Automatizuoto duomenų nuskaitymo modulis

ESMB 3.0

Vartotojo vadovas

Versija 1.6 (2018-09-05)

UAB NAVITUS LT, Lietuva 2018

NAVITUSLT

Šis vartotojo vadovas yra automatizuoto elektros energijos skaitiklių nuskaitymo modulio ESMB 3.0 aprašymas. Perskaitykite šį dokumentą pirmiausiai prieš pradėdami montuoti ir eksplotuoti valdiklį. Gamintojas neteikia valdikliams jokių garantijų, jeigu jie buvo sugadinti ar pažeisti nesilaikant šioje instrukcijoje ir skaitiklio pase surašytų reikalavimų ar pažeidžiant darbo saugos reikalavimus.

Gamintojas pasilieka sau teisę be išankstinio perspėjimo keisti šiame dokumente pateiktą informaciją. Be raštiško UAB NAVITUS LT leidimo bet kokiu būdu dauginti, kopijuoti, perduoti ar viešinti visą dokumentą ar bet kurią jo dalį draudžiama.

Dokumento ir valdiklio programos versijų istorija

Dokumento Versija	**Data**	**Pakeitimai, komentarai**	**Valdiklio programos versija**
1.0	2013-10-01	Pirmas leidimas	3.2.1.7
1.1	2013-12-04	Papildyti modbus adresai	3.3.0.8
1.2	2013-12-12	Ištaisyta klaida 6.21 ir 6.22 lentelėse. Duomenų tipas ne Integer, bet Float	*
1.3	2013-12-19	Pataisyta nuoroda į 6.44 lentelę	*
1.4	2018-04-20	Atnaujintos nuorodos ir pataisytos klaidos	*

Turinys

Žymenys ir santrumpos 5
1. Saugos nurodymai 6
2. ESMB3.0 modifikacijos 7
3. Techninės charakteristikos 7
4. Naudojimo būdas 9
4.1 Kontaktų reikšmės 10
4.2 Indikatorių reikšmės 11
4.3 Maitinimo pajungimas 11
4.4 Valdiklio sujungimas su kompiuteriu 12
4.5 CL sąsajos 12
4.6 Sąsaja RS485 13
5. Modbus nustatymų parametravimo programa *IECMaster* 14
6. Protokolo *Modbus* realizacija 17
6.1 Registrų nuskaitymas 17
6.2 Rašymas į registrus 18
6.3 Valdiklio parametrų registrai 19
6.3.1 Valdiklio numerio registras 19
6.3.2 Buferavimo konstantos registrai* 20
6.3.3 Skaitiklių serijinių numerių registrai 20
6.3.4 Skaitiklio sąsajos greičio registrai 20
6.3.5 Skaitiklio tipo registrai 20
6.3.6 Skaitiklio srovės kilpos sąsajos registrai 21
6.4 Skaitiklių duomenų registrai 21
6.4.1 Praeito integravimo periodo galingumo registrai 22
6.4.2 Einamojo integravimo periodo galingumo registrai 22
6.4.3 Maitinimo dingimo ir fazių persijungimo registrai 23
6.4.4 Apkrovos profilių registrai 23
6.4.5 Maksimalios integravimo periodo galios registrai 24
6.4.6 Praeitos paros ir praeito mėnesio energijos registrai 25
6.4.7 Einamos paros ir einamojo mėnesio energijos registrai 26
6.4.8 Suminės energijos registrai 26
6.4.9 Momentiniai duomenys 27
6.4.10 Papildomų momentinių duomenų registrai 28
6.4.11 Integravimo periodo registrai 28
6.5 Maksimalus duomenų dydis vienos užklausos metu 28
6.5.1 EMS / EMSA / GAMA 300 29
6.5.2 GEM(f) / GAMA 100 30
6.5.3 LZQM, EPQM 30
6.5.4 EPQS 31
6.6 Užklausos vykdymo laikas 32
6.7 Duomenų buferavimas 32
7. ESMB 3.0 parametravimo meniu 33
8. Gamintojo garantijos 37
9. Kontaktinė informacija 38
GAMINIO PASAS 39
1 priedas 40
Adresų skaičiavimas Exel šablono pagalba 40

2 priedas 41
Hyperterminal programos konfigūravimas 41

Žymenys ir santrumpos

CL (angl. *Current Loop*)	Srovės kilpos ryšio sąsaja
PC (angl. *Personal Computer*)	Asmeninis kompiuteris
COM (angl. *COMmunication port*)	Ryšio sąsaja
TCP/IP (angl. *Transmission Control Protocol / Internet Protocol*)	Duomenų perdavimo valdymo protokolas / interneto protokolas
RTU (angl. *Remote Termninal Unit*)	Nuotolinis galinis įtaisas

1. Saugos nurodymai

	Tik atitinkamą kvalifikaciją turintys asmenys gali atlikti valdiklio ESMB 3.0 diegimą, nuėmimą ir parametravimą. Diegiant ir naudojantis valdikliu būtina laikytis „Elektros įrenginių įrengimo taisyklių“ (Vilnius, 2007)
	Visi su ESMB 3.0 valdikliu susieti įrenginiai turi atitikti EN 60950-1:2006 ar kito tai įrangai taikomo saugos standarto (elektros skaitikliams) reikalavimus.
	Prieš jungdami valdiklį į maitinimo tinklą perskaitykite diegimo instrukciją pateiktą šiame dokumente (3 skyrius).
	Valdiklis ESMB 3.0 turi būti montuojamas tik riboto prieinamumo vietose. Jis turi būti prieinamas tik įtaisą aptarnaujantiems asmenims.
	Negalima atidarinėti ir ardyti valdiklio korpuso. Viduje nėrą keičiamų detalių. Kai kurios dalys gali išlaikyti elektros krūvį net esant atjungtam valdiklio maitinimui!
	Keičiant ar jungiant kumunikacinius laidus maitinimo įtampa visada turi būti atjungta.

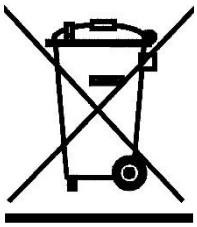
2. ESMB 3.0 modifikacijos

	EX.	UX.	CX.	LX
Pavyzdys: Ethernet, 2 x 20mA Srovės kilpa (24V), RS232 + RS485	E1.	U0.	C2.	L1
Ethernet jungtis				
Nėra	0			
Yra	1			
(Rezervuota)				
Skaitiklių prijungimo sąsajos				
1 x 20mA Srovės kilpa (24V)			1	
2 x 20mA Srovės kilpa (24V)			2	
1 x RS485			3	
2 x RS485			4	
20mA Srovės kilpa (10V) + RS485			5	
1 x RS232			6	
Nuosekli ryšio sąsaja duomenų iš valdiklio nuskaitymui (ModBus RTU/skaidrus protokolas)				
RS232				1
RS232 + RS485				2

3. Techninės charakteristikos

Maitinimo šaltinis	
Vardinė maitinimo įtampa	100 - 240 V, 50/60 Hz
Leistinos maitinimo įtampos ribos	90 - 264 V, 50/60 Hz 110 - 270 V, nuolatinė
Naudojama galia	Ne daugiau 5VA
Saugos klasė	II
Galvaninė izoliacija: Maitinimas <-> Ryšio sąsajos	3000 V RMS, 1 minutė
Ryšio sąsajos	
20 mA srovės kilpa (skaitiklių prijungimui)	Sąsajos parametrai pagal LST EN 62056-21. Prijungiamų skaitiklių skaičius - iki 5 (24V atviros srovės kilpos įtampa) - iki 2 (10V atviros srovės kilpos įtampa) Duomenų perdavimo greitis 300...19200 bodų
RS485 (skaitiklių prijungimui)	Prijungiamų skaitiklių skaičius – iki 32 Duomenų perdavimo greitis 300...19200 bodų
RS232 (nuskaitančio prietaiso prijungimui / konfigūravimui)	Duomenų perdavimo greitis 2400... 19200 bodų (gamyklinis nustatymas 9600 bodų)
RS485 (nuskaitančio prietaiso prijungimui / konfigūravimui)	Duomenų perdavimo greitis 300...19200 bodų
Ethernet (duomenų nuskaitymui)	10/100 MBps, RJ45 jungtis
Galvaninė izoliacija:	
Skaitiklių prijungimo sąsajos <-> nuskaitymo sąsajos	500 V RMS, 1 minutė
Aplinkos sąlygos, kita	
Darbo temperatūrų sritis	-20 … +50 ºC
Saugojimo temperatūrų sritis	-40 … +70 ºC
Santykinė oro drėgmė	5 ... 95 %, be kondensato
Matmenys	110 x 75 x 25 mm
Masė	115 g

UAB NAVITUS LT vienašališkos atsakomybės pagrindu deklaruoja, kad gaminys ESMB 3.0 atitinka Europos Bendrijos žemų įtampų direktyvos 2006/95/EB ir elektromagnetinio suderunamumo direktyvos 2004/108/EB reikalavimus.

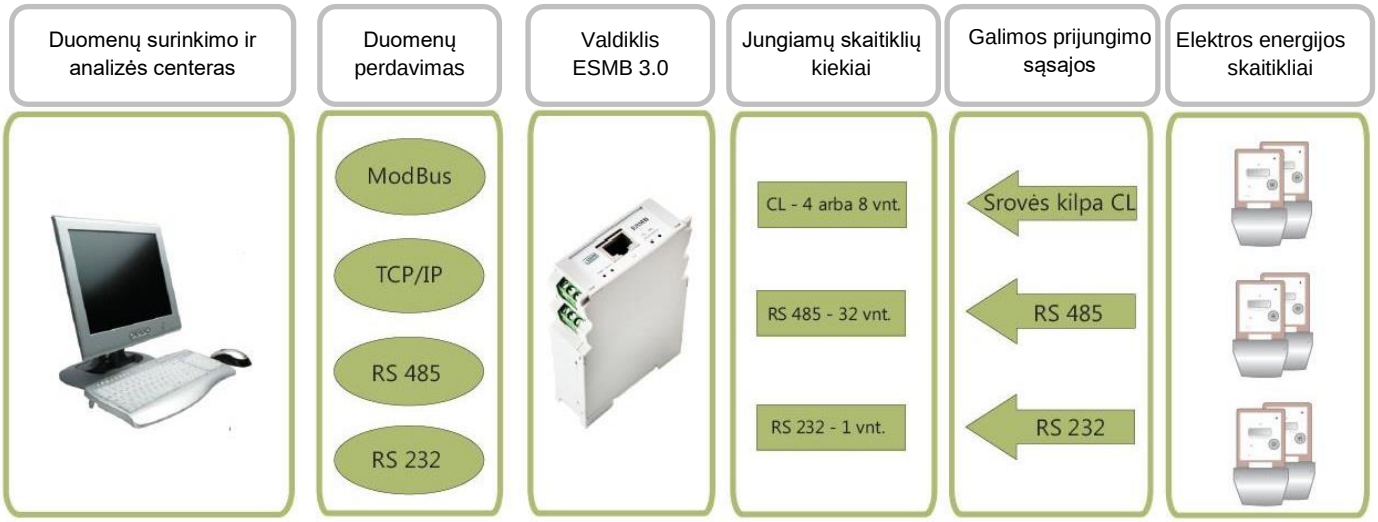


Perbrauktos šiukšlių dėžės ženklas reiškia, kad ES netinkamą naudoti gaminį reikia atiduoti perdirbti atskirai nuo nerūšiuotų šiukšlių. Nemeskite šių gaminių kaip nerūšiuotų šiukšlių . ESMB 3.0 valdiklis atitinka Europos Bendrijos direktyvos 2002/96/EB normas.

4. Naudojimo būdas

Nuskaitant duomenis iš skaitiklių naudojamas LST EN 62056-31 (anksčiau vadintas IEC 1142) protokolas. Valdiklis konvertuoja LST EN 62056-31 į *Modbus RTU* arba *Modbus TCP/IP* protokolus (atitinkamai, kuria modifikacija buvo gauta užklausa), toliau tekste *Modbus*.

Duomenų perdavimas valdančiajam įtaisui gali būti vykdomas skaidriai, *Modbus* protokolu arba mišriai. Kokius parametrus valdiklis gali nuskaityti priklauso nuo skaitiklio tipo. Kokius parametrus palaiko kiekvienas skaitiklio tipas nurodo 4.1 lentelė.



4.1 pav. ESMB 3.0 valdiklio paskirtis

4.1 lentelė. ESMB 3.0 nuskaitomų valdiklių sąrašas

Nr.	Parametras	Skaitiklis					
		GEM(f), GAMA 100	EMS, GAMA 300	EPQM, LZQM	EPQS	G1B	G3B
1.	Einamojo integravimo periodo galingumas	x	x	x	x	-	-
2.	Praeito int. periodo galingumas	x	x	x	x	-	-
3.	Suminė energija	x	x	x	x	x	x
4.	Maitinimo dingimų lentelė	x	x	x	x	-	-
5.	Fazių persijungimo lentelė	-	x	x	x	-	-
6.	P15(30,60) praeitos paros reikšmes	-	x	x	x	x	x
7.	Einamos ir praeitos paros maksimali int. periodo galia	-	x	x	x	-	-
8.	Einamo ir praeito mėnesio maksimali int. periodo galia	-	x	x	x	-	-
9.	Praeito mėnesio energija	x	x	x	x	-	-
10.	Praeitos paros energija	-	-	-	x	-	-
11.	Momentiniai duomenys	x*	x*	x*	x	x	x
12.	Papildomi momentiniai duomenys	x*	x*	x*	x	x	x
13.	Integravimo periodas	x	x	x	x	-	-
14.	Einamos paros energija**	x*	x*	x	x	-	-
15.	Einamojo mėnesio energija**	x	x	x	x	-	-

*Kai kurie skaitikliai neturi visų momentinių, papildomų momentinių ir paros energijos parametrų, konkretūs parametrai pateikti 6.4 skyriuje.

**Nuo 3.3.0.8 valdiklio programos versijos

4.1 Kontaktų reikšmės

Valdiklis turi dvylika kontaktinių išvadų, kurių paskirtis pateikta 4.2 lentelėje, kontaktų numeriai pateikti 4.2 paveiksle.

4.2 pav. ESMB 3.0 Kontaktų išvadai

4.2 lentelė. ESMB 3.0 kontaktinių išvadų paskirtis

Jungties paskirtis	Kontakto numeris											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Duomenys (RS232)	Txd	Rxd	Gnd									
Maitinimas 230 V				L		N						
RS485 In							A(+)			B(-)		
CL2/RS485out								+/A(+)			-/B(-)	
CL1/RS485out									+/ A(+)			-/B(-)

4.2 Indikatorių reikšmės

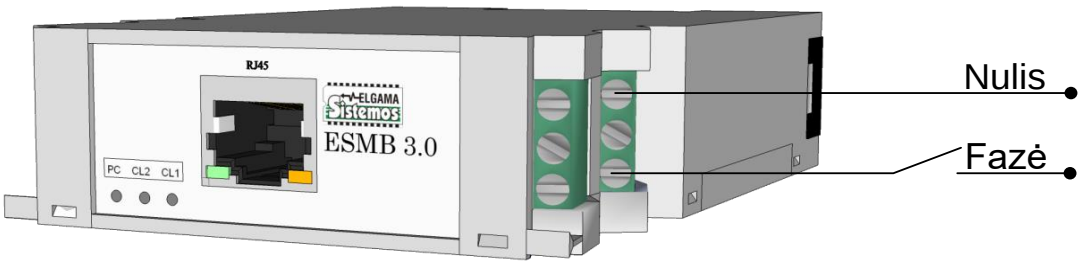
Valdiklis ESMB 3.0 turi tris indikacinius šviesos diodus, du iš jų skirti indikuoti skaitiklių sąsajų būsenai (CL1, CL2), o likęs indikuoja, maitinimo buvimą ir ryšio su valdančiuoju įtaisu veikimą (PC). Indikacijų reikšmės pateiktos 4.3 lentelėje.

