittämisen perustuen moduliin liitetyn mittarin sarjanumeroon. Laiteosoitetta muodostettaessa huomioidaan ennaltaehkäiseviä piirteitä oikeanlaisen laiteosoitteen aikaansaamiseksi. Kuvassa 6.1 on kuvattu laskentamenetelmä, jonka mukaan laiteosoite muodostetaan, jos automaattinen toiminto on käytössä.



Kuva 6.1 – Laiteosoitteen automaattinen määrittäminen



Esimerkkejä laiteosoitteen automaattisesta määrittämisestä.

Mittarin sarjanumeron 3 viimeistä merkkiä	Laiteosoite	Mittarin sarjanumeron 3 viimeistä merkkiä	Laiteosoite
#### #000	247	#### #296	96
#### #001	1	#### #297	97
#### #002	2	#### #298	98
...	...	#### #299	99
#### #240	240	#### #300	247
#### #246	246	#### #301	1
#### #247	247	#### #302	2
#### #248	247	...	...
#### #249	247	#### #398	98
#### #250	247	#### #399	99
#### #251	51	#### #400	247
#### #252	52	#### #401	1
...	...	...	...



### HUOMIO

Automaattinen laiteosoitteen määrittäminen on oletusarvoisesti päällä.

Automaattisen toiminnon poiskytkeminen tapahtuu kirjoittamalla Modbus rekisteriin 41001 (Modbus osoite 1000) alla olevan taulukon mukaisesti.

Automaattinen laiteosoitteen määrittäminen	Rekisteriarvo (ylempi tavu)	Rekisteriarvo (alempi tavu)	Kuvaus
Pois käytöstä	0 (0x00 hex)	Osoite alueella 1-247 (0x01-0xF7 hex)	Kiinteä laiteosoite
Käytössä	1 (0x01 hex)	Osoite alueella 1-247 (0x01-0xF7 hex)	Laiteosoite määritetään ensimmäisen mittariluennan yhteydessä.

## 6.2 Modbus-rekisterit

Modbus RTU tiedonsiirtomoduli tukee molempia Modbus-rekisterityyppejä:

- Tila - luku/kirjoitus, rekisterinumero (4#####),
- Tulo – vain luku, rekisterinumero (3#####).

Jokaisen rekisterin koko on 16 bittiä (2 tavua) ja rekistereillä on oma osoitteensa. Mittarilta luetut mittaustiedot tallennetaan molempiin rekisterityyppeihin, tila- ja tulorekistereihin.



### HUOMIO

Modbus-rekistereiden osoitteen määrittäminen voidaan tehdä kahdella tavalla. Tämä on otettava huomioon rekistereitä käytettäessä. Osoitteen määrittäminen voi riippua käytettävästä sovelluksesta. Jotkin sovellukset edellyttävät pitkää muotoa (Modbus rekisteri) ja jotkut lyhyttä muotoa (Modbus osoite).

Modbus-osoitteen saamiseksi luetaan tila Modbus rekistereistä 40001 (tilarekisteri) tai 30001 (tulorekisteri).

Esimerkiksi tilavuusvirran Modbus-osoitteen saamiseksi, luetaan Tilavuusvirran arvo 40011 (Modbus-rekisteri)

– alue 40001 (tilarekisterien offset) = 10 (Modbus-osoite).

