

# Käyttöohje

11.5.2015  
Firmware V3.2-4.0  
PCB V1.2

## 7470 Analogialähtöyksikkö



**Nokeval**

# JOHDANTO

---

7470 on sarjaliikenteellä ohjattava analogialähtöyksikkö. Se tarjoaa neljä mA- tai V-lähtöä, joita voidaan ohjata RS-232- tai 485-väylän kautta. Orjalaitteena se ymmärtää Nokevalin SCL-protokollaa, Modbus RTU-protokollaa ja monenlaisia Ascii-viestejä. Se osaa myös toimia isäntänä SCL-laitteille ja kysellä itsenäisesti tietoa muilta laitteilta.

Analogialähtöalueet ovat 0-20mA, 4-20mA, 0-5V ja 0-10V.

7470 tarvitsee 24 VDC käyttöjännitteen. Analogialähtöjä ei ole erotettu galvaanisesti toisistaan eikä käyttöjännitteestä. Sarjaväylät on kuitenkin erotettu näistä.

Laitteessa on myös turva-ajastin, joka vetää analogialähdön alas, jos sen arvoa ei ole sarjaliikenteellä päivitetty riittävän usein.

## Käyttöohjeesta

Luku Asennus esittelee laitteen asennuksen, kytkennät, jumpperoinnin ja asettelun aloittamisen. Asettelumenun sisältö on luvussa Asettelut, ja jokaiselle protokollalle on sen jälkeen oma lukunsa.

## Sisällysluettelo

Johdanto .....	2
Asennus .....	3
Asettelut .....	6
Vianetsintä.....	9
SCL-protokolla.....	11
Modbus-protokolla.....	12
Ascii.....	14
SCL Master .....	17
Metso Hart.....	19
Nopsa.....	20
Tekniset arvot .....	21

## Valmistaja

Nokeval Oy  
Rounionkatu 107  
37150 Nokia

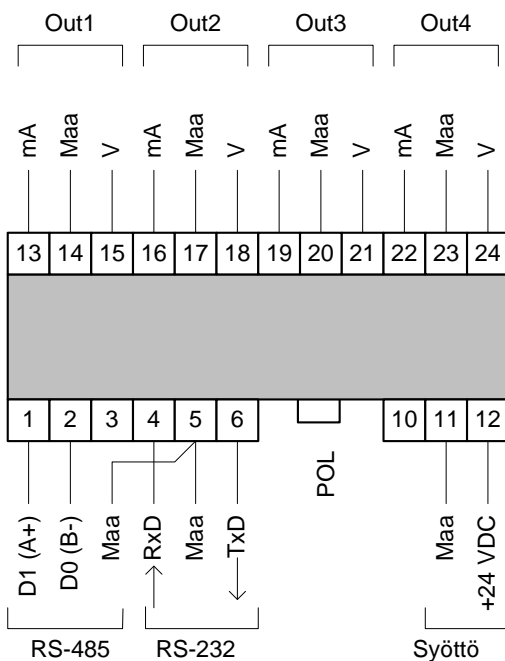
Puh (03) 3424800  
[www.nokeval.com](http://www.nokeval.com)

# ASENNUS

## Kiinnitys

7470 on tarkoitettu kiinnitettäväksi 35 mm DIN-kiskoon. Asennolle ei ole rajoituksia.

## Liitännät



### Analogialähdöt

Ylärivistä saadaan 4 analogialähtöä. Saman kanavan mA- ja V-lähtöä ei voi käyttää yhtäaikaan. Analogialähtöjen maat ovat toisiinsa yhteydessä, kuten myös käyttöjännitteen maahan.

### Sarjaväylät

Tarjolla on RS-485- ja RS-232-väylät, mutta niitä ei voi käyttää yhtäaikaan. Käytettävää väylää ei tarvitse valita, mutta koska molemmille väylille on yksi yhteinen irrotettava liitinlohko yhtäaikaan kytkenän ehkäisemiseksi, niin kyseinen liitinlohko on tarkoitettu siirrettäväksi käyttötärpeen mukaiseen RS-väylään.

RS-485-väylässä tulisi käyttää maajohdinta (common) laitteiden välillä, jos suinkin mahdollista. Jos se ei ole mahdollista, asetettakoon JP4 jumpperointi kellutusasettoon. Katso seuraavan JP4 taulukon Kellutus kohta. Dataparin D1/D0 tulisi olla kierrettyä paria.