4.3 lentelė. ESMB 3.0 indikacijų reikšmės

Indikatorius	Indikacija	Reikšmė
PC	Periodiškai mirksi žaliai	Maitinimas įjungtas
	Neperiodiškai mirksi žaliai	Vyksta apsikeitimas duomenimis per *RS232* sąsają
	Mirksi raudonai	Vyksta apsikeitimas duomenimis per *RS485* sąsają
CL1, CL2	Dega raudonai	Neuždara srovės kilpos grandinė
	Mirksi žaliai	Siunčiama užklausa į valdomąjį (*slave*) įtaisą per CL/RS485 sąsają
	Mirksi raudonai	Gaunami duomenys iš valdomojo (*slave*) įtaiso CL/RS485 sąsajos
Ethernet	Dega geltona	Ethernet 100 Mbps
	Nedega geltona	Ethernet 10 Mbps
	Mirksi žalia	Ethernet sąsajos aktyvumas

4.3 Maitinimo pajungimas

Valdiklis jungiamas prie kintamos įtampos šaltinio kurio vardinė įtampa yra nuo 100 iki 240 V. Pajungimo schema iliustruota 4.3 paveiksle.



4.3 pav. ESMB 3.0 prijungimo į tinklą schema

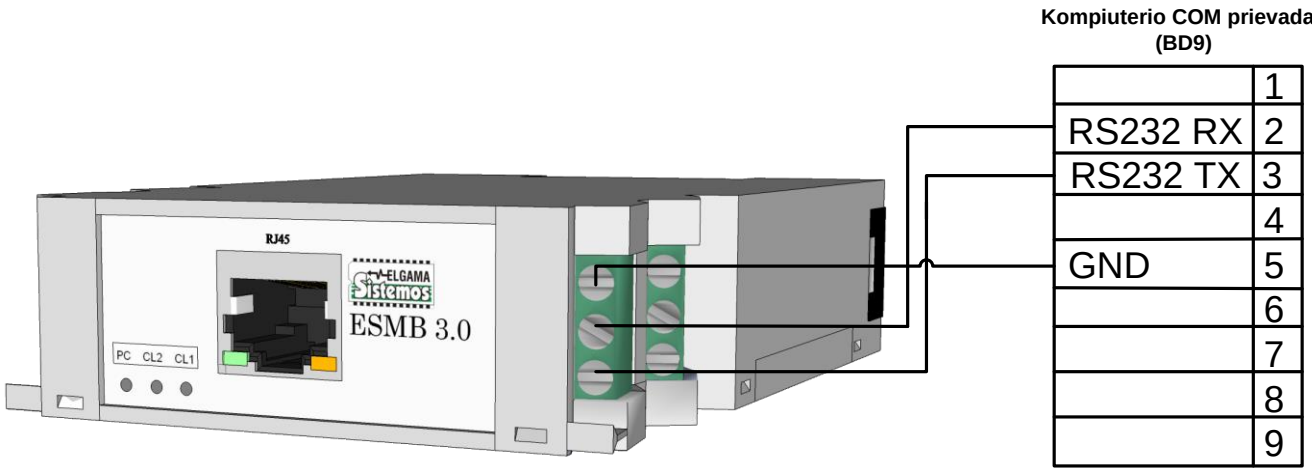
Jungiant valdiklį prie maitinimo įtampios būtina skirti ypatingą dėmesį ar naudojami teisingi kontaktai. Pajungus maitinimo įtampą į neteisingus kontaktinius išvadus valdiklis bus sugadintas.

Valdiklio maitinimas turi būti jungiamas per šalia prietaiso sumontuotą jungiklį, kuris atitinka šiuos reikalavimus:

- jungiklio vardinė įtampa ir srovė turi atitikti valdiklio maitinimo įtampą ir srovę.
- jungiklis turi būti sumontuotas arti valdiklio ir lengvai pasiekiamas operatoriui;
- jungiklis turi būti paženklintas, kaip valdiklio atjungimo įtaisas;
- jungiklio kontaktų skiriamasis tarpas ne mažiau 3 mm.

4.4 Valdiklio sujungimas su kompiuteriu

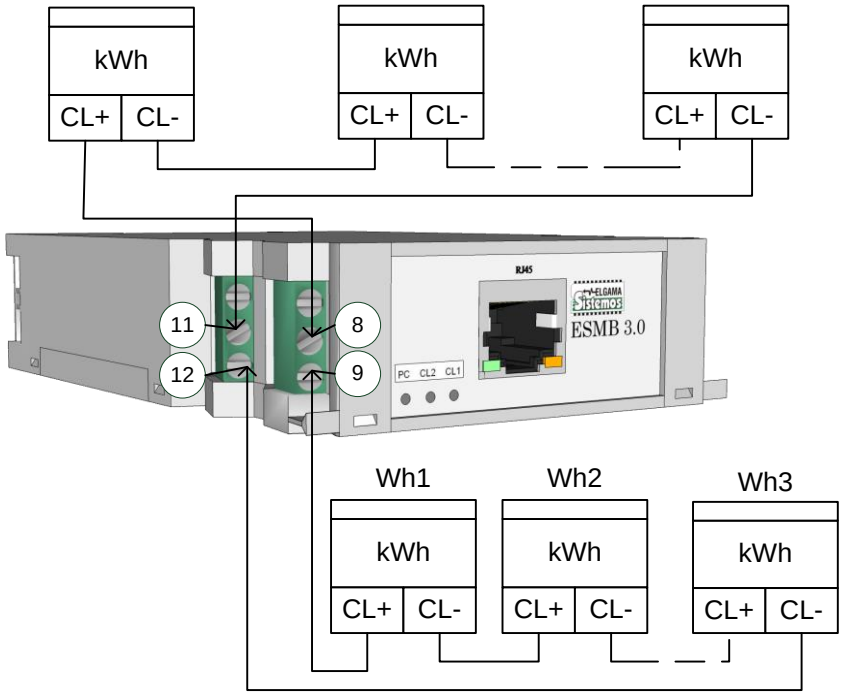
Valdiklis jungiamas prie kompiuterio naudojantis *RS232* sąsaja, jungimo schema pateikta 4.4 paveiksle. Būtina atkreipti dėmesį, kad valdiklio *RS232* sąsajos išvadas *TX* (angl. *Transmitter*) siunčia duomenis, o *RX* (angl. *Receiver*) priima. Valdiklio *TX* išvadas jungiamas su kompiuterio *COM* prievado *RX* išvadu, o valdiklio *RX* išvadas su *COM* prievado *TX*. Valdiklio prijungimo prie kompiuterio iliustracija pateikta 4.4 paveiksle.



4.4 pav. ESMB 3.0 sujungimas su kompiuteriu naudojantis RS232 sąsaja

4.5 CL sąsajos

Valdiklis ESMB 3.0 priklausomai nuo modifikacijos gali turėti iki dviejų 20 mA srovės kilpos sąsajų, prie šių sąsajų galima prijungti iki 8 skaitiklių t.y. kiekvienai srovės kilpai po 4. Skaitikliai prie valdiklio srovės kilpos jungiami nuosekliai ir sudaro uždarą grandinę. Kaip prie srovės kilpos jungiami skaitikliai iliustruoja 4.5 paveikslas.



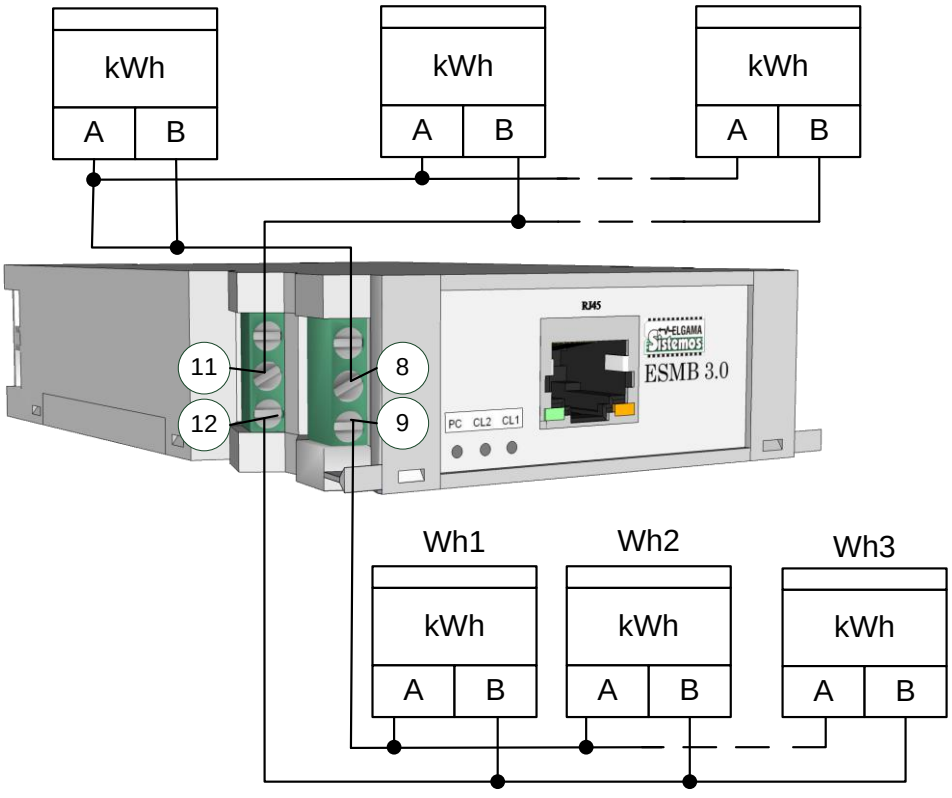
4.5 pav. Skaitiklių prijungimas prie ESMB 3.0 per srovės kilpos sąsajas

Maksimalus srovės kilpos sąsajos laidininkų ilgis gali būti iki 1000-2000m. Tačiau kuo ilgesnės linijos, tuo mažesnis galimas duomenų perdavimo greitis. Esant ilgiems laidininkams (>100m) rekomenduojama sumontuoti papildomas apsaugas nuo viršįtampių (PROTEC 10 tipo). Rekomenduojama naudoti vytos poros kabelį 2x0.5 arba 2x0.64, gali būti ekranuotas signalinis kabelis, pavyzdžiui LIYCY 2x0.5 , J-Y(St)Y 1x2x0.6. Teisingai sujungus srovės kilpos sąsają, įtampa ant kiekvieno skaitiklio srovės kilpos gnybtų turi būti 3,5 ... 4 V (nesant duomenų perdavimo), o matuojama įtampa ant valdiklio CL išvadų (9-10 arba 11-12) turi būti 3,5…4 V padauginta iš pajungtų skaitiklių kiekio. Atitinkamai, pajungus 2 skaitiklius ant valdiklio CL išvadų bus 7-8V įtampa, pajungus 3, bus 9-12V įtampa ir t.t.

4.6 Sąsaja RS485

Priklausomai nuo modifikacijos, valdiklis gali turėti iki dviejų RS485 sąsajų. Fiziškai prie šios sąsajos galima prijungti 32 skaitiklius, taigi jei valdiklyje yra dvi RS485 sąsajos prie valdiklio galima prijungti iki 64 skaitiklių. Svarbu atkreipti dėmesį, kad *Modbus* protokolu galima nuskaityti iki 32 skaitiklių, jeigu jų yra prijungta daugiau, likusiuosius reikia nuskaitinėti skaidriai. Rekomenduojama per abi sąsajas išskaidyti po vienodą skaičių skaitiklių, nes sąsajos veikia nepriklausomai viena nuo kitos ir taip padidinama iš skaitiklių nuskaitomų duomenų perdavimo sparta. Sąsajos laidininkai negali būti ilgesni nei 1000 m. Rekomenduojama naudoti vytos poros kabelį 2x0.5 arba 2x0.64, gali būti ekranuotas signalinis kabelis, pavyzdžiui LIYCY 2x0.5 , J-Y(St)Y 1x2x0.6. Prie RS485 sąsajos jungiant daugiau nei vieną skaitiklį, RS485 tinklo topologija turi būti „linijos“ o ne „žvaigždės“ ar kito tipo, t.y. RS485 sąsajos kabelis turi eiti nuo vieno skaitiklio prie kito be ilgų išsišakojimų. Kaip prie RS485 jungiami skaitikliai iliustruoja 4.6 paveikslas.

SVARBU. Būtina laikytis poliariškumo! (“A” ir “B”)

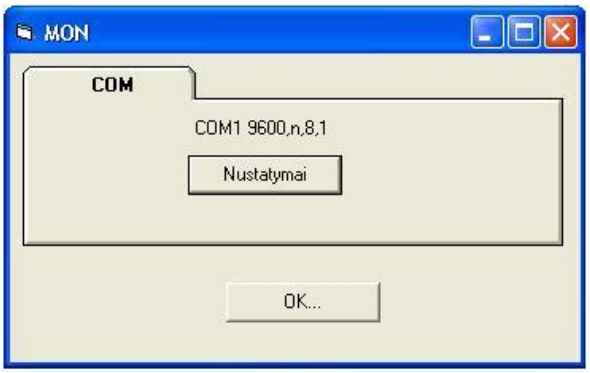


4.6 pav. Skaitiklių prijungimas prie ESMB 3.0 per RS485 sąsajas

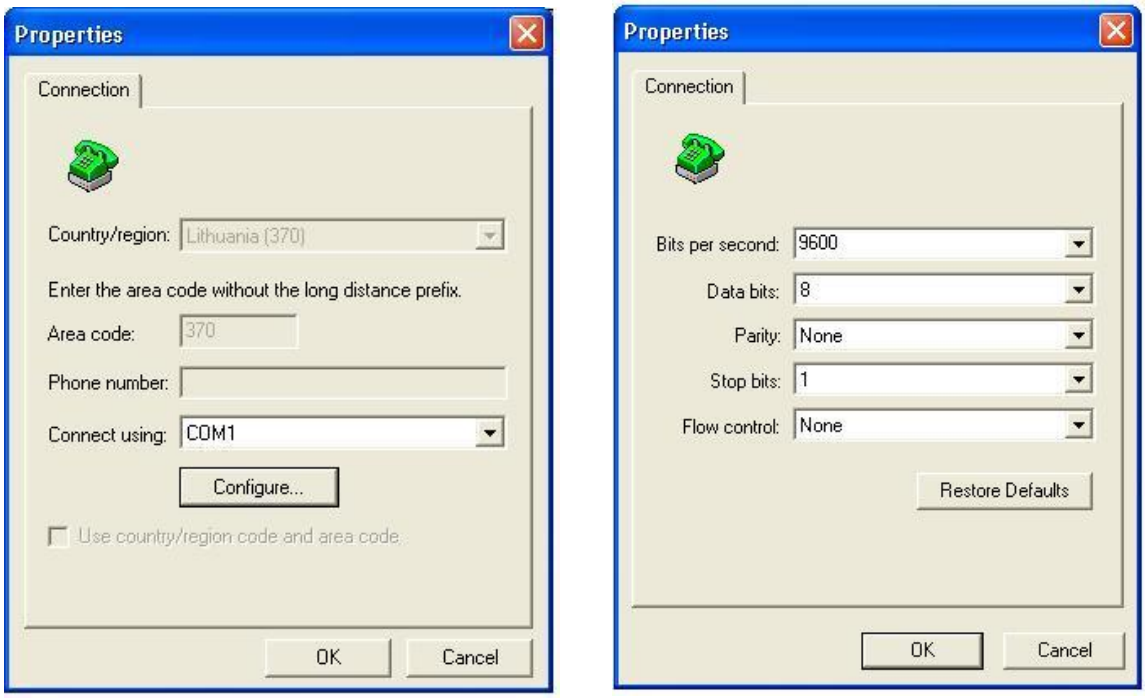
5. *Modbus* nustatymų parametravimo programa *IECMaster*

Programa *IECMaster* skirta valdiklio ESMB 3.0 Modbus protokolo parametravimui. Ji suteikia galimybę priskirti valdikliui skaitiklių numerius, tipą, sąsajos greitį, nustatyti buferavimo rėžimus, priskirti sąsają prie kurios prijungtas skaitiklis ir keisti valdiklio numerį (Modbus *Slave ID*). Šiuos parametrus galima keisti ir trečiųjų šalių *Modbus* programomis, pasinaudojus registrų adresais pateiktais 6.3 poskyryje. *IECMaster* programą galima parsisiųsti adresu http://downloads.elgsis.com/ESMB3/IECMaster.zip. Jeigu naudojamame kompiuteryje jau yra įrašyta *IECMaster* programa, kuri palaiko tik ESMB 1.0 ją reikia išinstaliuoti ir įrašyti nuorodoje pateiktą programos versiją.