### 6.2.1 Mittaustietojen rekisterit

Kuvaus	Modbus-rekisteri	Rekisteri tyyppi	Modbus-osoite	Arvotyyppi	Luku (RO) Luku/kirj. (R/W)
Energia <sup>1,2</sup>	30001 tai 40001	Tulo tai tila	0	Int32	RO
Energia (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30003 tai 40003	Tulo tai tila	2	UInt16	RO
Energia (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30004 tai 40004	Tulo tai tila	3	8 char ASCII	RO
Energia (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30008 tai 40008	Tulo tai tila	7	UInt16	RO
Energia (Liukuluku) <sup>2</sup>	30009 tai 40009	Tulo tai tila	8	IEEE 754	RO
Tilavuusvirta <sup>1,2</sup>	30011 tai 40011	Tulo tai tila	10	Int32	RO
Tilavuusvirta (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30013 tai 40013	Tulo tai tila	12	UInt16	RO
Tilavuusvirta (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30014 tai 40014	Tulo tai tila	13	8 char ASCII	RO
Tilavuusvirta (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30018 tai 40018	Tulo tai tila	17	UInt16	RO
Tilavuusvirta (Liukuluku) <sup>2</sup>	30019 tai 40019	Tulo tai tila	18	IEEE 754	RO
Teho <sup>1,2</sup>	30021 tai 40021	Tulo tai tila	20	Int32	RO
Teho (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30023 tai 40023	Tulo tai tila	22	UInt16	RO
Teho (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30024 tai 40024	Tulo tai tila	23	8 char ASCII	RO
Teho (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30028 tai 40028	Tulo tai tila	27	UInt16	RO
Teho (Liukuluku) <sup>2</sup>	30029 tai 40029	Tulo tai tila	28	IEEE 754	RO
Virtaama <sup>1,2</sup>	30031 tai 40031	Tulo tai tila	30	Int32	RO
Virtaama (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30033 tai 40033	Tulo tai tila	32	UInt16	RO
Virtaama (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30034 tai 40034	Tulo tai tila	33	8 char ASCII	RO
Virtaama (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30038 tai 40038	Tulo tai tila	37	UInt16	RO
Virtaama (Liukuluku) <sup>2</sup>	30039 tai 40039	Tulo tai tila	38	IEEE 754	RO
Menolämpötila <sup>2,4</sup>	30041 tai 40041	Tulo tai tila	40	Int16	RO
Menolämpötila (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30042 tai 40042	Tulo tai tila	41	8 char ASCII	RO
Menolämpötila (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30046 tai 40046	Tulo tai tila	45	UInt16	RO
Menolämpötila (Liukuluku) <sup>2</sup>	30047 tai 40047	Tulo tai tila	46	IEEE 754	RO