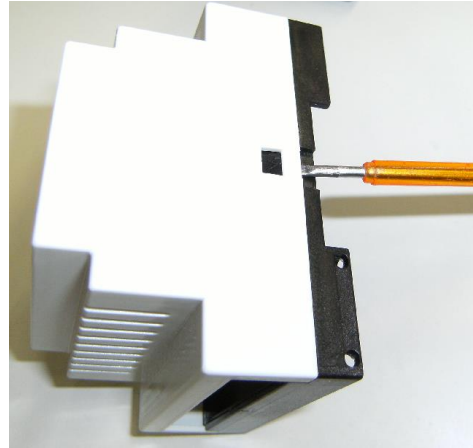
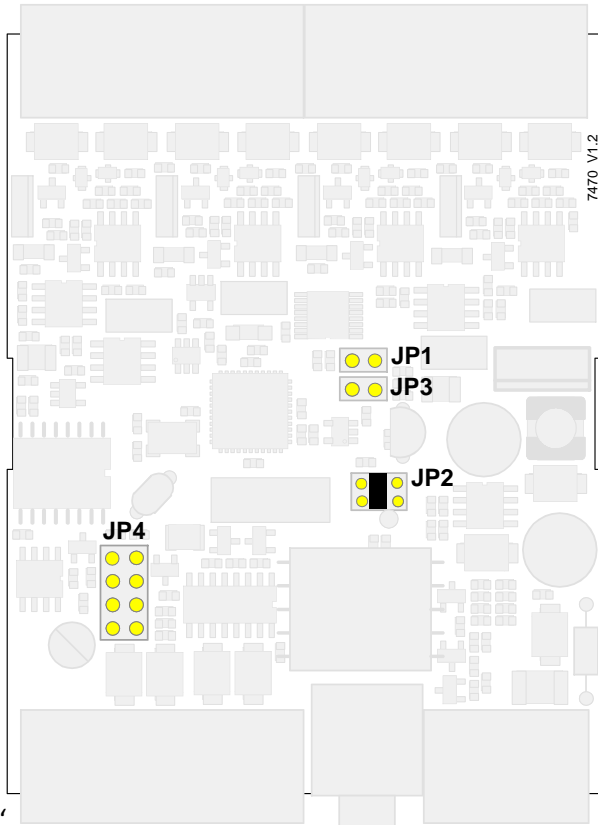
### Käyttöjännite

Käyttöjännite 24 VDC kytketään kuvan mukaan. Laitteessa on napaisuussuojaus.

### Irrotettavat liittimet

Vihreät liittimet voidaan tarvittaessa irrottaa vetämällä. Niihin sopii enintään 2.5 mm<sup>2</sup> johdin.

## Jumpperit






Jumpperien asettelemiseksi kotelon kansi on avattava. Laitte irrotetaan kiskosta ja nostetaan uraruuvitaltalla kotelon kumpikin pääty vuoroin pohjaosan pidäkekielekkeen yli (ks kuva). Kielekkeitä ei saa painaa kyljen aukosta sisään, ne murtuvat.



Jumpperi **JP1** pakottaa RS-232- ja 485-portin SCL-protokollalle orjaksi, 9600 bittiin sekunnissa ja osoitteeseen 0. Täten 7470 voidaan asettaa ilman ohjelmointikaapeliakin RS-232/485:n kautta. Kun jumpperi poistetaan, portti käyttää asettelumenussa valittuja asetuksia.

Jumpperi **JP2** on mikrokontrollerin ohjelmointiliitin. Sen keskimmäisten piikkien tulee olla jumpperoitu yhteen.

Jumpperi **JP3** ei ole toistaiseksi käytössä.

Jumpperi **JP4**:llä valitaan RS-485-väylän terminointi ja kellutus alla olevan taulukon mukaan. Siniharmaat jumpperit eivät tee mitään eivätkä ole tarpeen, mutta toimivat käyttämättömien jumpperien varastona. Tämä jumpperointi pätee vain piirilevyversioon V1.2.

JP4	Toiminta	Käyttötarkoitus
	Ei mitään	Väylän keskimmäiset laitteet, tai kun väylä on lyhyt. Tehdasasetus.
	Terminointi	Väylän äärimmäiset laitteet.
	Fail-safe	Väylän keskimmäiset laitteet, kun väylällä ei ole muuta laitetta, joka antaisi tyhjäkäyntijännitteen (fail-safe, polarisointi, biasointi). Käytetään yleensä, kun 7470 toimii väylän isäntänä (Ser/Mode=SCL Master) ja on väylän keskellä.