Paleidus *IECMaster* atidaromas langas pateiktas 5.1 paveiksle. Paspaudus mygtuką „*Nustatymai*“, įeinama į kompiuterio COM prievado nustatymus. Nustatymų meniu pateiktas 5.2 a paveiksle. Šalia „*Connect using:*“ Laukelio reikia pasirinkti kompiuterio COM prievadą, prie kurio prijungtas valdiklis. Paspaudus „*Configure*“ mygtuką atsidaro langas, kuris pateiktas 5.2 b paveiksle. “*Bits per second:*” langelis nustato duomenų perdavimo spartą, kuria bus komunikuojama su valdikliu, ši sparta pagal gamyklinius parametrus būna nustatyta 9600 bps, tačiau ją galima keisti pasinaudojus terminalo meniu (žr. sk. „7. ESMB 3.0 parametravimo meniu”). Likusius nustatymus palikti tokius kurie nurodyti paveiksle. Atlikus aptartuosius žingsnius nustatymų lentelės uždaromos spaudžiant “*OK*”.



5.1 pav. *IECMaster* pradinis langas



a ***b***

5.2 pav. Kompiuterio COM sąsajos parametravimo meniu

Atlikus pradinius nustatymus atidaromas ESMB versijos pasirinkimo langas, pateiktas 5.3 paveiksle. Šiame lange reikia nurodyti valdiklio numerį „*Slave ID*“ lange (pagal gamyklinius nustatymus 1, numerį galima sužinoti įėjus į terminalinį meniu, kaip nurodyta 7.1 paveiksle). Pasirinkus ESMB2 atidaromas pagrindinis programos langas, pateiktas 5.4 paveiksle:

1. Greitojo nustatymo meniu. Leidžia visiems numeriams priskirti skaitiklio tipą ir duomenų perdavimo greitį.

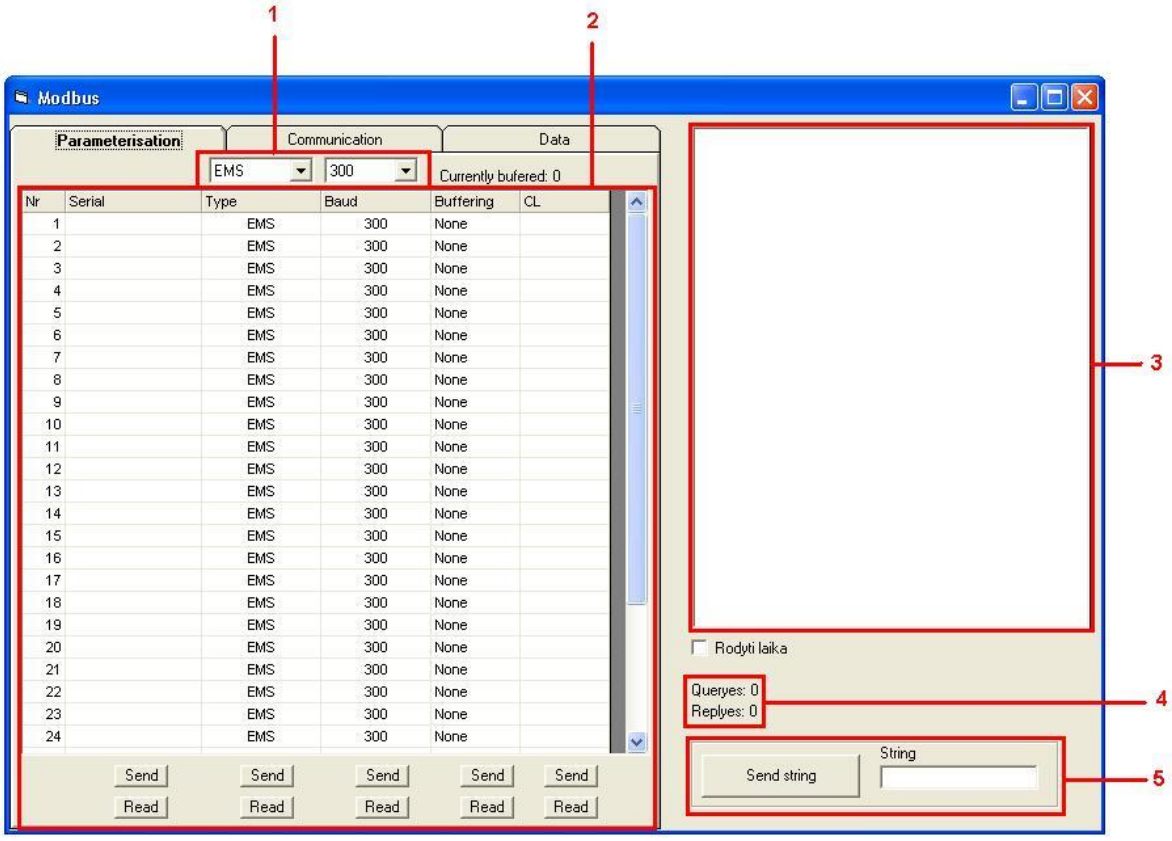
2. Parametrų langas. Suskirstytas į stulpelius, po kuriais paspaudus mygtuką “Send” galima prie tam tikro numerio, nurodyto kiekvienoje eilutėje, priskirti skaitiklius ir jų parametrus. Kiekvieno stulpelio atliekamų funkcijų sąrašas su paaiškinimais pateiktas 5.1 lentelėje.

3. Užklausų ir atsakymų langas. Parodo visas į valdiklį siunčiamas užklausas ir iš valdiklio gautus atsakymus.

3. Užklausų (*Queries*) ir atsakymu (*Replies*) skaičius. Nurodo kiek buvo išsiųsta užklausų ir kiek kartų į jas buvo atsakyta.

4. Rankinis užklausų siuntimas. Leidžia išsiųsti užklausas rankiniu būdu (plačiau apie šias užklausas skyriuje “2. Protokolo *Modbus* realizacija”).

5.3 pav. Valdiklio pasirinkimo meniu



5.4 pav. Pagrindinis programos *IECMaster* langas

5.1 lentelė. Parametrų lentelės parinkčių paaiškinimai

Stulpelio pavadinimas	**Paaiškinimas**
Nr	Priskirto valdiklio numeris, naudojamas kreipiantis *Modbus* užklausomis.
Serial	Skaitiklio serijinis numeris.
Type	Skaitiklio tipas. Leidžia pasirinkti iš šešių galimų: EMS (GAMA 300), EMSA, EPQM/LZQM, GEM(f) (GAMA 100), EMS, EPQS.
Baud	Duomenų perdavimo sparta. Nurodo kokia sparta valdiklis kreipsis į skaitiklį (bps).
Buffering	Buferavimo režimai. Galima pasirinkti iš keturių galimų variantų: „*None*“ – buferavimo rėžimas išjungiamas, „*Total*“ – buferuojami tik suminiai duomenys, „*Instant*“ – buferuojami tik momentiniai duomenys, „*Both*“ – buferuojami momentiniai ir suminiai duomenys.
CL	Srovės kilpos parinkimas. Leidžia priskirti srovės kilpą prie kurios prijungtas skaitiklis.

6. Protokolo *Modbus* realizacija

Esminė šio protokolo funkcija yra perduoti duomenis iš skirtingų įtaisų, naudojančių skirtingas ryšio terpes ir perduoti juos vieningu formatu valdančiajam įtaisui. Visus duomenis valdiklis saugo dviejų baitų dydžio registruose, kurių adreso numeriai priklauso nuo duomenų tipo. Valdantysis įtaisas (*Master*) gali šiuos duomenis nuskaityti arba juos redaguoti siųsdamas užklausas, kurios nurodo ar norima iš pasirenkamo adreso skaityti ar į jį įrašyti. Į kiekvieną *Modbus* užklausą valdiklis siunčia atsakymą arba klaidos pranešimą. Modbus registrų adresų skaičiavimo palengvinimui yra sukurtas Exel šablonas, informacija kaip jį gauti ir kaip juo naudotis pateikta 1 priede.

6.1 Registrų nuskaitymas

Duomenų nuskaitymui iš valdiklio registrų turi būti siunčiama užklausa. Užklausą sudaro valdiklio numeris, funkcijos kodas, adresas nuo kurio skaitomi duomenys, norimų nuskaityti registrų kiekis ir ciklinė kontroline suma (angl. *Cyclic Redundancy Check - CRC*). Užklausos formatą iliustruoja 6.1 lentelė.

6.1 lentelė. Registrų skaitymo užklausos formatas

Valdiklio numeris	Funkcijos kodas	Pradinis adresas	Registrų kiekis	*CRC*
1 B	1 B	2 B	2 B	2 B

Kiekvieno skaitymo užklausos bloko galimas reikšmes nurodo 6.2 lentelė. Siunčiant užklausą iš viso galima adresuoti 255 valdiklius. Funkcijos kodas 0x03 kad siunčiamoji užklausa yra skaitymo. Pradinio registro adresas susideda iš dviejų baitų žodžio, kuriuo nurodoma pradinio registro iš kurio skaitomos reikšmės adresas. Registrų kiekis nurodo kiek iš viso registrų yra norima nuskaityti.

6.2 lentelė. Skaitymo užklausos blokų reikšmės

Bloko pavadinimas	Baitų kiekis	Reikšmė
Valdiklio numeris	1 B	1-255
Funkcijos kodas	1 B	0x03
Pradinis adresas	2 B	0x0000 - 0xFFFF
Žodžių kiekis	2 B	1 - 125 (0x7D)
CRC	2 B	*CRC*

Po kiekvienos skaitymo užklausos valdiklis siunčia atsakymą su duomenimis, arba su klaidos kodu. Duomenų atsakymas susideda iš valdiklio numerio, kuris siunčia atsakymą, funkcijos kodu siunčiamų, duomenų kiekį baitais, duomenimis ir *CRC.* Teigiamo atsakymo į nuskaitimo užklausą formatą iliustruoja 6.3 lentelė.

6.3 lentelė. Teigiamo atsakymo į registrų nuskaitymo užklausą formatas

Valdiklio numeris	Funkcijos kodas	Baitų kiekis	Registrų reikšmės	*CRC*
1 B	1 B	1 B	N x 2 B	2 B

Kiekvieno, teigiamo atsakymo į nuskaitymo užklausą, bloko galimą reikšmę nurodo 6.4 lentelė. Čia N parodo kiek registrų buvo norima nuskaityti užklausos metu, kadangi vienas registras yra dviejų baitų dydžio gautas duomenų kiekis baitais bus dvigubai didesnis negu registrų skaičius iš kurių skaitoma.

6.4 lentelė. Teigiamo atsakymo į registrų nuskaitymo užklausą blokų reikšmės

Bloko pavadinimas	Baitų kiekis	Reikšmė
Valdiklio numeris	1 B	1-255
Funkcijos kodas	1 B	0x03
Baitų kiekis	1 B	2 x N
Registrų reikšmės	N x 2 B	Informacija registruose
CRC	2 B	*CRC*

Klaidos pranešimą valdiklis siunčia, jeigu iki jo ateina neteisingai suformuluota užklausa. Klaidos pranešimo formatą iliustruoja 6.5 lentelė.

6.5 lentelė. Klaidos pranešimo į registrų nuskaitymo užklausą formatas

Valdiklio numeris	Klaidos pranešimas	Klaidos kodas	*CRC*
1 B	1 B	1B	2 B

Kiekvieno klaidos pranešimo bloko reikšmę nurodo 6.6 lentelė. Valdiklio numeris nurodo kuris valdiklis siunčia klaidos pranešimą. Klaidos pranešimas 0x83 nurodo, kad klaidos atsakymas yra į nuskaitymo užklausą. Klaidos kodo reikšmės pateiktos 6.7 lentelėje**.**

6.6 lentelė. Klaidos pranešimo į registrų nuskaitymo užklausą blokų reikšmės

Bloko pavadinimas	Baitų kiekis	Reikšmė
Valdiklio numeris	1 B	1-255
Klaidos pranešimas	1 B	0x83
Klaidos kodas	1 B	01, 02, 03, 04
CRC	2 B	*CRC*

6.7 lentelė. *Modbus* užklausos klaidų kodai

Klaidos kodas	Reikšmė
01	Klaidingas funkcijos kodas
02	Klaidingas registrų adresas
03	Klaidingi duomenys
04	Klaida vykdant *Modbus* užklausą

6.2 Rašymas į registrus

Norint redaguoti registrų reikšmes reikia siųsti rašymo užklausą kartu su norimais įrašyti registrų duomenimis. Registrų redagavimo užklausos formą iliustruoja 6.8 lentelė.

6.8 lentelė. Registrų rašymo užklausos formatas

Valdiklio numeris	Funkcijos kodas	Pradinis adresas	Registrų kiekis	Baitų kiekis	Duomenys	*CRC*
1 B	1 B	2 B	2 B	1 B	N x 2 B	2 B

Kiekvieno rašymo užklausos bloko reikšmę nurodo 6.9 lentelė. Funkcijos kodas 0x10 nurodo, kad siunčiamoji užklausa yra rašymo į registrus. Pradinis adresas nurodo registro nuo kurio rašomi duomenys adresas. Registrų kiekis nurodo redaguojamų registrų skaičių. Baitų kiekis nurodo kiek iš viso duomenų baitais bus rašoma į registrus, kadangi vienas registras susideda iš dviejų baitų, baitų kiekis turi būti dvigubai didesnis nei rašomų registrų kiekis. Duomenų bloke yra nurodomi duomenys, kurie rašomi į pasirinktų registrų bloką.

6.9 lentelė. Rašymo užklausos blokų reikšmės

Bloko pavadinimas	Baitų kiekis	Reikšmė
Valdiklio numeris	1 B	1-255
Funkcijos kodas	1 B	0x10
Pradinis adresas	2 B	0x0000 - 0xFFFF
Registrų kiekis	2 B	0x0001 - 0x0078
Baitų kiekis	1 B	2 x N
Duomenys	N x 2 B	Duomenys
CRC	2 B	*CRC*

Kiekvienai rašymo užklausai valdiklis siunčia atsakymą, kuris gali nurodyti sėkmingą įrašymą arba klaidą. Sėkmingo įrašymo pranešimo formatą iliustruoja 6.10 lentelė.

6.10 lentelė. Teigiamo atsakymo į registrų įrašymo užklausą formatas

Valdiklio numeris	Funkcijos kodas	Pradinis adresas	Registrų kiekis	*CRC*
1 B	1 B	2 B	2 B	2 B

Kiekvieno sėkmingo įrašymo funkcijos bloko reikšmę nurodo 6.11 lentelė. Funkcijos kodas 0x10 nurodo, kad tai yra atsakymas į rašymo užklausą. Pradinis adresas nurodo pirmojo registro į kurį buvo įrašyta informacija adresą. Registrų kiekis nurodo kiek registrų apėmė įrašomų duomenų blokas.

6.11 lentelė. Teigiamo atsakymo į registrų rašymo užklausą blokų reikšmės

Bloko pavadinimas	Baitų kiekis	Reikšmė
Valdiklio numeris	1 B	1-255
Funkcijos kodas	1 B	0x10
Pradinis adresas	2 B	0x0000 - 0xFFFF
Registrų kiekis	2 B	1 to 123 (0x7B)
CRC	2 B	*CRC*

Klaidos pranešimo į rašymo užklausą formatas yra identiškas skaitymo užklausos klaidos pranešimo formatui, pateiktam 6.6 lentelėje. Klaidos pranešimo į rašymo užklausą blokų reikšmes nurodo 6.12 lentelė. Kaip matyti jis yra identiškas duomenų nuskaitymo užklausos klaidos pranešimui, tik skiriasi klaidos pranešimo blokas, kurio reikšmė 0x90 nurodo, kad klaida įvyko priėmus rašymo užklausą.

6.12 lentelė. Klaidos pranešimo į registrų rašymo užklausą blokų reikšmės

Bloko pavadinimas	Baitų kiekis	Reikšmė
Valdiklio numeris	1 B	1-255
Klaidos pranešimas	1 B	0x90
Klaidos kodas	1 B	01, 02, 03, 04
CRC	2 B	*CRC*

6.3 Valdiklio parametrų registrai

Valdiklio parametrų registrai gali būti redaguojami valdančiojo įtaiso ir yra skirti skaitiklių suderinamumui su valdikliu. Valdantysis įtaisas gali šiuos registrus nuskaityti bei perrašyti. Parametravimo registrų adresų laukai ir jų reikšmės pateiktos 6.13 lentelėje.

6.13 lentelė. Parametravimo registrų adresų laukai

Parametras	Registrų adresai	Registrų adresai (hex)
Valdiklio numeris	65000	0xFDE8
Buferavimo nustatymai*	65001 - 65032	0xFDE9 - 0xFE08
Skaitiklių serijiniai numeriai	65033 - 65126	0xFE09 - 0xFE66
Skaitiklių sąsajų greičiai	65129 - 65160	0xFE69 - 0xFE88
Skaitiklių tipai	65161 - 65192	0xFE89 - 0xFEA8
Skaitiklio srovės kilpos (RS485) sąsaja	65193 - 65224	0xFEA9 - 0xFEC8

Išsami informacija apie kiekvieno parametro registrų adresų laukus pateikta 6.14 – 4.19 lentelėse.