Kuvaus	Modbus-rekisteri	Rekisteri tyyppi	Modbus-osoite	Arvotyyppi	Luku (RO) Luku/kirj. (R/W)
Paluulämpötila <sup>2,4</sup>	30049 tai 40049	Tulo tai tila	48	Int16	RO
Paluulämpötila (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30050 tai 40050	Tulo tai tila	49	8 char ASCII	RO
Paluulämpötila (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30054 tai 40054	Tulo tai tila	53	UInt16	RO
Paluulämpötila (Liukuluku) <sup>2</sup>	30055 tai 40055	Tulo tai tila	54	IEEE 754	RO
Lämpötilaero <sup>2,4</sup>	30057 tai 40057	Tulo tai tila	56	Int16	RO
Lämpötilaero (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30058 tai 40058	Tulo tai tila	57	8 char ASCII	RO
Lämpötilaero (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30062 tai 40062	Tulo tai tila	61	UInt16	RO
Lämpötilaero (Liukuluku) <sup>2</sup>	30063 tai 40063	Tulo tai tila	62	IEEE 754	RO
Tariffienergia 1 <sup>1,2</sup>	30065 tai 40065	Tulo tai tila	64	Int32	RO
Tariffienergia 1 (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30067 tai 40067	Tulo tai tila	66	UInt16	RO
Tariffienergia 1 (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30068 tai 40068	Tulo tai tila	67	8 char ASCII	RO
Tariffienergia 1 (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30072 tai 40072	Tulo tai tila	71	UInt16	RO
Tariffienergia 1 (Liukuluku) <sup>2</sup>	30073 tai 40073	Tulo tai tila	72	IEEE 754	RO
Tariffitilavuusvirta 1 <sup>1,2</sup>	30075 tai 40075	Tulo tai tila	74	Int32	RO
Tariffitilavuusvirta 1 (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30077 tai 40077	Tulo tai tila	76	UInt16	RO
Tariffitilavuusvirta 1 (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30078 tai 40078	Tulo tai tila	77	8 char ASCII	RO
Tariffitilavuusvirta 1 (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30082 tai 40082	Tulo tai tila	81	UInt16	RO
Tariffitilavuusvirta 1 (Liukuluku) <sup>2</sup>	30083 tai 40083	Tulo tai tila	82	IEEE 754	RO
Tariffienergia 2 <sup>1,2</sup>	30085 tai 40085	Tulo tai tila	84	Int32	RO
Tariffienergia 2 (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30087 tai 40087	Tulo tai tila	86	UInt16	RO
Tariffienergia 2 (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30088 tai 40088	Tulo tai tila	87	8 char ASCII	RO
Tariffienergia 2 (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30092 tai 40092	Tulo tai tila	91	UInt16	RO
Tariffienergia 2 (Liukuluku) <sup>2</sup>	30093 tai 40093	Tulo tai tila	92	IEEE 754	RO
Tariffitilavuusvirta 2 <sup>1,2</sup>	30095 tai 40095	Tulo tai tila	94	Int32	RO
Tariffitilavuusvirta 2 (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30097 tai 40097	Tulo tai tila	96	UInt16	RO
Tariffitilavuusvirta 2 (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30098 tai 40098	Tulo tai tila	97	8 char ASCII	RO
Tariffitilavuusvirta 2 (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30102 tai 40102	Tulo tai tila	101	UInt16	RO
Tariffitilavuusvirta 2 (Liukuluku) <sup>2</sup>	30103 tai 40103	Tulo tai tila	102	IEEE 754	RO
Tariffienergia 3 <sup>1,2</sup>	30105 tai 40105	Tulo tai tila	104	Int32	RO
Tariffienergia 3 (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30107 tai 40107	Tulo tai tila	106	UInt16	RO
Tariffienergia 3 (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30108 tai 40108	Tulo tai tila	107	8 char ASCII	RO
Tariffienergia 3 (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30112 tai 40112	Tulo tai tila	111	UInt16	RO
Tariffienergia 3 (Liukuluku) <sup>2</sup>	30113 tai 40113	Tulo tai tila	112	IEEE 754	RO
Tariffitilavuusvirta 3 <sup>1,2</sup>	30115 tai 40115	Tulo tai tila	114	Int32	RO
Tariffitilavuusvirta 3 (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30117 tai 40117	Tulo tai tila	116	UInt16	RO
Tariffitilavuusvirta 3 (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30118 tai 40118	Tulo tai tila	117	8 char ASCII	RO
Tariffitilavuusvirta 3 (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30122 tai 40122	Tulo tai tila	121	UInt16	RO
Tariffitilavuusvirta 3 (Liukuluku) <sup>2</sup>	30123 tai 40123	Tulo tai tila	122	IEEE 754	RO
Tariffienergia 4 <sup>1,2</sup>	30125 tai 40125	Tulo tai tila	124	Int32	RO
Tariffienergia 4 (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30127 tai 40127	Tulo tai tila	126	UInt16	RO
Tariffienergia 4 (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30128 tai 40128	Tulo tai tila	127	8 char ASCII	RO
Tariffienergia 4 (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30132 tai 40132	Tulo tai tila	131	UInt16	RO
Tariffienergia 4 (Liukuluku) <sup>2</sup>	30133 tai 40133	Tulo tai tila	132	IEEE 754	RO
Tariffitilavuusvirta 4 <sup>1,2</sup>	30135 tai 40135	Tulo tai tila	134	Int32	RO