	Fail-safe ja terminointi	Väylän äärimmäiset laitteet, kun väylällä ei ole muuta laitetta, joka antaisi tyhjäkäyntijännitteen (fail-safe). Käytetään yleensä, kun 7470 toimii väylän isäntänä (Ser/Mode=SCL Master) ja on väylän päässä.
	Kellutus	Kun RS-485:n maajohdinta ei ole käytettävissä.

## Asettelu

7470:n ohjelmalliset asettelut voidaan tehdä joko PC-ohjelmalla tai käsiohjelmointilaitteella.

### PC-asettelu ohjelmointikaapelilla

Ohjelmointikaapelia on saatavilla kahta tyyppiä:

- POL-RS232 PC:n RS-232-porttiin
- DCS772 PC:n USB-porttiin

Ohjelmana käytetään ilmaista Mekuwiniä.

Ohjelmointikaapeli kytketään 3.5mm jakkiin, joka on merkitty POL (paikallisohjelmointiliitäntä). 7470:ssä täytyy olla käyttöjännite kytkettynä.

Yhteyden ottoa varten valitse Mekuwiniin ohjelmointikaapelin sarjaportti, SCL-protokolla, 9600 baudia, ja osoitteeksi 0 tai 126.

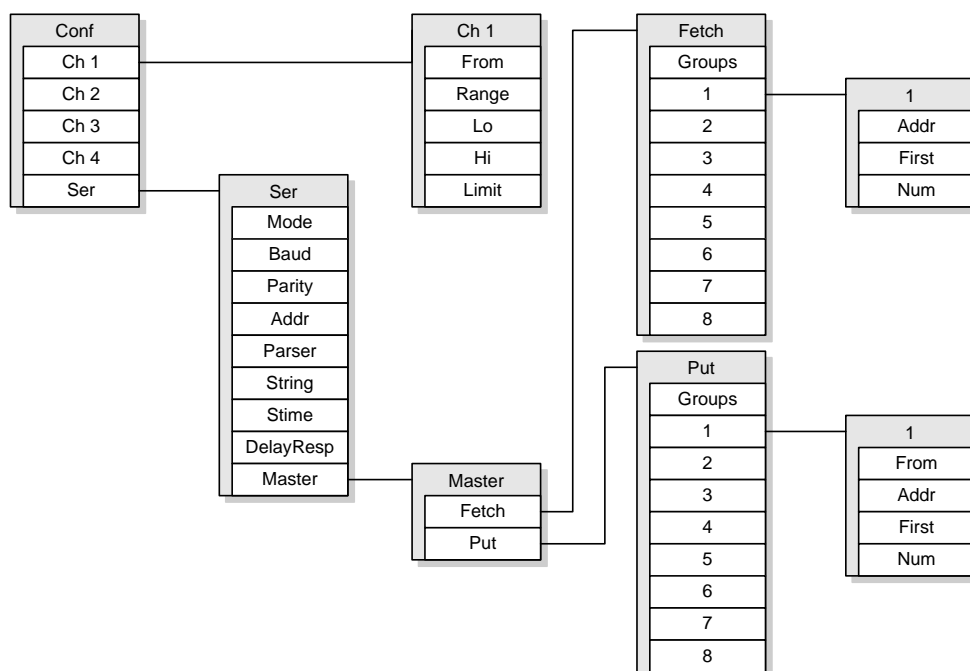
Asettelumenun sisältö on kuvattu omissa luvussaan. Mekuwin-ohjelman käyttö taas Mekuwinin käyttöohjeessa.

### PC-asettelu sarjaväylästä

Jos ohjelmointikaapelia ei ole saatavilla, voidaan 7470 kytkeä PC:hen RS-232- tai RS-485-väylän avulla.