6.3.1 Valdiklio numerio registras

Valdiklio numerio registras skirtas nustatyti valdiklio numeriui, kuris gali įgyti reikšmes nuo 1 iki 255.

6.14 lentelė. Valdiklio numerio registras

Parametras	Reikšmė	duomenų formatas	Registro adresas	Registro adresas (hex)
Valdiklio numeris	1-255	2 B integer	65000	0xFDE8

6.3.2 Buferavimo konstantos registrai*

Buferavimo konstantos registrų lauke galima nustatyti buferavimo konstantas kiekvienam skaitikliui. Kiekvienas registras nurodo atskiro skaitiklio duomenų buferavimo rėžimą. Buferavimo konstanta gali įgyti keturias reikšmes: 0 – nebuferuojama, 1 – buferuojamos tik sumines energijos, 2 – buferuojami tik momentiniai duomenys, 3 - buferuojamos ir sumines energijos ir momentiniai duomenys.
***ESMB 3.0 buferavimo funkcija kol kas nepalaikoma.**

6.15 lentelė. Buferavimo konstantos registrai

Skaitiklio Nr.	Parametras	Reikšmė	Duomenų formatas	Registro adresas	Registro adresas (hex)
1	Buferavimo konstanta	0 - 3	2 B integer	65001	0xFDE9
2	Buferavimo konstanta	0 - 3	2 B integer	65002	0xFDEA
…	…				
32	Buferavimo konstanta	0 - 3	2 B integer	65032	0xFE08

6.3.3 Skaitiklių serijinių numerių registrai

Skaitiklių serijinių numerių registrai nurodo kokius serijinius numerius susieti su skaitiklio numeriais, vienas skaitiklio numeris užima trijų registrų bloką. Duomenų formatas 2 B *bcd* reiškia 2 baitų dešimtainio kodo išraišką dvejetainiu (angl. *Binary to Decimal – BCD*).

6.16 lentelė. Skaitiklių serijinių numerių registrai

Skaitiklio Nr.	Parametras	Reikšmė	duomenų formatas	Registro adresas	Registro adresas (hex)
1	Serijinis Nr. du jauniausi sk.	00 – 99, 00 – 99	2 B *bcd*	65033	0xFE09
1	Serijinis Nr. du viduriniai sk.	00 – 99, 00 – 99	2 B *bcd*	65034	0xFE0A
1	Serijinis Nr. du vyriausi sk.	00 – 99, 00 – 99	2 B *bcd*	65035	0xFE0B
2	Serijinis Nr. du jauniausi sk.	00 – 99, 00 – 99	2 B *bcd*	65036	0xFE0C
…	…				
32	Serijinis Nr. du vyriausi sk.	00 – 99, 00 – 99	2 B *bcd*	65126	0xFE66

6.3.4 Skaitiklio sąsajos greičio registrai

Skaitiklių sąsajos registrų lauke kiekvienas registras atsakingas už ryšio spartos priskyrimą kiekvieno skaitiklio numerio sąsajai. Priklausomai nuo registro reikšmės skirsis duomenų sparta, kuria valdiklis siunčia užklausas skaitikliu ir kuria priima atsakymus. Registrų reikšmės gali įgyti dvylika reikšmių, kurios nurodo sąsajos ryšio spartą bitais per sekundę: 0 – 300 bps, 1 – 600 bps, 2 – 1200 bps, 3 – 2400 bps, 4 – 4800 bps, 5 – 9600 bps, 6 – 14400 bps, 7 – 19200 bps, 8 – 28800 bps, 9 – 38400 bps, 10 – 57600 bps, 11 – 115200 bps.

6.17 lentelė. Skaitiklio sąsajos greičio registrai

Skaitiklio Nr.	Parametras	Reikšmė	duomenų formatas	Registro adresas	Registro adresas (hex)
1	sąsajos greičio konstanta	0-11	2B integer	65129	0xFE69
2	sąsajos greičio konstanta	0-11	2B integer	65130	0xFE6A
…	…				0x0000
32	sąsajos greičio konstanta	0-11	2B integer	65160	0xFE88

6.3.5 Skaitiklio tipo registrai

Skaitiklių tipų registrų lauke saugomos skaitiklio tipo konstantos. Kiekvienas registras priskiria skaitiklio tipą skaitiklio numeriui. Registro tipo konstanta gali įgyti šešias reikšmes: 0 – EMS(GAMA300), 1 – EMSA, 2 – EPQM, 4 – GEM(GAMA100), 5 – EPQS.

6.18 lentelė. Skaitiklio tipo registrai

Skaitiklio Nr.	Parametras	Reikšmė	duomenų formatas	Registro adresas	Registro adresas (hex)
1	Skaitiklio tipo konstanta*	0 - 5	2B integer	65161	0xFE89
2	Skaitiklio tipo konstanta*	0 - 5	2B integer	65162	0xFE8A
…	…				0x0000
32	Skaitiklio tipo konstanta*	0 - 5	2B integer	65192	0xFEA8

6.3.6 Skaitiklio srovės kilpos sąsajos registrai

Skaitiklio srovės kilpos sąsajos registrai nurodo kurią valdiklio srovės kilpos sąsają priskirti skaitiklio numeriui. Srovės kilpos numeris turi sutapti su valdiklio srovės kilpa prie kurios prijungtas adresuojamas skaitiklis.

6.19 lentelė. Skaitiklio srovės kilpos sąsajos registrai

Skaitiklio Nr.	Parametras	Reikšmė	duomenų formatas	Registro adresas	Registro adresas (hex)
1	Srovės kilpos (CL) numeris	1, 2	2B integer	65193	0xFEA9
2	Srovės kilpos (CL) numeris	1, 2	2B integer	65194	0xFEAA
…	…				
32	Srovės kilpos (CL) numeris	1, 2	2B integer	65224	0xFEC8

6.4 Skaitiklių duomenų registrai

Skaitiklių duomenų registruose saugomi iš skaitiklių gauti duomenys ir yra skirti nuskaitymui iš valdančiojo įtaiso. Skaitiklių duomenų registrų adresų laukai ir jų reikšmės pateiktos 6.20 lentelėje.

6.20 lentelė. Skaitiklių duomenų registrų adresų laukai

Parametras	Registrų adresai	Registrų adresai (hex)	
Praeito integravimo periodo galingumas	0 – 254	0x0000 – 0x00FE	6.21 lentelė
Einamojo integravimo periodo galingumas	256 – 510	0x0100 – 0x01FE	6.22 lentelė
Maitinimo dingimo laikas	512 – 4243	0x0200 – 0x1093	6.23 lentelė
Fazių persijungimo laikas	4366 – 5457	0x110E – 0x1551	6.24 lentelė
Praeitos paros apkrovos profilis (integruotų periodų galios)	5472 – 30046	0x1560 – 0x755E	6.25 lentelė 6.26 lentelė 6.27 lentelė
Praeitos paros maksimali integravimo periodo galia	30048 – 32095	0x7560 – 0x7D5F	6.28 lentelė
Einamos paros maksimali integravimo periodo galia	32096 – 34143	0x7D60 – 0x855F	6.29 lentelė
Praeito mėn. maksimali integravimo periodo galia	34144 – 6703	0x8560 – 0x8F5F	6.30 lentelė
Einamojo mėnesio maksimali integravimo periodo galia	36704 – 39263	0x8F60 – 0x995F	6.31 lentelė
Praeitos paros energija	39264 – 40286	0x9960 – 0x9D5E	6.32 lentelė
Praeito mėnesio energija	40288 – 41310	0x9D60 – 0xA15E	6.33 lentelė
Suminė energija	41312 – 42334	0xA160 – 0xA55E	6.36 lentelė
Momentiniai duomenys	42336 – 43422	0xA560 – 0xA99E	6.37 lentelė
Papildomi momentiniai duomenys	43424 – 44159	0xA9A0 – 0xAC7F	6.38 lentelė
Integravimo periodas	44160 – 44191	0xAC80 – 0xAC9F	6.39 lentelė
Einamos paros energija	44192 – 45215	0xACA0 – 0xB09F	6.34 lentelė
Einamojo mėnesio energija	45216 – 46239	0xB0A0 – 0xB49F	6.35 lentelė

Išsami informacija apie kiekvieno parametro registrų adresų laukus pateikta 6.21 – 6.39 lentelėse.

6.4.1 Praeito integravimo periodo galingumo registrai

Praeito integravimo periodo galingumo duomenys kiekvienam skaitikliui saugomi keturių registrų masyvuose. Kiekvienas masyvo elementas atitinka atskirą praeito integravimo periodo galingumo parametrą (P+, P-, Q+, Q-). Visi duomenys šiuose registruose grąžinami vatais (W), yra 4 baitų dydžio, *float* tipo ir užima keturis registrus.

6.21 lentelė. Praeito integravimo periodo galingumo registrai

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	P+	0	0x0000	Float (4 B)
	P-	2	0x0002	Float (4 B)
	Q+	4	0x0004	Float (4 B)
	Q-	6	0x0006	Float (4 B)
2	P+	8	0x0008	Float (4 B)
	...	...	...	...
32	Q-	254	0x00FE	Float (4 B)

6.4.2 Einamojo integravimo periodo galingumo registrai

Einamojo integravimo periodo galingumo duomenys kiekvienam skaitikliui saugomi keturių registrų masyvuose. Kiekvienas masyvo elementas atitinka atskirą einamojo integravimo periodo galingumo parametrą (P+, P-, Q+, Q-). Visi duomenys šiuose registruose yra matuojami vatais (W), yra 4 baitų dydžio ir *float* tipo.

6.22 lentelė. Einamojo integravimo periodo galingumas

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	P+	256	0x0100	Float (4 B)
	P-	258	0x0102	Float (4 B)
	Q+	260	0x0104	Float (4 B)
	Q-	262	0x0106	Float (4 B)
2	P+	264	0x0108	Float (4 B)
	...	...	...	Float (4 B)
32	...	...	...	Float (4 B)
	Q-	510	0x01FE	Float (4 B)

6.4.3 Maitinimo dingimo ir fazių persijungimo registrai

Maitinimo dingimo ir atsistatymo duomenims, kiekvienam skaitikliui yra išskirtas 12 registrų masyvas, iš kurių pirmieji šeši nurodo dingimo laiką, likę atsistatymo. Kiekvienas parametras yra dviejų baitų dydžio, *integer* tipo ir nurodo atitinkamai metų, mėnesio, dienos, valandos, minutės ir sekundės skaitines vertes.

6.23 lentelė. Maitinimo dingimo ir atsistatymo laiko registrai

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	dingo, metai	512	0x0200	Integer (2 B)
	dingo, mėnuo	513	0x0201	Integer (2 B)
	dingo, dina	514	0x0202	Integer (2 B)
	dingo, valanda	515	0x0203	Integer (2 B)
	dingo, minutė	516	0x0204	Integer (2 B)
	dingo, sekundė	517	0x0205	Integer (2 B)
	atsistatė, metai	518	0x0206	Integer (2 B)
	atsistatė, mėnuo	519	0x0207	Integer (2 B)
	atsistatė, diena	520	0x0208	Integer (2 B)
	atsistatė, valanda	521	0x0209	Integer (2 B)
	atsistatė, minutė	522	0x020A	Integer (2 B)
	atsistatė, sekundė	523	0x020B	Integer (2 B)
2	dingo, metai	632	0x0278	Integer (2 B)
	...	...	...	...
32	...	...	...	...
	atsistatė, sekundė	4243	0x1093	Integer (2 B)

Fazių persijungimo laikui ir būsenai saugoti, kiekvienam skaitikliui yra išskirtas septynių registrų masyvas. Kiekvienas registras atspindi atskirą fazių persijungimo parametrą. Visi saugomi parametrai yra *integer* tipo ir dviejų baitų dydžio.

6.24 lentelė. Fazių persijungimo registrai

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	persijungimas, metai	4366	0x110E	Integer (2 B)
	persijungimas, mėnuo	4367	0x110F	Integer (2 B)
	persijungimas, diena	4368	0x1110	Integer (2 B)
	persijungimas, valanda	4369	0x1111	Integer (2 B)
	persijungimas, minutė	4370	0x1112	Integer (2 B)
	persijungimas, sekundė	4371	0x1113	Integer (2 B)
	fazių būsenos	4372	0x1114	Integer (2 B)
2	persijungimas, metai	4401	0x1131	Integer (2 B)
	...	...	...	...
32	...	...	...	...
	fazių būsenos	5457	0x1551	Integer (2 B)

6.4.4 Apkrovos profilių registrai

Praeitos paros profilio kiekviam parametrui (+p, -p, +q, -q) laikyti yra išskirta po 192 registrus, kiekvienas parametras yra *float* tipo ir užima po du registrus. Priklausomai nuo integravimo periodo priklauso ar bus išnaudoti visi praeitos paros profilio duomenims kaupti skirti registrai.

6.25 lentelė. Praeitos paros apkrovos profilis (integruotų periodų galios, kai integravimo periodas 15 min.)

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	+p 00:15	5472	0x1560	Float
	-p 00:15	5474	0x1562	Float
	+q 00:15	5476	0x1564	Float
	-q 00:15	5478	0x1566	Float
	+p 00:30	5480	0x1568	Float
	...	...	...	Float
	-p 00:30	5484	0x156C	Float
	+p 00:45	5486	0x156E	Float
	...	...	...	Float
	+p 00:00	6232	0x1858	Float
	-p 00:00	6234	0x185A	Float
	+q 00:00	6236	0x185C	Float
	-q 00:00	6238	0x185E	Float
2	+p 00:15	6240	0x1860	Float
...	...	...	...	Float
32	...	...	...	Float
	-q 00:00	30046	0x755E	Float

6.27 lentelė. Praeitos paros apkrovos profilis (integruotų periodų galios, kai integravimo periodas 60 min.)

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	+p 01:00	5472	0x1560	Float
	-p 01:00	5474	0x1562	Float
	+q 01:00	5476	0x1564	Float
	-q 01:00	5478	0x1566	Float
	+p 02:00	5480	0x1568	Float
	...	...	...	Float
	-p 02:00	5484	0x156C	Float
	+p 03:00	5486	0x156E	Float
	...	...	...	Float
	+p 00:00	5656	0x1618	Float
	-p 00:00	5658	0x161A	Float
	+q 00:00	5660	0x161C	Float
	-q 00:00	5662	0x161E	Float
2	+p 01:00	6240	0x1860	Float
...	...	...	...	Float
32	...	...	...	Float
	-q 00:00	29902	0x74CE	Float

6.26 lentelė. Praeitos paros apkrovos profilis (integruotų periodų galios, kai integravimo periodas 30 min.)

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomeų tipas
1	+p 00:30	5472	0x1560	Float
	-p 00:30	5474	0x1562	Float
	+q 00:30	5476	0x1564	Float
	-q 00:30	5478	0x1566	Float
	+p 01:00	5480	0x1568	Float
	...	...	...	Float
	-p 01:00	5484	0x156C	Float
	+p 01:30	5486	0x156E	Float
	...	...	...	Float
	+p 00:00	5848	0x16D8	Float
	-p 00:00	5850	0x16DA	Float
	+q 00:00	5852	0x16DC	Float
	-q 00:00	5854	0x16DE	Float
2	+p 00:30	6240	0x1860	Float
...	...	...	...	Float
32	...	...	...	Float
	-q 00:00	29950	0x74FE	Float

6.4.5 Maksimalios integravimo periodo galios registrai

Maksimalios integravimo periodo galios yra *float* tipo ir užima po 2 registrus (4 B). Laiko parametrai užima po du baitus ir yra *integer* tipo.