Kuvaus	Modbus-rekisteri	Rekisteri tyyppi	Modbus- osoite	Arvotyyppi	Luku (RO) Luku/kirj. (R/W)
Tariffitilavuusvirta 4 (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30137 tai 40137	Tulo tai tila	136	UInt16	RO
Tariffitilavuusvirta 4 (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30138 tai 40138	Tulo tai tila	137	8 char ASCII	RO
Tariffitilavuusvirta 4 (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30142 tai 40142	Tulo tai tila	141	UInt16	RO
Tariffitilavuusvirta 4 (Liukuluku) <sup>2</sup>	30143 tai 40143	Tulo tai tila	142	IEEE 754	RO
Tilavuusvirta Pulssitulo 1 <sup>1,2</sup>	30145 tai 40145	Tulo tai tila	144	Int32	RO
Tilavuusvirta Pulssitulo 1 (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30147 tai 40147	Tulo tai tila	146	UInt16	RO
Tilavuusvirta Pulssitulo 1 (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30148 tai 40148	Tulo tai tila	147	8 char ASCII	RO
Tilavuusvirta Pulssitulo 1 (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30152 tai 40152	Tulo tai tila	151	UInt16	RO
Tilavuusvirta Pulssitulo 1 (Liukuluku) <sup>2</sup>	30153 tai 40153	Tulo tai tila	152	IEEE 754	RO
Tilavuusvirta Pulssitulo 2 <sup>1,2</sup>	30155 tai 40155	Tulo tai tila	154	Int32	RO
Tilavuusvirta Pulssitulo 2 (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30157 tai 40157	Tulo tai tila	156	UInt16	RO
Tilavuusvirta Pulssitulo 2 (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30158 tai 40158	Tulo tai tila	157	8 char ASCII	RO
Tilavuusvirta Pulssitulo 2 (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30162 tai 40162	Tulo tai tila	161	UInt16	RO
Tilavuusvirta Pulssitulo 2 (Liukuluku) <sup>1</sup>	30163 tai 40163	Tulo tai tila	162	IEEE 754	RO
Virhekoodi <sup>5</sup>	30165 tai 40165	Tulo tai tila	164	Hex	RO
Mittarin sarjanumero (kiinteä)	30166 tai 40166	Tulo tai tila	165	UInt32	RO
Mittarin sarjanumero (ASCII)	30168 tai 40168	Tulo tai tila	167	8 char ASCII	RO
Jaksottainen logi 0 Aikaleima – Päivä	30172 tai 40172	Tulo tai tila	171	UInt16	RO
Jaksottainen logi 0 Aikaleima – Kuukausi	30173 tai 40173	Tulo tai tila	172	UInt16	RO
Jaksottainen logi 0 Aikaleima – Vuosi	30174 tai 40174	Tulo tai tila	173	UInt16	RO
Jaksottainen logi 0 Energia <sup>1,2</sup>	30175 tai 40175	Tulo tai tila	174	Int32	RO
Jaksottainen logi 0 Energia (Yksikkökerroin) <sup>1</sup>	30177 tai 40177	Tulo tai tila	176	UInt16	RO
Jaksottainen logi 0 Energia (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30178 tai 40178	Tulo tai tila	177	8 char ASCII	RO
Jaksottainen logi 0 Energia (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30182 tai 40182	Tulo tai tila	181	UInt16	RO
Jaksottainen logi 0 Energia (Liukuluku) <sup>2</sup>	30183 tai 40183	Tulo tai tila	182	IEEE 754	RO
Jaksottainen logi 0 Tilavuusvirta <sup>1,2</sup>	30185 tai 40185	Tulo tai tila	184	Int32	RO
Jaksottainen logi 0 Tilavuusvirta (Yksikkökerroin)	30187 tai 40187	Tulo tai tila	186	UInt16	RO
Jaksottainen logi 0 Tilavuusvirta (Mittayksikkö) <sup>2</sup>	30188 tai 40188	Tulo tai tila	187	8 char ASCII	RO
Jaksottainen logi 0 Tilavuusvirta (Yksikkö ID) <sup>2,3</sup>	30192 tai 40192	Tulo tai tila	191	UInt16	RO
Jaksottainen logi 0 Tilavuusvirta (Liukuluku) <sup>2</sup>	30193 tai 40193	Tulo tai tila	192	IEEE 754	RO

<sup>1</sup> Kokonaislukuna (Integer) luettava arvo on kertoa Yksikkökertoimen arvolla oikean lopputuloksen saamiseksi. Liukulukua arvoa ei tule kertoa Yksikkökertoimella.

<sup>2</sup> Mittayksikön oikea arvo on Mittayksikkö/Yksikkö ID rekistereissä

<sup>3</sup> Käytettävissä olevat Yksikkö ID rekisterien arvot on listattu kappaleessa 6.3 Yksikkö ID taulukko.

<sup>4</sup> Tämä rekisteri sisältää lämpötilan yhden desimaalin tarkkuudella. Rekisteri tulee kertoa arvolla 0,1 asteiden saamiseksi.