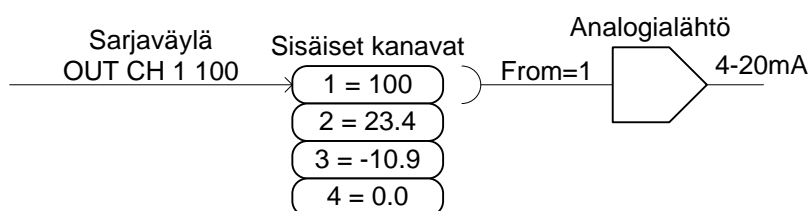
Asettelu Mekuwinillä on mahdollista ainoastaan SCL- tai Modbus-protokollan avulla. Jos 7470 on aseteltu jollekin muulle protokollalle tai sen sarjaviestiasetteluja ei tunneta, voidaan sulkea jumpperi JP1, jolloin 7470 vaihtaa SCL-protokollalle, 9600 baudille ja vastaa osoitteessa 0 ja 126.

# ASETTELUT



Asettelumenu on järjestetty hierarkisesti. Ylimmällä tasolla on neljä alimenua, yksi kullekin analogialähdölle, sekä sarjaliikenteen alimenu. Jotkut menunkohdat on piilotettu silloin kun ne eivät ole käytössä.

## Ch-alimenut



Jokainen analogialähtö asetellaan erikseen, toisista riippumatta.

### From

7470:n sisällä on 32 "kanavaa" eli paikkaa, joissa voi kussakin olla yksi numeroarvo. Kun 7470:tä ohjataan, noihin kanaviin lähetetään sarjaväylää pitkin uusia arvoja. Kukin lähtöviesti asetellaan From-asetuksella seuraamaan yhtä kanavaa.

Useimmiten ensimmäinen analogialähtö asetellaan seuraamaan kanavaa 1, toinen kanavaa 2 jne. On myös sallittua asettaa useampikin analogialähtö seuraamaan samaa kanavaa.

Ohjelmistoversiosta 4.0 alkaen lähtöviestin voi kytkeä pois käytöstä asettamalla From = 0, mistä on se etu, ettei käyttämätön kanava saa merkkivaloa vilkuttamaan vikakoodia.

### Range

Analogialähdön viesti:

- 0-20mA
- 4-20mA

- 0-5V
- 0-10V

### Lo, Hi

Lähdön skaalaus. Kun kanavan arvo, jota lähtöviesti seuraa, vastaa Lo-asettelun arvoa, lähtöviesti on alueensa alapäässä (esim 4 mA jos käytössä on 4-20mA alue). Vastaavasti Hi määrää alueen yläpään.

### Limit

Rajoittaa analogilähdön nimelliselle alueelleen. Esimerkiksi 4-20mA lähtö ei alita 4 mA eikä ylitä 20 mA, vaikka yritettäisiin ohjata alueen ulkopuolelle.

Jos kytketään pois, lähdöt toimivat niin laajalla alueella kuin sähköisesti pystyvät, mA lähtö noin 0...22.5 mA ja V-lähtö 0...10.7 V.

Jos kanavaa ei päivitetä ja turva-ajastin (Ser\Stime) ehtii laueta, lähtö menee 0 mA:iin tai 0 V:iin Limit-asetuksesta piittaamatta.

## Ser-alimenu

Ser-menulla asetellaan RS-232/485-portin toiminta. POL-portti käyttää aina SCL-9600 ja osoite 0 tai 126, eivätkä Ser-alimenun asetukset vaikuta sen toimintaan.

### Mode

Sarjaväylän protokolla

- SCL: Nokeval SCL-protokolla, 7470 toimii orjalaitteena ja tottelee komentoja kuten OUT CH ja OUT SCAN. Ks luku SCL-protokolla.
- Modbus: Modbus RTU -protokolla. 7470:ää voi ohjata funktioilla kuten "write holding register" ja "write multiple registers". Kaikki asetellut ovat myös muutettavissa Modbusilla. Ks luku Modbus-protokolla.
- Ascii: 7470 ymmärtää yksinkertaisia viestejä ilman kummempaa protokollaa. Viestin täytyy loppua rivinvaihtomerkkiin. Ks luku Ascii.
- SCL Master: 7470 toimii isäntänä väylässä ja osaa komentaa muita SCL-laitteita ja kysellä niiltä mittauslukemia tms arvoja. Ks luku SCL Master.
- Metso HART: Hart-tyylinen protokolla. Ks luku Metso HART.

### Baud

Baudinopeus 300...115200. Väylän kaikille laitteille valitaan sama nopeus. Tehdasasettelu on 9600.

### Parity

Väylän pariteetti- ja stopbitit. Valittavissa vain Modbus- ja Ascii-protokollalle. SCL käyttää aina 8N1. Asciiin pariteeteista lisää luvussa Ascii.