6.28 lentelė. Praeitos paros maksimali integravimo periodo galia

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomeų tipas
1	+p, T1	30048	0x7560	Float
	valanda	30050	0x7562	Integer (2 B)
	minutė	30051	0x7563	Integer (2 B)
	+p, T2	30052	0x7564	Float
	valanda	30054	0x7566	Integer (2 B)
	minutė	30055	0x7567	Integer (2 B)
	+p T3	30056	0x7568	Float
	valanda	30058	0x756A	Integer (2 B)
	minutė	30059	0x756B	Integer (2 B)
	+p, T4	30060	0x756C	Float
	valanda	30062	0x756E	Integer (2 B)
	minutė	30063	0x756F	Integer (2 B)
	-p, T1	30064	0x7570	Float
	...	...	...	...
	+q, T1	30080	0x7580	Float
	...	...	...	...
	-q, T1	30096	0x7590	Float
	...	...	...	...
2	+p, T1	30112	0x75A0	Float
	...	...	...	...
32	...	...	...	...
	minutė	32095	0x7D5F	Integer (2 B)

6.29 lentelė. Einamos paros maksimali integravimo periodo galia

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	+p, T1	32096	0x7D60	Float
	valanda	32098	0x7D62	Integer (2 B)
	minutė	32099	0x7D63	Integer (2 B)
	+p, T2	32100	0x7D64	Float
	valanda	32102	0x7D66	Integer (2 B)
	minutė	32103	0x7D67	Integer (2 B)
	+p, T3	32104	0x7D68	Float
	valanda	32106	0x7D6A	Integer (2 B)
	minutė	32107	0x7D6B	Integer (2 B)
	+p, T4	32108	0x7D6C	Float
	valanda	32110	0x7D6E	Integer (2 B)
	minutė	32111	0x7D6F	Integer (2 B)
	-p, T1	32112	0x7D70	Float
	...	...	...	...
	+q, T1	32128	0x7D80	Float
	...	...	...	...
	-q, T1	32144	0x7D90	Float
	...	...	...	...
2	+p, T1	32160	0x7DA0	Float
	...	...	...	...
32	...	...	...	...
	minutė	34143	0x855F	Integer (2 B)

6.30 lentelė. Praeito mėnesio maksimali integravimo periodo galia

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	+p, T1	34144	0x8560	Float
	diena	34146	0x8562	Integer (2 B)
	valanda	34147	0x8563	Integer (2 B)
	minutė	34148	0x8564	Integer (2 B)
	+p, T2	34149	0x8565	Float
	diena	34151	0x8567	Integer (2 B)
	valanda	34152	0x8568	Integer (2 B)
	minutė	34153	0x8569	Integer (2 B)
	+p, T3	34154	0x856A	Float
	diena	34156	0x856C	Integer (2 B)
	valanda	34157	0x856D	Integer (2 B)
	minutė	34158	0x856E	Integer (2 B)
	+p, T4	34159	0x856F	Float
	diena	34161	0x8571	Integer (2 B)
	valanda	34162	0x8572	Integer (2 B)
	minutė	34163	0x8573	Integer (2 B)
	-p, T1	34164	0x8574	Float
	...	...	...	...
	+q, T1	34184	0x8588	Float
	...	...	...	...
	-q, T1	34204	0x859C	Float
	...	...	...	...
2	+p, T1	34224	0x85B0	Float
	...	...	...	...
32	...	...	...	...
	minutė	36703	0x8F5F	Integer (2 B)

6.31 lentelė. Einamojo mėnesio maksimali integravimo periodo galia

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	+p, T1	36704	0x8F60	Float
	diena	36706	0x8F62	Integer (2 B)
	valanda	36707	0x8F63	Integer (2 B)
	minutė	36708	0x8F64	Integer (2 B)
	+p, T2	36709	0x8F65	Float
	diena	36711	0x8F67	Integer (2 B)
	valanda	36712	0x8F68	Integer (2 B)
	minutė	36713	0x8F69	Integer (2 B)
	+p, T3	36714	0x8F6A	Float
	diena	36716	0x8F6C	Integer (2 B)
	valanda	36717	0x8F6D	Integer (2 B)
	minutė	36718	0x8F6E	Integer (2 B)
	+p, T4	36719	0x8F6F	Float
	diena	36721	0x8F71	Integer (2 B)
	valanda	36722	0x8F72	Integer (2 B)
	minutė	36723	0x8F73	Integer (2 B)
	-p, T1	36724	0x8F74	Float
	...	...	...	...
	+q, T1	36744	0x8F88	Float
	...	...	...	...
	-q, T1	36764	0x8F9C	Float
	...	...	...	...
2	+p, T1	36784	0x8FB0	Float
	...	...	...	...
32	...	...	...	...
	minutė	39263	0x995F	Integer (2 B)

6.4.6 Praeitos paros ir praeito mėnesio energijos registrai

Praeitos paros ir praeito mėnesio energijos užima po keturis baitus ir yra *float* tipo.

6.32 lentelė. Praeitos paros energija

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	W+, T1	39264	0x9960	Float
	W+, T2	39266	0x9962	Float
	W+, T3	39268	0x9964	Float
	W+, T4	39270	0x9966	Float
	W-, T1	39272	0x9968	Float
	W-, T2	39274	0x996A	Float
	W-, T3	39276	0x996C	Float
	W-, T4	39278	0x996E	Float
	Q+, T1	39280	0x9970	Float
	Q+, T2	39282	0x9972	Float
	Q+, T3	39284	0x9974	Float
	Q+, T4	39286	0x9976	Float
	Q-, T1	39288	0x9978	Float
	Q-, T2	39290	0x997A	Float
	Q-, T3	39292	0x997C	Float
	Q-, T4	39294	0x997E	Float
2	W+, T1	39296	0x9980	Float
	...	...	...	...
	Q-, T4	39326	0x999E	Float
32	...	...	...	...
	Q-, T4	40286	0x9D5E	Float

6.33 lentelė. Praeito mėnesio energija

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	W+, T1	40288	0x9D60	Float
	W+, T2	40290	0x9D62	Float
	W+, T3	40292	0x9D64	Float
	W+, T4	40294	0x9D66	Float
	W-, T1	40296	0x9D68	Float
	W-, T2	40298	0x9D6A	Float
	W-, T3	40300	0x9D6C	Float
	W-, T4	40302	0x9D6E	Float
	Q+, T1	40304	0x9D70	Float
	Q+, T2	40306	0x9D72	Float
	Q+, T3	40308	0x9D74	Float
	Q+, T4	40310	0x9D76	Float
	Q-, T1	40312	0x9D78	Float
	Q-, T2	40314	0x9D7A	Float
	Q-, T3	40316	0x9D7C	Float
	Q-, T4	40318	0x9D7E	Float
2	W+, T1	40320	0x9D80	Float
	...	...	...	...
	Q-, T4	40350	0x9D9E	Float
32	...	...	...	...
	Q-, T4	41310	0xA15E	Float

6.4.7 Einamos paros ir einamojo mėnesio energijos registrai

Einamos paros ir einamojo mėnesio energijos užima po keturis baitus ir yra *float* tipo.

6.34 lentelė. Einamos paros energija

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	W+, T1	44192	0xACA0	Float
	W+, T2	44194	0xACA2	Float
	W+, T3	44196	0xACA4	Float
	W+, T4	44198	0xACA6	Float
	W-, T1	44200	0xACA8	Float
	W-, T2	44202	0xACAA	Float
	W-, T3	44204	0xACAC	Float
	W-, T4	44206	0xACAE	Float
	Q+, T1	44208	0xACB0	Float
	Q+, T2	44210	0xACB2	Float
	Q+, T3	44212	0xACB4	Float
	Q+, T4	44214	0xACB6	Float
	Q-, T1	44216	0xACB8	Float
	Q-, T2	44218	0xACBA	Float
	Q-, T3	44220	0xACBC	Float
	Q-, T4	44222	0xACBE	Float
2	W+, T1	44224	0xACC0	Float
	...	...	...	...
	Q-, T4	44254	0xACDE	Float
32	...	...	...	...
	Q-, T4	45214	0xB09E	Float

6.35 lentelė. Einamojo mėnesio energija

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	W+, T1	45216	0xB0A0	Float
	W+, T2	45218	0xB0A2	Float
	W+, T3	45220	0xB0A4	Float
	W+, T4	45222	0xB0A6	Float
	W-, T1	45224	0xB0A8	Float
	W-, T2	45226	0xB0AA	Float
	W-, T3	45228	0xB0AC	Float
	W-, T4	45230	0xB0AE	Float
	Q+, T1	45232	0xB0B0	Float
	Q+, T2	45234	0xB0B2	Float
	Q+, T3	45236	0xB0B4	Float
	Q+, T4	45238	0xB0B6	Float
	Q-, T1	45240	0xB0B8	Float
	Q-, T2	45242	0xB0BA	Float
	Q-, T3	45244	0xB0BC	Float
	Q-, T4	45246	0xB0BE	Float
2	W+, T1	45248	0xB0A0	Float
	...	...	...	...
	Q-, T4	45278	0xB0DE	Float
32	...	...	...	...
	Q-, T4	46238	0xB49E	Float

6.4.8 Suminės energijos registrai

Suminės energijos duomenys yra *float* tipo ir užima po keturis baitus.

6.36 lentelė. Suminė energija

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas
1	W+, T1	41312	0xA160	Float
	W+, T2	41314	0xA162	Float
	W+, T3	41316	0xA164	Float
	W+, T4	41318	0xA166	Float
	W-, T1	41320	0xA168	Float
	W-, T2	41322	0xA16A	Float
	W-, T3	41324	0xA16C	Float
	W-, T4	41326	0xA16E	Float
	Q+, T1	41328	0xA170	Float
	Q+, T2	41330	0xA172	Float
	Q+, T3	41332	0xA174	Float
	Q+, T4	41334	0xA176	Float
	Q-, T1	41336	0xA178	Float
	Q-, T2	41338	0xA17A	Float
	Q-, T3	41340	0xA17C	Float
	Q-, T4	41342	0xA17E	Float
2	W+, T1	41344	0xA180	Float
	...	...	...	...
	Q-, T4	41374	0xA19E	Float
32	...	...	...	...
	Q-, T4	42334	0xA55E	Float

6.4.9 Momentiniai duomenys

6.37 lentelė. Momentiniai duomenys

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas	G1B	G3B
1	P+ L1, [W]	42336	0xA560	Float	x	x
	P+ L2, [W]	42338	0xA562	Float	-	x
	P+ L3, [W]	42340	0xA564	Float	-	x
	Q+ L1, [var]	42342	0xA566	Float	x	x
	Q+ L2, [var]	42344	0xA568	Float	-	x
	Q+ L3, [var]	42346	0xA56A	Float	-	x
	Q- L1, [var]	42348	0xA56C	Float	x*	x
	Q- L2, [var]	42350	0xA56E	Float	-	x
	Q- L3, [var]	42352	0xA570	Float	-	x
	U L1, [V]	42354	0xA572	Float	x	x
	U L2, [V]	42356	0xA574	Float	-	x
	U L3, [V]	42358	0xA576	Float	-	x
	I L1, [A]	42360	0xA578	Float	x	x
	I L2, [A]	42362	0xA57A	Float	-	x
	I L3, [A]	42364	0xA57C	Float	-	x
	f, [Hz]	42366	0xA57E	Float	x	x
	cosϕ	42368	0xA580	Float	x	x
2	P+ L1, [W]	42370	0xA582	Float	x	x
	...	...	...	...		
	cosϕ	42402	0xA5A2	Float	x	x
32	...	...	...	...		
	cosϕ	43422	0xA99E	Float	x	x

* Jei skaitiklis turi tokį parametrą (žr. skaitiklio dokumentaciją arba asociacijų medį)

X[1] – Nuo 60 EMS skaitliuko programos versijos ir nuo 50 EMSA skaitiklio programos versijos.

X[2] – EPQM/LZQM/EMS/GAMA 300 skaitikliai cosφ reikšmės neišduoda. ESMB valdiklis cosφ apskaičiuoja pagal formulę cosφ = P/(√(P2 + Q2)) (P = P1 + P2 + P3; Q = Q1 + Q2 + Q3).

Visi momentiniai duomenys yra *float* tipo ir užima po keturis baitus.

6.4.10 Papildomų momentinių duomenų registrai

6.38 lentelė. Papildomi momentiniai duomenys

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX	Duomenų tipas	G1B	G3B
1	S+ L1	43424	0xA9A0	float	-	-
	S+ L2	43426	0xA9A2	float	-	-
	S+ L3	43428	0xA9A4	float	-	-
	GF L1 (cosφ)	43430	0xA9A6	float	x*	x
	GF L2 (cosφ)	43432	0xA9A8	float	-	x
	GF L3 (cosφ)	43434	0xA9AA	float	-	x
	Kvadrantas L1	43436	0xA9AC	2B uint	-	-
	Kvadrantas L2	43437	0xA9AD	2B uint	-	-
	Kvadrantas L3	43438	0xA9AE	2B uint	-	-
	Fazių seka	43439	0xA9AF	2B uint	-	-
	Temperatūra	43440	0xA9B0	2B int	-	-
	metai	43441	0xA9B1	2B uint	x	x
	mėnuo	43442	0xA9B2	2B uint	x	x
	diena	43443	0xA9B3	2B uint	x	x
	valanda	43444	0xA9B4	2B uint	x	x
	minutė	43445	0xA9B5	2B uint	x	x
	sekundė	43446	0xA9B6	2B uint	x	x
2	S+ L1	43447	0xA9B7	float	-	-
	...	...	...	...		
	sekundė	43469	0xA9CD	2B uint	x	x
32	...	...	...	...		
	sekundė	44159	0xAC7F	2B uint	x	x

* Jei skaitiklis turi tokį parametrą (žr. skaitiklio dokumentaciją arba asociacijų medį)

6.4.11 Integravimo periodo registrai

Visi integravimo periodo duomenys užima po du baitus ir yra *integer* tipo.

6.39 lentelė. Integravimo periodas

Skaitiklio numeris	Parametras	Registro adresas	Registro adr. HEX
1	int. periodas	44160	0xAC80
2	int. periodas	44161	0xAC81
3	int. periodas	44162	0xAC82
...	...	...	...
32	int. periodas	44191	0xAC9F

6.5 Maksimalus duomenų dydis vienos užklausos metu

Modbus protokolas integruotas ESMB 3.0 valdikliuose leidžia viena užklausa nuskaityti grupę registrų. Žemiau pateiktose lentelėse pateikti parametrai kurių visas reikšmes galima nuskaityti viena užklausa. Pavyzdžiui iš EMS skaitiklio viena užklausa galima nuskaityti visų tarifų +A suminę energiją, o iš LZQM (EPQM) skaitiklių visų tarifų visų rūšių (+A, -A, +R, -R) energiją. Jei vartotojo įranga viena užklausa bandys nuskaityti daugiau reikšmių negu nurodyta lentelėje, užklausos vykdymas užtruks ilgiau, nes bus apklausiamas ne vienas skaitiklis. Taip pat reikia atsižvelgti, jeigu nuskaitomų adresų lauko ribos bus didesnės negu parametrų grupės, bus skaitoma sekančio skaitiklio ta pati parametrų grupė.

6.5.1 EMS / EMSA / GAMA 300

Žemiau esančioje lentelėje pateiktos parametrų grupės, kurias viena užklausa galima nuskaityti iš EMS / EMSA / GAMA 300 skaitiklių.