<sup>5</sup> Saatavissa olevat arvot on listattu kappaleessa 6.6 Virhekoodit

## 6.2.2 Konfigurointirekisterit

Kuvaus	Modbus rekisteri	Rekisteri tyyppi	Modbus-osoite	Arvo-tyyppi	Oletus	Mahdolliset arvot	Luku (RO) Luku/kirj. (R/W)
Modbus väyläosoite <sup>1,2</sup>	41001	Tila	1000	UInt16	0x0101	0xHHLL jossa HH = 0x01 tai 0x00 LL = 0x01 - 0xF7	R/W
Päivitystaajuus <sup>3,4</sup>	41002	Tila	1001	UInt16	150	0 - 65535	R/W
Väylänopeus	41003	Tila	1002	UInt32	9600	1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200	R/W
Databittejä	41005	Tila	1004	UInt16	8	8	R/W
Pariteetti <sup>5</sup>	41006	Tila	1005	1 char ASCII	78 ('N')	110 ('n'), 111 ('o'), 101 ('e'), 78 ('N'), 79 ('O'), 69 ('E')	R/W
Stopbittejä	41007	Tila	1006	UInt16	1	1, 2	R/W
Aktivoi Jaksottaisen login 0 tiedot <sup>6</sup>	41008	Tila	1007	UInt16	0	0, 1	R/W

<sup>1</sup> Tämän rekisterin alempi tavu (LL) on modulin laiteosoite alueella 1-247 (0x01-0xF7 hex).

<sup>2</sup> Jos rekisterin ylemmän tavun (HH) arvoksi asetetaan 1, laiteosoitteeksi päivitetään mittarin sarjanumero. Jos ylemmän tavun arvoksi asetetaan 0, laiteosoite on kiinteä. Lisätietoja kappaleessa 6.1.1 Automaattinen laiteosoite

<sup>3</sup> Oletuksena taajuus on 15 sekuntia. Jos arvo on 0, moduli ei lue tietoja mittarilta.

<sup>4</sup> Rekisteri sisältää ajan yhden desimaalin tarkkuudella. Tällöin rekisteriarvo 150 tarkoittaa 15,0 sekuntia.

<sup>5</sup> Rekisterin arvo asetetaan ASCII-arvona – 'E' = Even parity (69 dec, 0x45 hex), 'O' = Odd parity (79 dec, 0x4F hex) ja 'N' = None parity (78 dec, 0x4E hex)

<sup>6</sup> Lisätietoja kappaleessa 6.5 Jaksottainen logi.

## 6.2.3 Inforekisterit

Kuvaus	Modbus rekisteri	Rekisteri tyyppi	Modbus osoite	Arvotyyppi	Luku (RO) Luku/kirj. (R/W)
Modulin sarjanumero	32001	Tulo	2000	UInt32	RO
Modulin mallinumero	32003	Tulo	2002	UInt32	RO
Modulin ohjelmistoversio <sup>1</sup>	32005	Tulo	2004	UInt16	RO

<sup>1</sup> Rekisterin ylempi tavu on ohjelmistoversion suurempi numero (0x##00 hex). Alempi tavu on ohjelmistoversion pienempi numero (0x00## hex).

## 6.3 Yksikkö ID-taulukko

Jokainen tietorekisteriryhmä sisältää tiedon mittayksiköstä. Tämä tieto on tallennettu kahteen rekisteriin:

- Mittayksikkö – selkokielineen ASCII-muoto,
- Yksikkö ID – mittayksikö Yksikkö ID.

Käytettävissä olevat mittayksiköt ID-numeroineen on listattu alla olevassa taulukossa.

Yksikkö ID	Mittayksikkö	Yksikkö ID	Mittayksikkö	Yksikkö ID	Mittayksikkö	Yksikkö ID	Mittayksikkö	Yksikkö ID	Mittayksikkö
0	tyhjä	10	cal	20	m <sup>3</sup>	30	kGal/min	40	GBtu/h
1	mWh	11	kcal	21	mGal	31	MGal/min	41	°C
2	Wh	12	Mcal	22	Gal	32	mW	42	°F
3	kWh	13	Gcal	23	kGal	33	W		
4	MWh	14	Btu	24	MGal	34	kW		
5	GWh	15	kBtu	25	ml/h	35	MW		
6	J	16	MBtu	26	l/h	36	GW		
7	kJ	17	GBtu	27	m <sup>3</sup> /h	37	Btu/h		
8	MJ	18	ml	28	mGal/min	38	kBtu/h		
9	GJ	19	l	29	Gal/min	39	MBtu/h		