- 8N1 (hyväksyy Asciiilla myös 7E1 ja 7O1 muttei tarkista pariteettia)
- 8N2
- 8E1 (suositus Modbusille)
- 8O1

### Addr

Tämän laitteen sarjaväyläosoite moodeissa SCL (orja), Modbus ja Metso HART.

- SCL-moodissa sallittuja osoitteita ovat 0...123. Oman osoitteensa lisäksi 7470 vastaa aina osoitteessa 126. Jos etupaneelin ohjelmointiliittimessä on pistoke, 7470 vastaa kaikissa osoitteissa.

- Modbus-moodissa sallittuja ovat 1...247. Huom! 0 on yleiskutsuosoite eikä siten käytettävissä.
- HART-moodissa osoite voidaan valita 0...127.

### **Parser**

Parserin valinta Ascii-moodissa.

- Classic: Perusparseri, jossa ei ole asetteluja. Vastaa 7470:n vanhempien (V1.x) ohjelmaversioiden parseria.
- Custom: Aseteltava parseri.

Ks luku Ascii.

### **String**

Ascii-parserin ohjausmerkkijono, kun on valittu Custom-parseri. Ks luku Ascii.

### **Stime**

Turva-ajastin. Jos jokin sisäinen kanava (ks From sivulla 6) on ollut päivittämättä sarjaliikentellä pitempään kuin tällä asetuksella valittu aika, kyseisen kanavan turva-ajastin laukeaa ja sitä kanavaa seuraava analogialähtö ajetaan alas 0 mA:iin tai 0 V:iin. Tämä toimii kaikissa moodeissa (Ser\Mode).

Aika voidaan valita 1...60 sekuntia 1 sekunnin pykälin. Turva-ajastimet voidaan poistaa käytöstä asettamalla Stime-asetus nolaksi, jolloin lähtöviesti pitää viimeisimmän ohjauksen rajoituksettoman ajan.

### **DelayResp**

Viivästetty vastaus. Kun joku toinen laite lähettää komennon tälle 7470:lle, tämä laite käsittelee ja lähettää vastauksen. Normaalisti vastaus saattaa lähteä aikaisintaan 3.5 tavun keston päästä komennon päättymisestä (9600 baudilla 3.6 ms päästä).

Jos DelayResp asetetaan päälle, vastausta viivästetään 25 ms:iin komennon päättymisestä.

SCL Master-moodissa tällä on toinen merkitys. Jos DelayResp on pois päältä, 7470 lähettää komentoja muille laitteille niin nopeasti kuin pystyy. DelayRespin päälle laittaminen aiheuttaa 5 sekunnin levon aina Fetch/Put-kierroksen päätyttyä. Tämä on tarpeen radiomodeemien kanssa, ettei käytetä radiotietä 100% ajasta.

### **Master**

Master-alimenussa tehdään asettelut, jotka liittyvät 7470:n toimimiseen väylän isäntänä SCL Master - moodissa. Ks luku SCL Master.



# VIANETSINTÄ

## Diagnostiikkaviestit

7470 osaa ilmoittaa muutaman vian itse. Viestit ovat nähtävissä Mekuwinillä tai tarkkailemalla kotelon sisällä olevaa merkkivaloa. Taulukossa on selostettu viestit.

Viesti	Vilkkuja	Selitys
Stime exceeded	2	Turva-ajastin on lauennut. Vähintään yksi lähtökanava on pudotettu nolnaan, koska sitä ei ole päivitetty Stime-asetuksessa valittuna aikana.
No serial	3	Sarjaväylältä (RS-232/485) ei tule mitään tai ainakaan kokonaisia paketteja. Puolen minuutin hiljaisuus laukaisee tämän viestin.
Serial error	4	Sarjaväylältä on tullut virheellistä tavaraa: väärä baudinopeus tai pariteetti, väärä tarkistussumma tai muu sellainen virhe.

## Merkkivalo

Kotelon sisällä oleva punainen ledi vilkuttaa tietoa laitteen tilasta. Ledin näkemiseksi kotelo on avattava, ks luku Jumperit.

Jos kaikki on hyvin, ledi vilkahtaa lyhyesti kahden sekunnin välein.