6.40 lentelė. EMS / EMSA / GAMA 300

Parametrų grupė, nuskaitoma vienu užklausimu	Reikšmės tipas	Baitų/Registrų skaičius	Užklausų skaitikliui skaičius
Einamojo int. periodo galingumas (Hex, Float)	+p, -p*, +q*, -q*	16 / 8	1
Praeito int. periodo galingumas (Float)	+p, -p*, +q*, -q*	16 / 8	1
Suminė energija (Hex, Float)	+A (T1-T4)	16 / 8	4
	-A (T1-T4)	16 / 8	
	+R (T1-T4)	16 / 8	
	-R (T1-T4)	16 / 8	
Maitinimo dingimų lentelė	Įrašas nr. 1	24 / 12	10
	Įrašas nr. 2	24 / 12	
	…	24 / 12	
	Įrašas nr. 10	24 / 12	
Fazių persijungimo lentelė	Įrašas nr. 1	14 / 7	5
	Įrašas nr. 2	14 / 7	
	…	14 / 7	
	Įrašas nr. 5	14 / 7	
P15(30,60) praeitos paros integravimo periodų galios (Float)**	1-8 reikšmės	32 / 16	$\frac{180}{T}$, T – integravimo periodas minutėmis
	9-16 reikšmės	32 / 16	
	…	32 / 16	
	…-N (N - reikšmių skaičius paroje)	32 / 16	
Einamos ir praeitos paros maksimali int. periodo galia (Float)	+p (T1-T4) su laiko žyme	32 / 16	4
	-p (T1-T4) su laiko žyme	32 / 16	
	+q (T1-T4) su laiko žyme	32 / 16	
	-q (T1-T4) su laiko žyme	32 / 16	
Einamo ir praeito mėnesio maksimali int. periodo galia (Float)	+p (T1-T4) su laiko žyme	40 / 20	4
	-p (T1-T4) su laiko žyme	40 / 20	
	+q (T1-T4) su laiko žyme	40 / 20	
	-q (T1-T4) su laiko žyme	40 / 20	
Praeito mėnesio energija (Float)	+A (T1-T4)	16 / 8	4
	-A (T1-T4)	16 / 8	
	+R (T1-T4)	16 / 8	
	-R (T1-T4)	16 / 8	
Praeitos paros energija (Float)	-****	-****	-****
Momentiniai duomenys	P, Q*	12 / 6	3
	U***, I***	24 / 12	
	f***	4 / 2	
Papildomi momentiniai duomenys	-****	-****	2
	Fazių seka	n	
	Data	12 / 6	

* - matuojamų energijų skaičius priklauso nuo skaitiklio tipo. Jei skaitiklis nematuoja reikšmės, jos vietoje į registrą įrašomas 0.
** - Dėl *Modbus* standarto apribojimų, vienu metu galima nuskaityti tik iki 253 baitų, taigi jeigu integravimo periodas yra 15 minučių, vienos paros integravimo periodų galias pavyks nuskaityti tik per dvi užklausas.
*** - momentinės įtampos, srovės ir dažnis atsirado EMS skaitikliuose pradedant nuo 60-os versijos. EMSA skaitikliuose nuo 50-os versijos. Skaitiklio versijos numeris yra nurodytas jo panelėje. Tai yra paskutiniai du skaičiai simbolių eilutėje po serijiniu numeriu.
**** - Skaitiklis šių parametrų neturi

6.5.2 GEM(f) / GAMA 100

Žemiau esančioje lentelėje pateiktos parametrų grupės, kurias viena užklausa galima nuskaityti iš GEM(f) / GAMA 100 skaitiklių.

6.41 lentelė. GEM(f) / GAMA 100

Parametrų grupė, nuskaitoma vienu užklausimu	Reikšmės tipas	Baitų/Registrų skaičius	Užklausų skaitikliui skaičius
Einamojo int. periodo galingumas (Hex, Float)	+p	16 / 8	1
Praeito int. periodo galingumas (Float)	+p	16 / 8	1
Suminė energija (Hex, Float)	+A	16 / 8	1
Maitinimo dingimų lentelė	Įrašas nr. 1	24 / 12	10
	Įrašas nr. 2	24 / 12	
	…	24 / 12	
	Įrašas nr. 10	24 / 12	
Fazių persijungimo lentelė	-**	-**	-**
P15(30,60) praeitos paros integravimo periodų galios (Float)	-**	-**	-**
Einamos ir praeitos paros maksimali int. periodo galia (Float)	-**	-**	-**
Einamo ir praeito mėnesio maksimali int. periodo galia (Float)	-**	-**	-**
Praeito mėnesio energija (Float)	+A (T1-T4)	16 / 8	1
Praeitos paros energija (Float)	-**	-**	-**
Momentiniai duomenys	P (L1), U (L1), I (L1), f, cosφ	68 / 17*	1
Papildomi momentiniai duomenys	Data	12 / 6	1

* P (L2, L3), Q (L1-L3), U (L2, L3), I (L2, L3) – gražinamos nulinės reikšmės.

** Skaitiklis šių parametrų neturi

6.5.3 LZQM, EPQM

Žemiau esančioje lentelėje pateiktos parametrų grupės, kurias viena užklausa galima nuskaityti iš LZQM, EPQMskaitiklių.

6.42 lentelė. LZQM, EPQM

Parametrų grupė, nuskaitoma vienu užklausimu	Reikšmės tipas	Baitų/Registrų skaičius	Užklausų skaitikliui skaičius
Einamojo int. periodo galingumas (Hex, Float)	+p, -p, +q, -q	16 / 8	1
Praeito int. periodo galingumas (Float)	+p, -p, +q, -q	16 / 8	1
Suminė energija (Hex, Float)	+A, -A, +R, -R (T1-T4)	64 / 32	1
Maitinimo dingimų lentelė	Įrašas nr. 1	24 / 12	10
	Įrašas nr. 2	24 / 12	
	…	24 / 12	
	Įrašas nr. 10	24 / 12	
Fazių persijungimo lentelė	Įrašas nr. 1	14 / 7	5
	Įrašas nr. 2	14 / 7	
	…	14 / 7	
	Įrašas nr. 5	14 / 7	
P15(30,60) praeitos paros integravimo periodų galios (Float)*	1-24 reikšmės (P60)	96 / 48	2 (P15), 1 (P30,60)
	1-48 reikšmės (P30, P15)	192 / 96	
	49-96 reikšmės (P15)	192 / 96	
Einamos ir praeitos paros maksimali int. periodo galia (Float)	+p, -p, +q, -q (T1-T4)	128 / 64	1
Einamo ir praeito mėnesio maksimali int. periodo galia (Float)	+p, -p, +q, -q (T1-T4)	160 / 80	1
Praeito mėnesio energija (Float)	+A, -A, +R, -R (T1-T4)	64 / 32	1
Praeitos paros energija (Float)	+A, -A, +R, -R (T1-T4)	16 / 32	1
Momentiniai duomenys	P, Q, U, I, f, cosφ**	68 / 34	1
Papildomi momentiniai duomenys	Kvadrantas	6 / 3	2
	Data	12 / 6	

* - Dėl *Modbus* standarto apribojimų, vienu metu galima nuskaityti tik iki 253 baitų, taigi jeigu integravimo periodas yra 15 minučių, vienos paros integravimo periodų galias pavyks nuskaityti tik per dvi užklausas.
** - cosφ EPQM, LZQM skaitikliai nepalaiko. Šią reikšmę apskaičiuoja valdiklis pagal formulę $\cos\varphi = P/(\sqrt{(P^2 + Q^2)})$.

6.5.4 EPQS

Žemiau esančioje lentelėje pateiktos parametrų grupės, kurias viena užklausa galima nuskaityti iš LZQM, EPQMskaitiklių.

6.43 lentelė. EPQS

`Parametrų grupė, nuskaitoma vienu užklausimu	Reikšmės tipas	Baitų/Registrų skaičius	Užklausų skaitikliui skaičius
Einamojo int. periodo galingumas (Hex, Float)	+p	4 / 2	4
	-p	4 / 2	
	+q	4 / 2	
	-q	4 / 2	
Praeito int. periodo galingumas (Float)	+p	4 / 2	4
	-p	4 / 2	
	+q	4 / 2	
	-q	4 / 2	
Suminė energija (Hex, Float)	+A (T1-T4)	16 / 8	4
	-A (T1-T4)	16 / 8	
	+R (T1-T4)	16 / 8	
	-R (T1-T4)	16 / 8	
Maitinimo dingimų lentelė	Įrašas nr. 1 - Įrašas nr. 5	70 / 35	1
Fazių persijungimo lentelė	Įrašas nr. 1 - Įrašas nr. 10	240 / 120	1
P15(30,60) praeitos paros integravimo periodų galios (Float)*	1-24 reikšmės (P60)	96 / 48	1 (P30,60), 2 (P15)
	1-48 reikšmės (P30, P15)	192 / 96	
	49-96 reikšmės (P15)	192 / 96	
Einamos ir praeitos paros maksimali int. periodo galia (Float)	+p (T1-T4) su laiko žyme	32 / 16	4
	-p (T1-T4) su laiko žyme	32 / 16	
	+q (T1-T4) su laiko žyme	32 / 16	
	-q (T1-T4) su laiko žyme	32 / 16	
Einamo ir praeito mėnesio maksimali int. periodo galia (Float)	+p (T1-T4) su laiko žyme	40 / 20	4
	-p (T1-T4) su laiko žyme	40 / 20	
	+q (T1-T4) su laiko žyme	40 / 20	
	-q (T1-T4) su laiko žyme	40 / 20	
Praeito mėnesio energija (Float)	+A (T1-T4)	16 / 8	4
	-A (T1-T4)	16 / 8	
	+R (T1-T4)	16 / 8	
	-R (T1-T4)	16 / 8	
Praeitos paros energija (Float)	+A (T1-T4)	16 / 8	4
	-A (T1-T4)	16 / 8	
	+R (T1-T4)	16 / 8	
	-R (T1-T4)	16 / 8	
Momentiniai duomenys	P, Q, U, I, UL, f, cosϕ	68 / 34	1
Papildomi momentiniai duomenys	S, GF, Kvadrantas, Fazių seka, Temperatūra, Data	46 / 23	1

* - Dėl *Modbus* standarto apribojimų, vienu metu galima nuskaityti tik iki 253 baitų, taigi jeigu integravimo periodas yra 15 minučių, vienos paros integravimo periodų galias pavyks nuskaityti tik per dvi užklausas.

6.6 Užklausos vykdymo laikas

Nuskaitinėjant po kelis parametrus vienu metu reikia atsižvelgti į užklausos įvykdymo laiką. Preliminarus laikas priklausomai nuo ryšio sąsajos su skaitikliu greičio ir nuskaitomų duomenų baitais pateiktas 6.44 lentelė lentelėje.

6.44 lentelė. Užklausos įvykdymo laiko priklausomybė nuo ryšio spartos ir nuskaitomų duomenų kiekio

Ryšio sparta, b/s	Užklausų skaitikliui skaičius	Laikas, ms
300	1	2250
	2	4230
	4	8200
	6	16110
	8	32000
600	1	1170
	2	2200
	4	4260
	6	8380
	8	16620
1200	1	622
	2	1180
	4	2290
	6	4510
	8	8950
2400	1	351
	2	670
	4	1310
	6	2580
	8	5120
4800	1	216
	2	415
	4	812
	6	1610
	8	3200
9600	1	150
	2	290
	4	570
	6	1130
	8	2240
19200	1	120
	2	230
	4	450
	6	890
	8	1760

6.7 Duomenų buferavimas

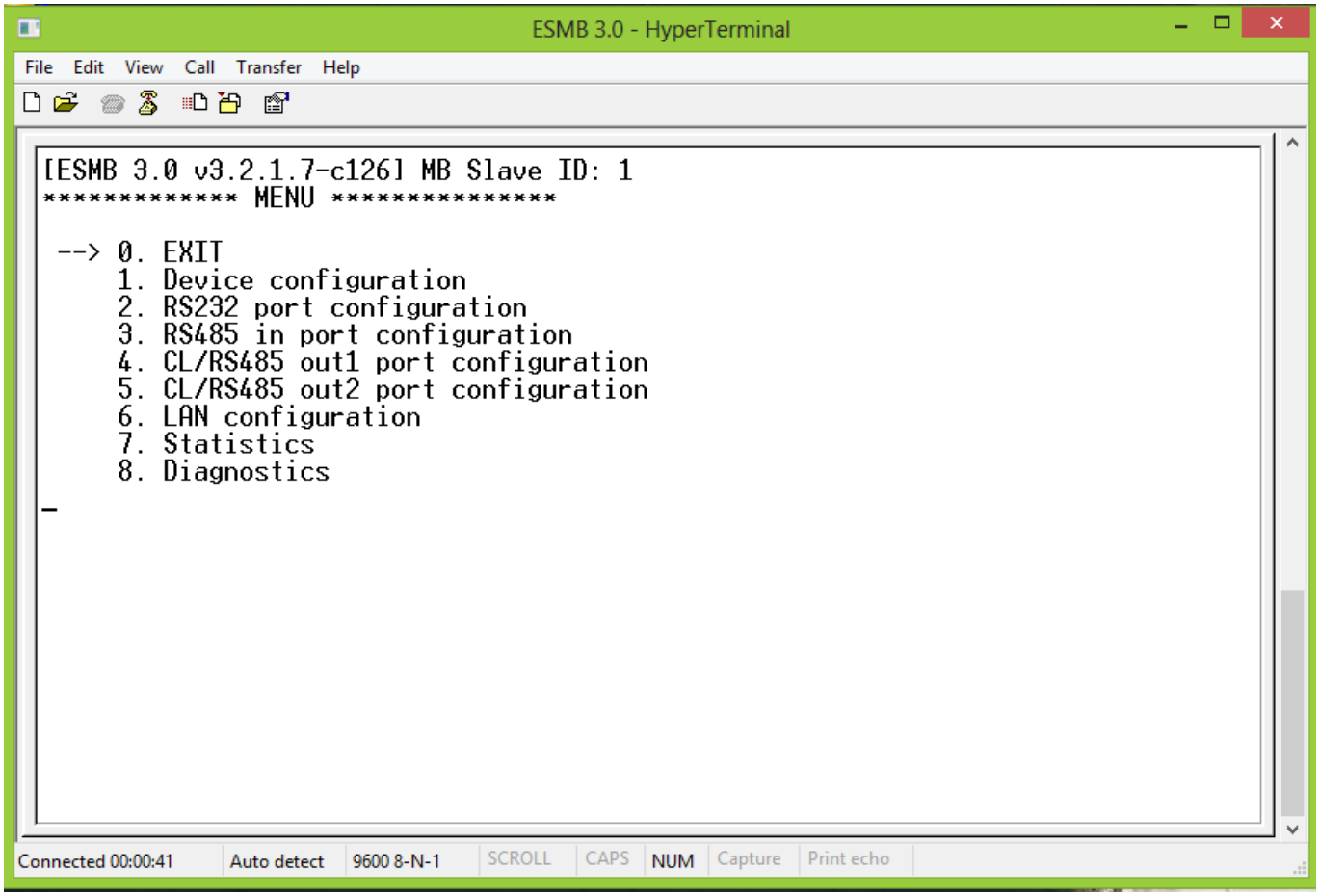
Valdiklis turi galimybę kaupti (buferuoti) skaitiklių parodymus. Galima kaupti EMS, GAMA 300, EPQM, LZQM, EPQS skaitiklių momentinius (registrų adresai 42336 – 43422) arba suminius skaitiklių parodymus (registrų adresai 41312 – 42334). Maksimaliai valdiklio atmintyje galima kaupti 32 skaitiklių parodymus. Taigi jei kaupiami visų skaitiklių momentiniai ir suminiai duomenys iš viso galima buferuoti iki 16 skaitiklių. Duomenų kaupimo privalumas parodymų nuskaitymo greitis ir galimybė nuskaityti keletos skaitiklių parodymus vienu *Modbus* protokolo paklausimu. Duomenų nuskaitymo kiekį riboja *Modbus* protokolo paketo ilgis, maksimalus duomenų kiekis viename pakete – 253 baitų. Jeigu skaitiklis nepalaiko tam tikro buferuojamo parametro, jis valdiklio atmintyje įgyja nulinę reikšmę. Visi kiti nebuferuojami parametrai nuskaitomi per valdiklį tiesiai iš skaitiklio. Jeigu nuskaitant duomenis tarp buferuojamų parametrų isiterpia nebuferuojami duomenys, jie taip pat sėkmingai nuskaitomi iš skaitiklio.

Norint optimaliai išnaudoti buferavimo galimybę, rekomenduojama visų buferuojamų skaitiklių numerius priskirti eilės tvarka ir į sąrašą neįterpti nebuferuojamų skaitiklių. Taip bus galima minimaliu užklausų kiekiu apklausti maksimalų skaitiklių kiekį.

Jeigu skaidrių ar Modbus užklausų prioritetas normalus, valdiklis gavęs užklausą jos nevykdo, kol nesibaigia visų vieno skaitiklio buferuojamų duomenų ciklas. Jeigu skaidrių ar Modbus užklausų prioritetas aukštas, valdiklis gavęs užklausą buferavimo ciklą nutraukia ir ją vykdo. Kaip nustatyti prioritetus paaiškinta skyriuje „5. ESMB 3.0 parametravimo meniu".

7. ESMB 3.0 parametravimo meniu

ESMB 3.0 turi parametravimo galimybę per visas įėjimo sąsajas, naudojantis kompiuterio terminalu. Informacija, kaip sukonfigūruoti HyperTerminal programą pateikta 2 priede. Kai HyperTerminal (toliau terminalas) programa paruošta, paspaudus tris kartus <Esc> klavišą arba surinkus tekstą "ESMB20" (nesvarbu didžiosiomis ar mažosiomis raidėmis), į terminalą bus išvestas nustatymų meniu. Kai kuriose modifikacijose, prieš išvedant meniu, pareikalaujama įvesti įrenginio slaptažodį. Tokiu atveju, tik surinkus teisingą slaptažodį, išvedamas meniu ir leidžiama konfigūruoti įrenginio nustatymus. Meniu vaizdas pateiktas 7.1 paveiksle.