## 6.4 Laskentaesimerkkejä

Tämä esimerkki kuvaa, kuinka lukea ja tulkita mittaustiedot modulin Modbus-rekistereistä, esimerkkinä Energian arvo. Energian mittaustiedot tallennetaan modulin kymmeneen rekisteriin, rekistereissä 30001 tai 40001 (Modbus-osoite 0). Tässä esimerkissä moduli on asennettu mittariin, jonka sarjanumero 51241026 ja automaattinen laiteosoite-toiminto on käytössä, joten modulin laiteosoite on 26 (0x1A) – katso 6.1.1 *Automaattinen laiteosoite*.

Isäntä-laitteen pyyntö laiteosoitteeseen 26:


Laite-osoite	Toiminto-koodi	Modbus-osoite ensimmäisessä rekisteriryhmässä	Modbus-rekisteriryhmän koko	CRC
0x1A	0x04	0x0000	0x000A	0x73E6

Modulin vastaamat tiedot:

Laite-osoite	Toimintokoodi	Laskettavien datavien määrä	Modulilta luettava raakadata										CRC
0x1A	0x04	0x14	0x0000	0x3039	0x0001	0x4D4A	0x0000	0x0000	0x0000	0x0008	0x4640	0xE400	0x7246



Modulilta vastaanotettu heksadesimaalimuototoinen(hex) raakadata on esitetty alla.

Value on meter display	Modbus rekisteri (Modbus osoite)	Rekisterin hex-arvo	Datan Modbus rekisteri (Modbus osoite)	Arvo-tyyppi	Hex-muotoinen data	Datan arvo
	30001 tai 40001 (0)	0x0000	Energia - 30001 tai 40001 (0)	Int32	0x00003039	12345
	30002 tai 40002 (1)	0x3039				
	30003 tai 40003 (2)	0x0001	Energia (Yksikkökerroin) - 30003 tai 40003 (2)	UInt16	0x0001	1
	30004 tai 40004 (3)	0x4D4A	Energia (Mittayksikkö) - 30004 tai 40004 (3)	8 char ASCII	0x4D4A000000000000	MJ
	30005 tai 40005 (4)	0x0000				
	30006 tai 40006 (5)	0x0000				
	30007 tai 40007 (6)	0x0000				
	30008 tai 40008 (7)	0x0008	Energia (Yksikkö ID) - 30008 tai 40008 (7)	UInt16	0x0008	8
	30009 tai 40009 (8)	0x4640	Energia (Liukuluku) - 30009 tai 40009 (8)	IEEE 754	0x4640E400	12345,000
	30010 tai 40010 (9)	0xE400				

Luettaessa energian arvo määrämuotoisena, on tehtävä seuraava laskutoimitus:

$$\text{Energia} = \text{Energiarekisteri} * \text{Yksikkökerroin-rekisteri} [\text{Mittayksikkö-rekisteri}]$$

$$\text{Energia} = 12345 * 1 \text{ MJ} = 12345 \text{ MJ} = 12,345 \text{ GJ}$$

Liukuluku-muodossa oleva energian arvo on luettavissa suoraan:

$$\text{Energia (Liukuluku)} = 12345 \text{ MJ} = 12,345 \text{ GJ}$$

Mittayksikkö esitetään selkokiehisenä ASCII-muodossa tai se on tarkastettavissa Yksikkö ID-taulukosta. Tässä esimerkissä Yksikkö ID:n arvo on 8, jonka mittayksiköksi taulukosta nähdään MJ.



### HUOMIO

Huomiota on kiinnitettävä käsiteltäessä IEEE 754 mukaisia liukulukuja. Liukulukuarvot lasketaan modulin toimesta perustuen mittarilta saataviin määrämuotoisiin arvoin. Liukulukuja käytettäessä tarkkuus saattaa kärsiä, eikä Modbus-rekisterin lukema vastaa mittarin näytöllä olevaa lukemaa. On suositeltavaa käyttää kokonaislukuja (Int32 and UInt16) sisältäviä Modbus-rekistereitä, jolloin varmistetaan lukujen oikeellisuus. Liukuluvut ovat saatavilla käytännöllisyyden vuoksi niitä tilanteita varten, jolloin Modbus-isäntä ei voi suorittaa laskutoimituksia.