Kun vikoja on päällä, ledi vilkuttaa sarjan, jossa oleva vilkahduksien määrä kertoo vian luonteen yllä olevan taulukon mukaan, esim 2 vilkahdusta kertoo turva-ajastimen launneen. Yhtä aikaa voi olla useampi vika, jolloin peräkkäin vilkutetaan useampi sarja.

## Monitori

Mekuwinin Monitor-toiminnolla voi nähdä eräitä 7470:n sisäisiä lukemia.

- Ch1...Ch32 näyttävät sarjaväylää pitkin lähetetyn viimeisimmän arvon. Turva-ajastimen laukeaminen ei näy näissä mitenkään. Laittoman arvon lähettäminen saa arvon viivoiksi ---.
- Out1...Out4 näyttävät sähköisten lähtöviestien arvon milliampeereissa tai volteissa. Turva-ajastimen laukeaminen pudottaa lähdöt nolliin, joten nämäkin menevät nolnaan.
- RecvString on viimeisin sarjaväylältä tullut paketti. Se voi olla hyödyllinen vianetsinnässä ja Ascii-laitteen lähettämän merkkijonon rakenteen tutkimiseksi.

## Simulointi

Mekuwinin monitorimenun kohtiin Ch1...Ch32 voi myös käsin syöttää arvoja ja katsoa, miten lähtöviestit toimivat. Turva-ajastinta sovelletaan näinkin syötettyyn arvoon.

## Sähköinen

Jos ledi vilkkuu, käyttöjännitettä tulee, mutta sen oikeellisuus kannattaa vielä mitata.

Mittaa yleismittarilla RS-485:n jännite D1-D0. Sen tulisi olla positiivinen, 0.2...5V. Jos se on 0, välillä on

ehkä oikosulku tai mikään laite ei tarjoa fail-safe- eli biasjännitettä. Jos jännite on negatiivinen, lienevät johtimet ristissä.

RS-232:n tapauksessa kannattaa mitata sekä Tx että Rx maata vastaan. Molemmissa pitäisi olla selvä negatiivinen jännite, vähintään -3V, tyypillisesti -10V.

# SCL-PROTOKOLLA

---

Yksityiskohtainen kuvaus Nokevalin SCL-protokollasta on ladattavissa Nokevalin WWW-sivuilta.

Tämä laite ymmärtää orjalaitteena toimiessaan seuraavat SCL-komennot:

## **TYPE ?**

Palauttaa laitteen tyyppin ja ohjelmaversion "7470 V4.0" ilman lainausmerkkejä.

## **SN ?**

Palauttaa sarjanumeron, esim "A012345".

## **OUT CH 1 100.0**

Asettaa arvon 100.0 sisäiselle kanavalle 1. Kanaville 1...9 voidaan kirjoittaa tällä komennolla, vaikka yleensä kanavia 1...4 käytetään. Sisäisistä kanavista lisää From-asetuksen yhteydessä sivulla 6.

7470 vastaa tyhjällä vastauspaketilla (ACK, ETX, BCC).

Hyväksyttäviä merkkejä arvossa ovat 0...9, miinusmerkki, desimaalipiste ja etu- ja jälkivälilyönnit.

Jos arvo korvataan peräkkäisillä miinusmerkeillä "-----", 7470 käsittää sen ilmaisevan vikaa tms ja ajaa tuota kanavaa seuraavan lähdön 0 V:iin tai 0 mA:iin.

## **OUT SCAN 1 4 10 20 30 40**

Asettaa peräkkäisille kanaville 1:stä 4:ään arvot (ensimmäinen ja viimeinen kanavanumero annetaan). Arvot erotetaan toisistaan yhdellä tai useammalla välilyönnillä. Kanaville 1...9 voidaan kirjoittaa tällä tavoin.

## **MN xxxxx**

Mekuwin-ohjelman käyttämät asettelukomennot.

## **N xxxxx**

Nopsa-komentojen välitys SCL-protokollan yli. ks luku Nopsa.

## **C xxxxx**

Komennon lähetyksen ulkoiselle laitteelle. Käytettävissä ainoastaan POL-portissa. Parametrina oleva merkkijono lähetetään RS-232/485-väylälle CRLF:llä päätettynä. Käytössä täytyy olla Ascii-protokolla. Ulkoisen laitteen vastausta voi sitten kysellä G-komennolla.

## **G**

RS-232/485-porttiin saapuneiden pakettien kysely POL-portista. Toimii vain Ascii-protokollalla. Palauttaa saapuneita paketteja rengaspuskurista; tyhjää jos ei ole saapunut.