7.1 pav. Pagrindinio ESMB 3.0 meniu lango vaizdas

Simbolis --> nurodo meniu punkto pasirinkimą, paspaudus <ENTER> klavišą aktyvuojamas pasirinktasis meniu punktas. Meniu punkto pasirinkimai keičiami spaudžiant <↓> ir <↑> klavišus. Jei vartotojas įeis į konfigūravimo režimą, ir 60 sekundžių nevykdys jokių nustatymų, bus išvetas pranešimas "Exit terminal mode" ir meniu bus uždarytas. Norint išeiti iš meniu rėžimo riekia pasirinkti punktą „EXIT. Valdiklio meniu hierarchija pateikta 7.2 paveiksle. Platesnis kiekvieno meniu punkto paaiškinimas pateiktas 7.1 lentelėje.

Meniu

- 0. Exit
- 1. Device configure
  - 0. RETURN
  - 1. Device ID-SerialNumber
  - 2. Reboot time
  - 3. Data protocol
  - 4. Send query in transp. mode
  - 5. Transp. queries priority
  - 6. ModBus queries priority
  - 7. Reboot
- 2. RS232 port configure
  - 0. RETURN
  - 1. PC port data rate
  - 2. Byte w. timeout in X bytes
  - 3. Request proceed timeout
- 3. RS485 in port configure
  - 0. RETURN
  - 1. RS485 in port data rate
  - 2. Byte w. timeout in X bytes
  - 3. Request proceed timeout
- 4. CL/RS485 out1 port configure
  - 0. RETURN
  - 1. CL/RS485 out1 data rate
  - 2. Byte w. timeout in X bytes
  - 3. Data wait timeout
  - 4. Pause before next req.
- 5. CL/RS485 out2 port configure
  - 0. RETURN
  - 1. CL/RS485 out2 data rate
  - 2. Byte w. timeout in X bytes
  - 3. Data wait timeout
  - 4. Pause before next req.
- 6. LAN configuration
  - 0. RETURN
  - 1. Dynamic IP (DHCP)
  - 2. Static IP address
  - 3. Current IP address
  - 4. Data port
  - 5. Subnet mask
  - 6. Default gateway
  - 7. DNS IP address
  - 8. TCP/IP session timeout
  - 9. Request proceed timeout
  - 10. External loop IP address
  - 11. Ext. loop check period
  - 12. MAC address
- 7. Statistics
  - 0. RETURN
  - 1. Tr. Out1 Q. QC/QR/QT/AF/R
  - 2. Tr. Out2 Q. QC/QR/QT/AF/R
  - 3. ModBus Quer. QC/QR/QT/AF/R
  - 4. Buffering Q. QC/AF/R
  - 5. Buff. cycle time Out1/Out2
  - 6. Clear all stat. counters
- 8. Diagnostics
  - 0. RETURN
  - 1. CL out1 state
  - 2. CL out2 state
  - 3. LAN IP address

7.2 pav. ESMB 3.0 meniu hierarchija

7.1 lentelė. ESMB 3.0 meniu punktų reikšmės

Meniu punktas		**Paaiškinimas**
0. EXIT		Išjungia meniu rėžimą.
1. Device configure	0. RETURN	Grįžta į pagrindinį meniu
	1. Device ID-SerialNumber	Valdiklio unikalus serijinis numeris
	2. Reboot time	Valdiklio persikrovimo periodas. Nurodo kas kiek laiko valdiklis persikrauna, galima pasirinkti laiko intervalą nuo 10 iki 255 minučių.
	3. Data protocol	Duomenų protokolas, leidžia pasirinkti tarp trijų galimų: 0 – Transperent (Skaidrus), 1 – Modbus, 2 – Modbus + Transperent. Jeigu nustatomas skaidrus rėžimas valdiklis siunčia visus duomenis jų neapdorodamas. Modbus režime valdiklis apdoroja duomenis pagal Modbus protokolą ir atmeta šio protokolo neatitinkančius duomenis. Trečiajame rėžime valdiklis apdoroja Modbus duomenis, visas kitas neatpažintas kaip Modbus užklausas persiunčia skaidriai.
	4. Send query in transp. mode	Nurodo per kurią sąsają siųsti skaidrias užklausas, galima pasirinkti iš trijų variantų: abi, pirmąja arba antrąją. Jeigu aktyvuota tik viena sąsaja skaidrios užklausos siunčiamos tik per vieną iš sąsajų, neapkraunant kitos ryšio sąsajos eterio.
	5. Transp. Queries priority	Nurodo skaidrių užklausų prioritetą, skaitiklių duomenų buferavimo atžvilgiu. Galimi du prioritetai, aukštas arba normalus. Jeigu yra parinktas aukštas atėjus užklausai skaitiklio buferavimas nutraukiamas ir tęsiamas tik po užklausos įvykdymo. Jeigu prioritetas normalus, valdiklis pirmiau leidžia užbaigti skaitiklio duomenų buferavimą ir tik tada vykdo atėjusią užklausą.
	6. Modbus queries priority	Nurodo Modbus užklausų prioritetą, skaitiklių duomenų buferavimo atžvilgiu. Galimi du prioritetai, aukštas arba normalus. Jeigu yra parinktas aukštas, atėjus užklausai skaitiklio buferavimas nutraukiamas, ir tęsiamas tik po užklausos įvykdymo. Jeigu prioritetas normalus, valdiklis pirmiau leidžia užbaigti skaitiklio duomenų buferavimą ir tik tada vykdo atėjusią užklausą.
	7. Reboot	Perkrauna valdiklį.
2. RS232 port configure	0. RETURN	Grįžta į pagrindinį meniu
	1. PC port data rate	Nurodo RS232 sąsajos su valdančiuoju įtaisu ryšio spartą.
	2. Byte w. timeout in X bytes	Laiko intervalas po paskutinio paketo baito gavimo, kuriam suėjus, paketas bus persiųstas arba apdorotas. Šis nustatymas taikomas paketams gaunamiems per RS232 sąsają.
	3. Request proceed time out	Nurodo kiek laiko bus tikimasi atsakymo į užklausą, jeigu valdiklis ar sistema yra apkrauta ir užduota užklausa nebus pradėta vykdyti per nurodytą laiko periodą, užduotoji užklausa bus automatiškai atmetama.
3. RS485 in port configure	0. RETURN	Grįžta į pagrindinį meniu
	1. PC port data rate	Nurodo RS485 sąsajos su valdančiuoju įtaisu ryšio spartą.
	2. Byte w. timeout in X bytes	Laiko intervalas po paskutinio paketo baito gavimo, kuriam suėjus, paketas bus persiųstas arba apdorotas. Šis nustatymas taikomas paketams gaunamiems per RS485 sąsają.
	3. Request proceed time out	Nurodo kiek laiko bus tikimasi atsakymo į užklausą, jeigu valdiklis ar sistema yra apkrauta ir užduota užklausa nebus pradėta vykdyti per nurodytą laiko periodą, užduotoji užklausa bus automatiškai atmetama.
4. CL/RS485 out1 port configure	0. RETURN	Grįžta į pagrindinį meniu
	1. CL/RS485 out1 datarate	Nurodo pirmosios ryšio sąsajos su skaitikliu spartą.
	2. Byte w. timeout in X bytes	Laiko intervalas po paskutinio paketo baito gavimo, kuriam suėjus, paketas bus persiųstas arba apdorotas. Šis nustatymas taikomas paketams gaunamiems per pirmąją sąsają su skaitikliu.
	3. Data wait timeout	Laiko intervalas, kiek bus laukiamas atsakymas iš įrenginio prijungto prie CL/RS485 sąsajų, po užklausos išsiuntimo prie CL/RS485 sąsajas.
	4. Pause before next req.	Nurodo laiko intervalą tarp senosios užklausos įvykdymo ir naujos siuntimo. Nustatomas atsižvelgiant į apklausiamo skaitiklio techninius parametrius.

5. CL/RS485 out2 port configure	0. RETURN	Grįžta į pagrindinį meniu
	1. CL/RS485 out2 datarate	Nurodo antrosios ryšio sąsajos su skaitikliu spartą.
	2. Byte w. timeout in X bytes	Laiko intervalas po paskutinio paketo baito gavimo, kuriam suėjus, paketas bus persiųstas arba apdorotas. Šis nustatymas taikomas paketams gaunamiems per antrąją sąsają su skaitikliu.
	3. Data wait timeout	Laiko intervalas, kiek bus laukiamas atsakymas iš įrenginio prijungto prie CL/RS485 sąsajų, po užklausos išsiuntimo prie CL/RS485 sąsajas.
	4. Pause before next req.	Nurodo laiko intervalą tarp senosios užklausos įvykdymo ir naujos siuntimo. Nustatomas atsižvelgiant į apklausiamo skaitiklio techninius parametrus.
6. LAN configuration	0. RETURN	Grįžta į pagrindinį meniu
	1. Dynamic IP (DHCP)	Dinaminio IP adreso nustatymas valdikliui. Leidžia pasirinkti tarp dviejų galimų: 1 - Įjungtas (ON), 0 - išjungtas (Off). Jeigu DHCP nustatomas įjungtas, valdiklis IP adresą turi gauti automatiškai iš tinklo. Išjungus DHCP režimą valdikliui reikia nustatyti statinį IP adresą.
	2. Static IP address	Statinis valdiklio IP adresas. Aktyvus, jei išjungta dinaminio IP funkcija.
	3. Current IP address	Esamas valdiklio IP adresas.
	4. Data port	Duomenų prievadas. Jei nurodytas šis prievadas jungiantis prie valdiklio, tai valdiklis supranta, kad juo reikia persiųsti į valdiklio išėjimus, arba apdorojama Modbus užklausa.
	5. Subnet mask	Potinklio mask adresas.
	6. Default gateway	Standartinis šliuzas.
	7. DNS IP address	DNS IP adresas
	8. TCP/IP session timeout	TCP/IP sesijos galiojimo laikas sekundėmis. Tai laikas po paskutinio duomenų apsikeitimo ar sesijos atnaujinimo, kai valdiklis inicijuos sesijos uždarymą.
	9. Request proceed timeout	Maksimalus užklausos vykdymo laikas valdiklyje. tai laikas nuo to momento, kai valdiklis priėmė užklausą iš kliento iki pradėjo siųsti atsakymą klientui. Jei tas laikas pasibaigė anksčiau, užklausos apdorojimas nutraukiamas.
	10. External loop IP adress	Išorinis IP adresas skirtas valdikliui diagnozuoti ar veikia Ethernet sąsaja. Jei valdiklis per nurodytą laiką negauna jokių paketų, siunčia ping užklausą išoriniu IP adresu. Jei gauna atsakymą, periodas pradedamas skaičiuoti iš naujo, jei atsakymas negaunamas, perkraunama Ethernet sąsaja.
	11. Ext. loop check period	Ethernet veikimo tikrinimo periodas sekundėmis.
	12. MAC address	Valdiklio MAC adresas
6. Statistics*	0. RETURN	Grįžta į pagrindinį meniu
	1. Tr. Out1 Q. QC/QR/QT/AF/R	Pirmosios ryšio sąsajos užklausų statistika.
	2. Tr. Out2 Q. QC/QR/QT/AF/R	Antrosios ryšio sąsajos užklausos statistika.
	3. ModBus Quer. QC/QR/QT/AF/R	Modbus užklausų statistika.
	4. Buffering Q. QC/AF/R	Skaitiklio duomenų buferavimo statistika.
	5. Buff. cycle time Out1/Out2	Buferavimo ciklo periodas pirmai/antrai ryšio sąsajai. Parodo kiek laiko užtrunka subuferuoti visų buferuojamų skaitiklių duomenis.
	6. Clear all stat. counters	Nunulina užklausų atsakymų skaitiklius.
7. Diagnostics	0. RETURN	Grįžta į pagrindinį meniu
	1. CL out1 state	Nurodo pirmos srovės kilpos grandinės būseną (atvira ar uždara).
	2. CL out2 state	Nurodo antros srovės kilpos grandinės būseną (atvira ar uždara).
	3. LAN IP address	Tinklo IP adresas

*ESMB 3.0 kaupia statistinius duomenis apie užklausų vykdymą. Naudojamos santrumpos:

- QC (angl. *Queries count*) – Gautų iš valdančiojo įtaiso užklausų skaičius.
- QR (angl. *Queries refused*) – Užklausų, kurias valdiklis atmetė skaičius. Užklausos atmetamos, kai valdiklis nebespėja jų apdoroti, t.y. jos siunčiamos per tankiai.
- QT (angl. *Query timed out*) – Neivykdytų užklausų skaičius, dėl viršyto užklausos apdorojimui skirto laiko (*Request proceed time out*).
- AF (angl. *Answer failed*) – Užklausų į kurias nebuvo gauta atsakymo iš skaitiklių skaičius.
- R (angl. *Rate*) – Pilnai neivykdytų užklausų santykis su visomis užklausomis, išreikštas procentais. Parodo koks procentas užklausų buvo sėkmingai įvykdytas.

8. Gamintojo garantijos

UAB NAVITUS LT (toliau Gamintojas) garantuoja, kad kontrolerio gamyboje panaudotos medžiagos ir jo sudėtinės dalys bei atlikti surinkimo, derinimo darbai yra be trūkumų, o gamyboje dirbę darbuotojai savo pareigas atliko kokybiškai.

Taip pat garantuojamos šio gaminio techninės charakteristikos. Gamintojas garantuoja, kad išjungus jo gaminamų kontrolerių bei kitų tokios pat paskirties įrenginių maitinimą ir jį vėl įjungus, visa skaitikliuose sukaupta informacija išliks nepakitusi ir vėl bus ją galima priimti bei analizuoti.

Garantinis kontrolerio aptarnavimo laikas nurodytas jo pase. Garantiniai įsipareigojimai galioja, jeigu vartotojas laikėsi žemiau nurodytų taisyklių:

kontrolerio instaliaciją atliko Gamintojas arba jo įgaliotas atstovas, arba Gamintojas suteikė leidimą instaliaciją vykdančiam juridiniam asmeniui, jam pateikdamas visą instaliacijai reikiamą techninę dokumentaciją;

nenutraukti ir neužtrumpinti jungiančių kontrolerį su skaitikliais ar kitais kontroleriais ryšio linijų, taip pat neleidžiami trumpalaikiai ir ilgalaikiai jų sujungimai su telefono, elektros tinklo ir kitomis sistemai nepriklausančiomis ryšio linijomis;

- nepažeisti kontrolerio dėžutės spaudų ir lipdukų.

9. Kontaktinė informacija

Jeigu kilo problemų diegiant ar eksplotuojant mūsų gaminamą įrangą ir šiame dokumente nepavyko rasti reikiamos informacijos prašome kreiptis elektroniniu paštu - support@navitus.lt.

Gamintojas:

UAB NAVITUS LT
Visorių g. 2,
LT-08300 Vilnius, Lietuva
Telefonas: +370 5 232 8000
Informacija techniniais klausimais: support@navitus.lt;
Pardavimai, kita informacija: info@navitus.lt.
www.navitus.lt

GAMINIO PASAS

Valdiklio ESMB 3.0 S/N _____ patikrinimas atliktas.

Valdiklio modifikacijos kodas: _____

A.V.