## 6.5 Jaksottainen logi 0-toiminnallisuus

Modbus-tiedonsiirtomoduli sisältää toiminnallisuuden mittalaitteen jaksollisen login lukemiseksi ja vastaavien Energia-, Tilavuusvirta- ja Päiväys- Modbus-rekisterien päivittämiseksi (Modbus-osoitteet 171-192).



### HUOMIO

Jaksottainen logi 0 toiminto on oletusarvoisesti poistettu käytöstä Modbus-tiedonsiirtomodulista.

Toiminnon käyttöönottamiseksi Modbus-rekisterin 41008 (Modbus-osoite 1007) arvoksi tulee kirjoittaa 1. Tämä mahdollistaa yksittäisen datalohkon (datalohko 0) lukemisen mittarin jaksottaisen login muistista. Sallitut arvot on listattu alla olevassa taulukossa.

Jaksottainen logi 0 toiminto	Aktivoi Jaksottainen logi 0 datarekisterin arvo	Kuvaus
Poistettu käytöstä	0 (0x00 hex)	Jaksottaisen login 0 rekisterit eivät sisällä arvoja
Aktivoitu	1 (0x01 hex)	Modbus-rekisteriosoitteet 171 - 192 sisältävät mittarin jaksottaisen login 0 datalohkosta 0 luetut arvot.

Huomio, että tämän toiminnon aktivoiminen saattaa muuttaa mittarilta oletusarvoisesti luettavan M-Bus –sanoman sisältöä. Oletusarvoisesti moduli lukee sanoman mittarilta määrittelemättä vastaussanomaa (Application Reset-oletussanoma), jolloin mittari vastaa oletusarvoisella sanomalla.

Jaksottainen logi 0 toiminnon ollessa aktivoituna, moduli pyytää mittarilta oletussanoman lisäksi ns. laskutussanoman (Application Reset 0x00 (Kaikki) ja 0x40 (Monitariffilaskutus)).

Toiminnon käytöstä poistaminen pyytää vastauksena vain oletussanoman, palaamatta alkuperäiseen oletusarvoiseen sanomaan.

## 6.6 Virhekoodit

Virhekoodit tallennetaan Modbus-rekistereihin 30165 tai 40165 (Modbus-osoite 164). Tämä rekisteri sisältää tietoja mittarin ja modulin välisen tiedonsiirron tilasta ja mittarilta luetuista virhekoodeista.

Kuvaus	Mittarin virhe	Virhekoodin arvo Modbus-rekistereissä 30165 tai 40165	Prioriteetti
Ei virheitä	-	0x00 00	-
Ei tietojen päivytystä mittarilta	-	0x01 00	1
Perusparametrien virhe Flash- tai RAM-muistissa.	C-1	0x00 08	2
Ei verkkojännitettä (jos käytössä verkkolaite), varmistusparisto käytössä	E-8	0x00 04	3
Laitteistovika ultraäänimittauksessa; lähetin viallinen tai oikosulussa	E-4	0x00 28	4
Lämpötila-alue ylitetty [-19,9 °C...199,9 °C]; lämpötila-anturi oikosulussa tai viallinen	E-1	0x00 50	5
Ei käyttökelpoista ultraäänisignaalia; esim. ilmaa putkessa	E-7	0x00 70	6
Paristo lähes tyhjä; pariston laskennallinen käyttöikä	E-9	0x00 84	7
Lämpötila-anturit ristissä	E-3	0x00 B0	8
Väärä virtaussuunta virtausanturissa; takaisinvirtausta	E-6	0x00 D0	9
Vuoto havaittu	Vuotohälytys	0x00 F0	10
Tiedonsiirto ei mahdollinen (liian suuri luentataajuus) > Aseta suurempi arvo Modbus-rekisteriin 41002	E-5	0x00 10	11