## **PORTID**

Palauttaa 1 jos komento tuli RS-232/485-portista, tai 2 jos komento tuli POL-liittimestä. Käytetään tuotantotestauksessa.

# MODBUS-PROTOKOLLA

## Komennot

- 3 Read Holding Registers: asettelujen lukeminen.
- 6 Write Single Register: lähtöjen ohjaus ja asettelujen muuttaminen
- 16 Write Multiple registers: kuten 6.
- 17 Report Slave ID: laitetyypin kysely.
- 109 Meku: Mekuwin-ohjelman komennot.
- 110 Nopsa: Nopsa-komentojen välitys Modbusin yli. Ks luku Nopsa.

Modbus-kehiksen maksimipituus on 150 tavua.

Komento 17 palauttaa 0x11 <bytecount> 0x00 0xFF ja sitten "7470 V4.0 A012345", esimerkiksi.

## Datatyypit

- BOOL: Pois/päälle-asetus. 0=pois, 1=päällä alemmassa (jälkimmäisessä) tavussa.
- BYTE: Yksitavuinen arvo. Vain alempi tavu käytössä.
- WORD: 16-bittinen arvo. Ylempi tavu ensin.
- ENUM: Vaihtoehtovalinta.
- FLOAT: 32-bittinen liukuluku IEEE 754. Vähemmän merkitsevä sana ensin, sanan sisällä enemmän merkitsevä tavu ensin.

## Holding-rekisterit

Sisäisille kanaville 1...4 voidaan kirjoittaa holding-rekisterien 0..7 kautta IEEE-754-liukulukuja tai rekisterien 1000..1003 kautta 16-bittisiä etumerkillisiä kokonaislukuja. Analogialähdöt seuraavat näitä kanavia.

Asetteluja voi myös muuttaa holding-rekisterien kautta. Kun asetteluja muutetaan, muuttuneet arvot talletetaan automaattisesti EEPROMiin. Muutetut sarjaliikenneasettelut astuvat voimaan vasta seuraavan virrankytken yhteydessä. Yhdellä kertaa tulisi lähettää vain muutama asettelu. Firmware V4.0:n yhteydessä rekisterien käyttö muuttui hieman, siksi taulukossa on omat sarakkeet eri firmwareille.

Register, FW3.x	Register, FW4.x	Name	Type	Values
0..1	0..1	Ch1	FLOAT	Signed
2..3	2..3	Ch2	FLOAT	Signed
4..5	4..5	Ch3	FLOAT	Signed
6..7	6..7	Ch4	FLOAT	Signed
1000	1000	Ch1	WORD	Signed
1001	1001	Ch2	WORD	Signed
1002	1002	Ch3	WORD	Signed
1003	1003	Ch4	WORD	Signed
2000	2000	Conf\Ch 1\From	BYTE	Unsigned 0...32
2001	2001	Conf\Ch 1\Range	ENUM	See table E1
2002..2003	2002..2003	Conf\Ch 1\Lo	FLOAT	Signed
2004..2005	2004..2005	Conf\Ch 1\Hi	FLOAT	Signed
2006	2006	Conf\Ch 1\Limit	BOOL	
2007	2007	Conf\Ch 2\From	BYTE	Unsigned 0...32