Pardavimo data _____ Pardavė _____

Įmonės pavadinimas ir adresas kur kontroleris įdiegtas:

_____

Įdiegimo data: _____

Darbai atlikti _____
(Vardas, Pavardė, parašas)

Eksploataciniai įrašai

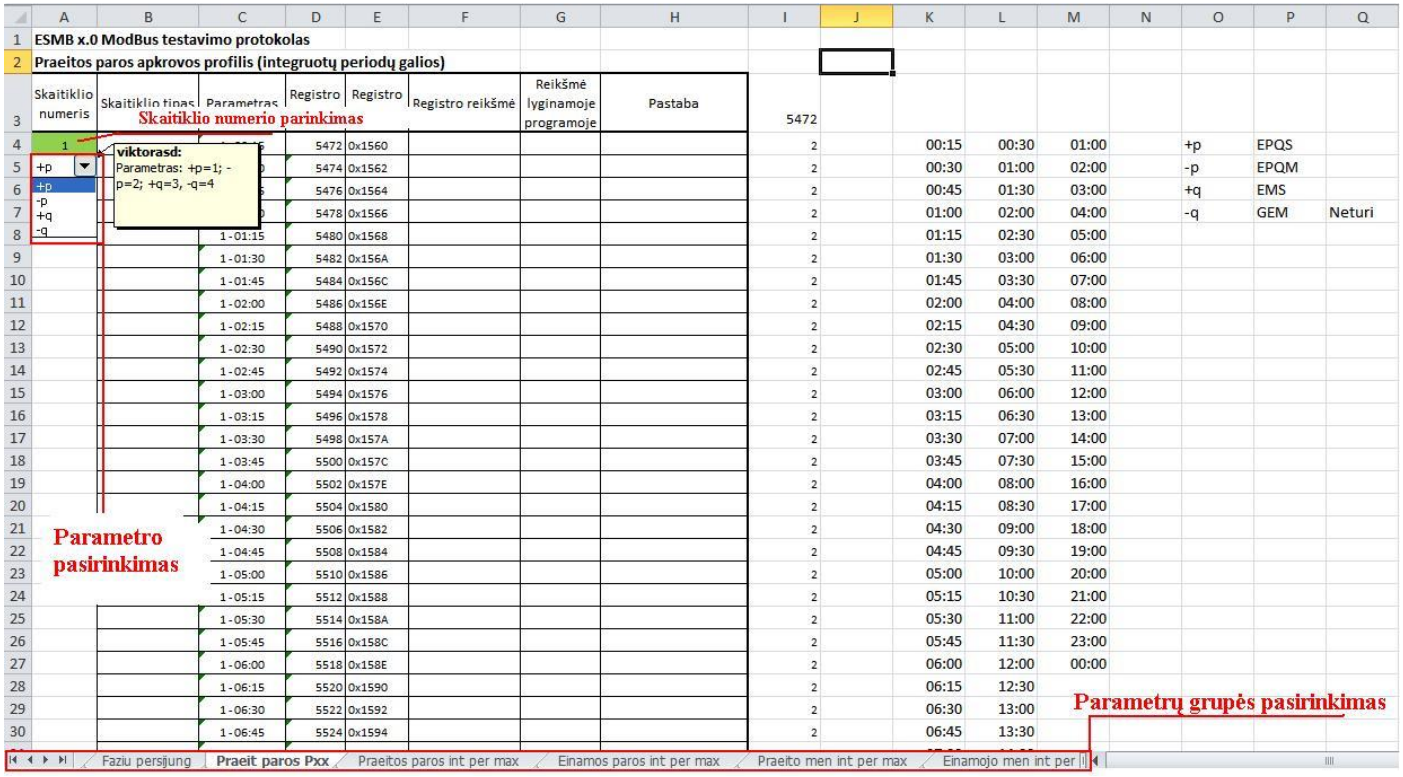
Data	Atlikti darbai, pavardė, parašas

1 priedas

Adresų skaičiavimas Exel šablono pagalba

Darbo palengvinimui ieškant konkrečių parametrų registų adresų buvo sukurtas Exel šablonas, kurį galima parsisiųsti adresu: http://downloads.elgsis.com/ESMB3/ESMB_20_MB_AdresuSkaiciuote.xlsx .

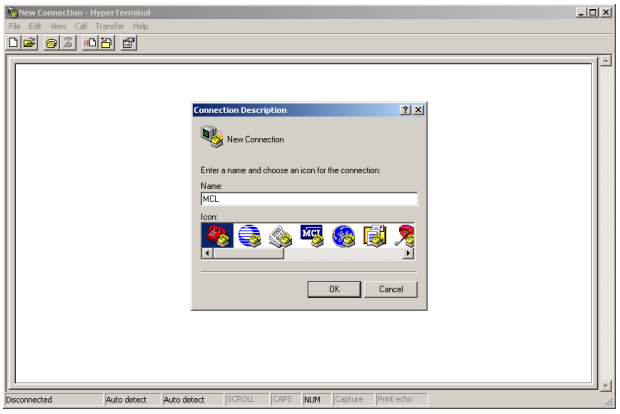
Žemiau pateiktoje iliustracijoje pateiktas pavyzdys, kaip naudotis šablonu. Pavyzdyje nurodytos vietos, kuriomis gali naudotis vartotojas, keičiant nurodytų langelių reikšme lentelės užsipildo automatiškai.



2 priedas

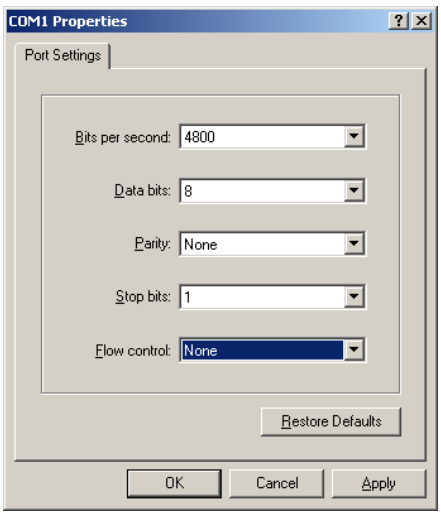
Hyperterminal programos konfigūravimas

Parametravimas vykdomas naudojant programą „HyperTerminal“ (1 Pav., 2 Pav.) arba kitą analogiška programine įranga, leidžiančia pasijungti prie valdiklio per RS232 sąsają. Jeigu kompiuteris naudoja Windows 7 operacinę sistemą „HyperTerminal“ programą galima parsisiųsti iš šios nuorodos: http://downloads.elgsis.com/hyperterm.zip, parsiųstame archyve esančius failus reikia išskleisti į bendrą direktoriją ir paleisti „hyperterm.exe“. COM sąsajos nustatymai parametravimui yra **nepriklausomi nuo nustatymų, skirtų duomenų nuskaitymui** ir turi būti nustatyti sekančiu būdu: **4800 (2400, 9600, 19200 ir t.t., priklausomai nuo valdiklio sąsajos greičio) bits per second, parity - none, 8 data bits, 1 stop bit, flow control - none.**



1 Pav. Įveskite naują prisijungimo pavadinima

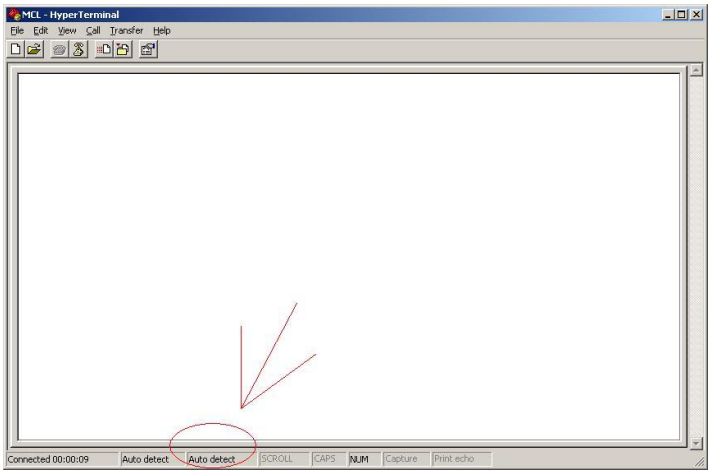
2 Pav. Pasirinkite sąsają, prie kurios pajungas MCL



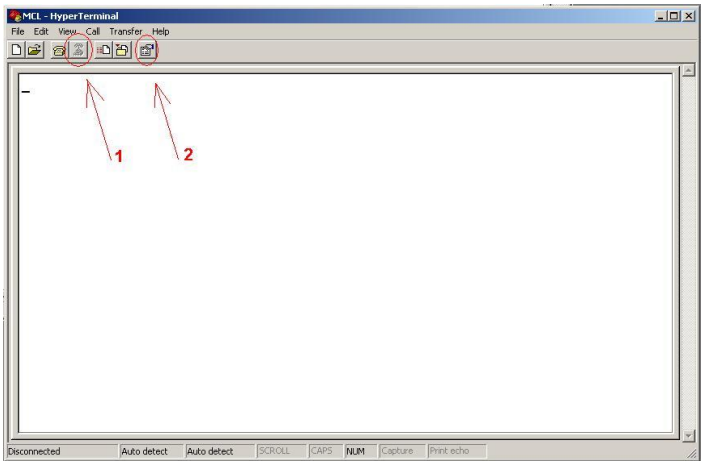
3 Pav. Pasirinkite sąsajos nustatymus

Pagal nutylėjimą, po paspaudimo „OK“ dialogo lange „*COM Properties“* (3 Pav.), nustatymai yra nustatyti ant „*Auto detect“* (4 Pav.). Pakeiskite juos atitinkamomis reikšmėmis:

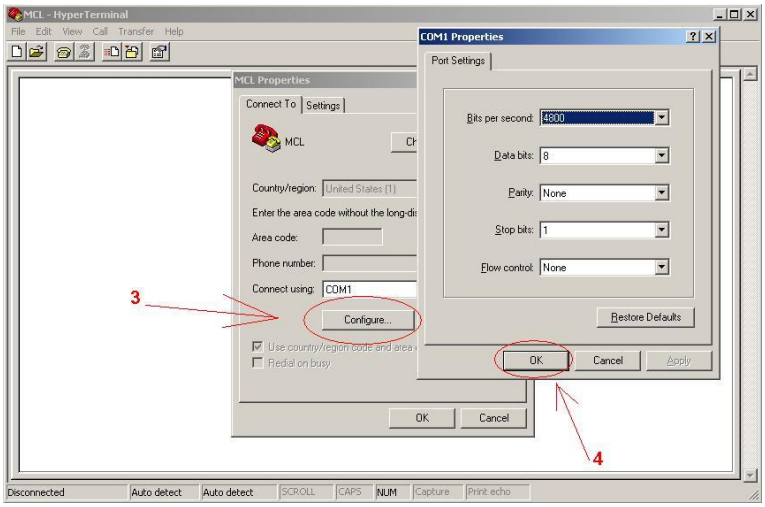
1. Paspauskite „*Disconnect“* mygtuką, kaip pavaizduota 5 Pav.;
2. Paspauskite „*Properties“* mygtuką, kaip pavaizduota 5 Pav.;
3. Paspauskite „*Configure“* mygtuką, kaip pavaizduota 6 Pav.;
4. Paspauskite „*OK“* mygtuką, kaip pavaizduota 7 Pav.;
5. Įsitikinkite, kad kiti prisijungimo nustatymai nustatyti taip, kaip pavazduota 6 ir 7 Pav.;
6. Paspauskite „*OK“* mygtuką, kaip pavaizduota 8 Pav.;
7. Nustatymai turėtų pasikeisti į 4800 (9600) 8-N-1, kaip pavaizduota 9 Pav.;



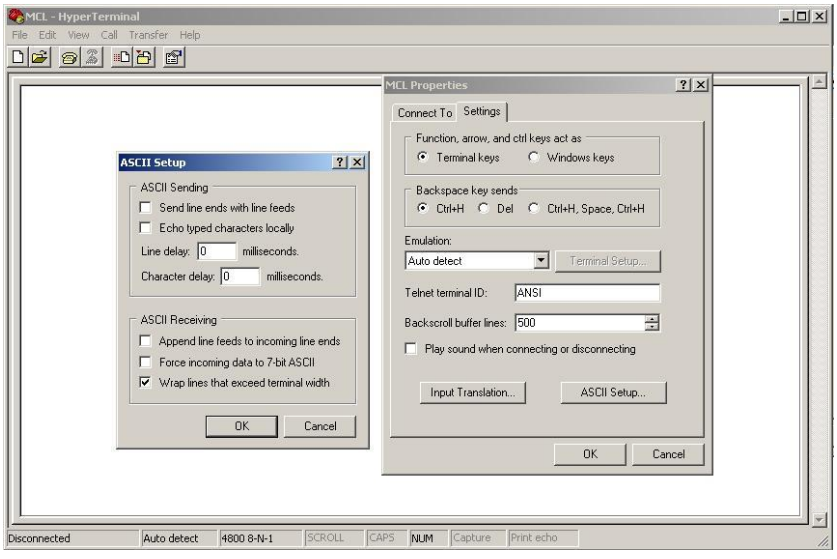
4 Pav.



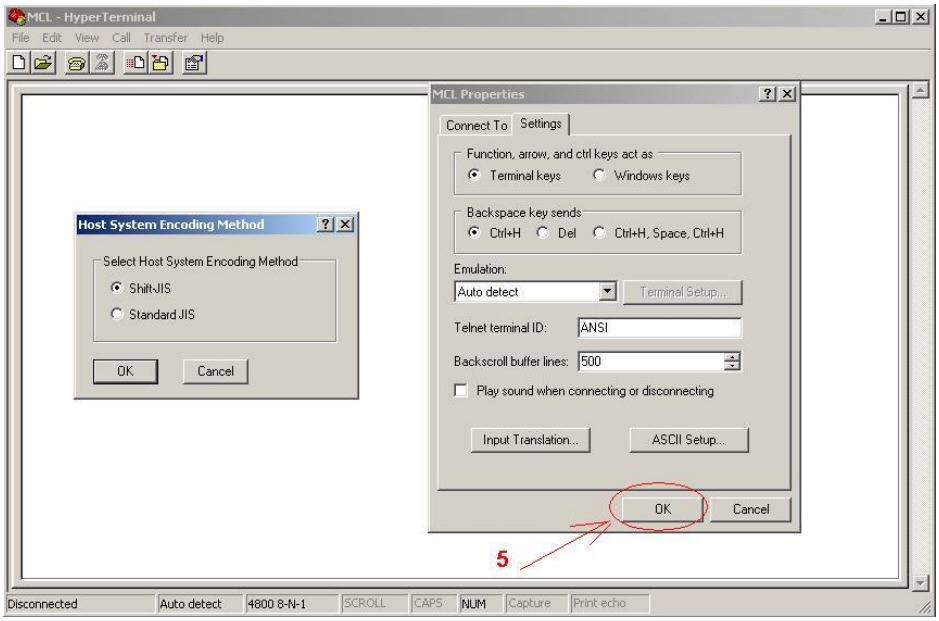
5 Pav.



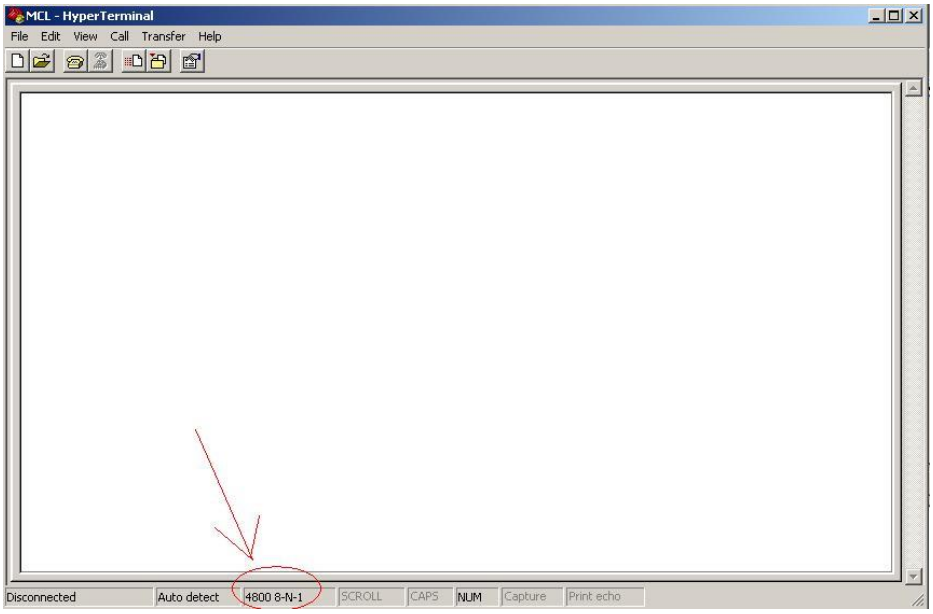
6 Pav.



7 Pav.


MCL - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
MCL Properties
Connect To
Settings
Function, arrow, and ctrl keys act as
Terminal keys
Windows keys
Backspace key sends
Ctrl+H
Del
Ctrl+H, Space, Ctrl+H
Emulation:
Auto detect
Terminal Setup...
Telnet terminal ID:
ANSI
Backscroll buffer lines:
500
Play sound when connecting or disconnecting
Input Translation...
ASCII Setup...
OK
Cancel
Host System Encoding Method
Select Host System Encoding Method
Shift-JIS
Standard JIS
OK
Cancel
5
Disconnected
Auto detect
4800 8-N-1
SCROLL
CAPS
NUM
Capture
Print echo

8 Pav.


MCL - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
Disconnected
Auto detect
4800 8-N-1
SCROLL
CAPS
NUM
Capture
Print echo

9 Pav.