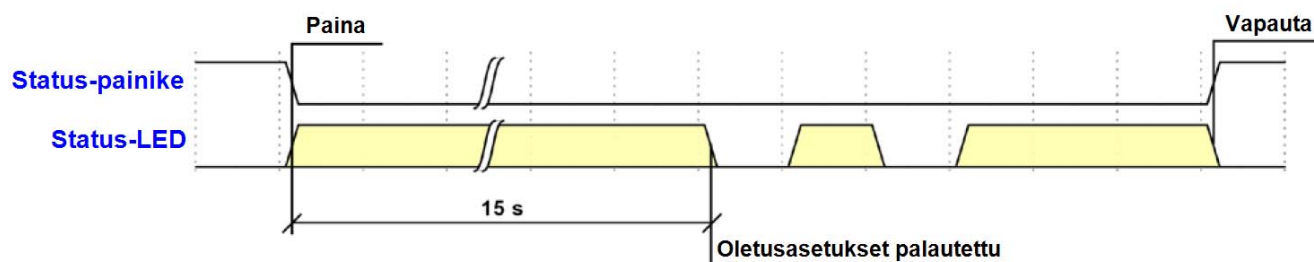


### HUOMIO

Vain yksi virhe esitetään kerrallaan, prioriteettijärjestyksen mukaisesti.

## 7 Oletusasetusten palautus

Modulin oletus(tehdas)asetusten palauttamiseksi, paina Status-painiketta vähintään 15 sekunnin ajan. Asetusten palauttaminen vahvistetaan Status LEDin vilkkumisella (katso kuva 7.1). Kaikkien konfiguraatiorekisterien arvot palautetaan oletusasetuksille (katso 6.2.2 Konfigurointirekisterit).



Kuva 7.1 – Oletusasetusten palautusprosessi.

Oletusasetusten palauttaminen voi olla hyödyllinen toiminta tilanteissa, jolloin modulin voimassaolevia asetuksia ei tiedetä.



### HUOMIO

Jos tiedonsiirtomoduli on kytketty mittariin oletusasetusten palautuksen aikana, Modbus laiteosoite päivitetään automaattisen laiteosoitteen määrittelyn mukaisesti (katso kappale 6.1.1 Automaattinen laiteosoitteen määrittely).

## 8 Vianetsintä

Mikäli Modbus-tiedonsiirtomoduli ei toimi oikein, katso toimenpiteet alla olevasta taulukosta.

Oire	Mahdollinen syy	Korjaustoimenpide
Laite ei vastaa Modbus-kyselyyn	Syöttöjännite puuttuu	Tarkista syöttöjännitteen kytkennät.
	Virheellinen EIA-485 johdotus	Tarkista väyläjohto.
	Väärät tiedonsiirto-parametrit	Tarkista tiedonsiirtoparametrit - Laiteosoite, väylänopeus, bittimäärät, pariteetti Jos nykyisiä parametreja ei tiedetä, suorita oletusasetusten palautus.
	Virheellinen Modbus-laiteosoite	Varmista että muilla laitteilla ei ole samaan laiteosoitetta. Varmista että väylään on liitetty vain yksi isäntä-laite. Jos nykyinen laiteosoite ei ole tiedossa, suorita oletusasetusten palautus.
Mittarin lukemia ei saada luettua	Modulin ja mittarin välinen lattaakaapeli on viallinen	Tarkista lattaakaapelin liitos mittariin ja moduliin. Jos lattaakaapeli on viallinen, vaihda se uuteen.
	Päivitystaajuuden rekisterin arvoksi on asetettu 0	Tarkista rekisterin arvo. Jos arvo on nolla, muuta arvoa.
	Mittari antaa virhekoodin E-5	Tämä ilmenee vain mittarin toimiessa pariston varassa. Varmista että päivitystaajuus on suurempi kuin 3 minuuttia (lisätietoja SHARKY 775 ja SCYLAR INT 8 asennusohjeista).
Mittarin kansi ei sulkeudu	Moduli on asennettu virheellisesti	Asenna moduli oikein paikoilleen.
	Liikaa löysää kaapelia	Varmista, että kaapelit mahtuvat kunnolla mittarin kotelon sisälle.
Status LED palaa jatkuvasti	Ohjelmistovirhe	Ota yhteys laitevalmistajaan.

## 9 Ohjelmistoversion muutosluettelo

Ohjelmistoversio	Kuvaus
1.0	Ensimmäinen versio