2008	2008	Conf\Ch 2\Range	ENUM	See table E1
2009..2010	2009..2010	Conf\Ch 2\Lo	FLOAT	Signed
2011..2012	2011..2012	Conf\Ch 2\Hi	FLOAT	Signed
2013	2013	Conf\Ch 2\Limit	BOOL	
2014	2014	Conf\Ch 3\From	BYTE	Unsigned 0...32
2015	2015	Conf\Ch 3\Range	ENUM	See table E1
2016..2017	2016..2017	Conf\Ch 3\Lo	FLOAT	Signed
2018..2019	2018..2019	Conf\Ch 3\Hi	FLOAT	Signed
2020	2020	Conf\Ch 3\Limit	BOOL	
2021	2021	Conf\Ch 4\From	BYTE	Unsigned 0...32
2022	2022	Conf\Ch 4\Range	ENUM	See table E1
2023..2024	2023..2024	Conf\Ch 4\Lo	FLOAT	Signed
2025..2026	2025..2026	Conf\Ch 4\Hi	FLOAT	Signed
2027	2027	Conf\Ch 4\Limit	BOOL	
2028	2028	Conf\Ser\Mode	ENUM	See table E2
2029	2029	Conf\Ser\Baud	ENUM	See table E3
2030	2030	Conf\Ser\Parity	ENUM	See table E4
2031	2031	Conf\Ser\Addr	BYTE	Unsigned 0...127
2032	2032	Conf\Ser\Parser	ENUM	See table E5
2033..2048	2033..2064	Conf\Ser\String	STRINGZ	Len=32 or 64
2049	2065	Conf\Ser\Stime	BYTE	Unsigned 0...60
2050	2066	Conf\Ser\DelayResp	BOOL	
2051	2067	Conf\Ser\Master\Fetch\Groups	BYTE	Unsigned 0...8
2052	2068	Conf\Ser\Master\Fetch\1\Addr	BYTE	Unsigned 0...255
2053	2069	Conf\Ser\Master\Fetch\1\First	BYTE	Unsigned 0...255
2054	2070	Conf\Ser\Master\Fetch\1\Num	BYTE	Unsigned 0...8
2055	2071	Conf\Ser\Master\Fetch\2\Addr	BYTE	Unsigned 0...255
2056	2072	Conf\Ser\Master\Fetch\2\First	BYTE	Unsigned 0...255
2057	2073	Conf\Ser\Master\Fetch\2\Num	BYTE	Unsigned 0...8
2058	2074	Conf\Ser\Master\Fetch\3\Addr Each group increases register address by 3.	BYTE	Unsigned 0...255
2076	2092	Conf\Ser\Master\Put\Groups	BYTE	Unsigned 0...8
2077	2093	Conf\Ser\Master\Put\1\From	BYTE	Unsigned 1...32
2078	2094	Conf\Ser\Master\Put\1\Addr	BYTE	Unsigned 0...255
2079	2095	Conf\Ser\Master\Put\1\First	BYTE	Unsigned 0...255
2080	2096	Conf\Ser\Master\Put\1\Num	BYTE	Unsigned 0...8
2081	2097	Conf\Ser\Master\Put\2\From Each group increases register address by 4.	BYTE	Unsigned 1...32
2108	2124	Conf\Ser\Master\Put\8\Num	BYTE	Unsigned 0...8

**Table E1**

Value	Range
0	0-5V
1	0-10V
2	0-20mA
3	4-20mA

**Table E2**

Value	Mode
0	SCL
1	Modbus
2	Ascii
3	SCL Master
4	Metso Hart

**Table E3**

Value	Baud
0	300
1	600
2	1200
3	2400
4	4800
5	9600
6	19200
7	38400
8	57600
9	115200
10	230400

**Table E4**

Value	Parity
0	8E1
1	8O1
2	8N2
3	8N1

**Table E5**

Value	Parser
0	Classic
1	Custom

# ASCII

Muun muassa vaa'at ja säälähettimet osaavat usein lähettää sarjaporttinsa kautta lukemia ihmisen luettavassa "Ascii"-muodossa. 7470 osaa tulkita useimmat tällaiset sanomat. Lähetin täytyy asetella lähettämään sanomansa automaattisesti – 7470 ei osaa lähettää kyselykomentoja. 7470 ei myöskään vastaa viesteihin. Sanomien täytyy päättyä rivinvaihtoon <CR>, <LF> tai molemmat.

Useampi 7470 voidaan kytkeä samaan RS-485-väylään, jolloin ne kaikki kuulevat viestit. Jokainen 7470 voidaan asetella poimimaan eri asioita viestistä. 7470 ei käytä varsinaisesti osoitteita Ascii-moodissa, mutta Custom-parserin avulla sen tapainen toiminnallisuus voidaan toteuttaa.

Ascii-paketteja on helppo lähettää 7470:lle testimielessä millä tahansa terminaaliohjelmalla, esim ilmaisella PuTTYllä.

Ohjelmistoversiot V1.0-3.3 on tarkoitettu 8 databitille ilman pariteettia (8N1), mutta 7470 hylkää tavun ylimmän bitin ja on siten yhteensopiva myös 7E1:n ja 7O1:n kanssa, muttei tarkista pariteettibittiä.

Alkaen ohjelmistoversiosta V3.4, asetteluissa voidaan valita pariteetiksi 8E1, 8O1, 8N2 ja 8N1. Kuten ennenkin, asetusarvo 8N1 tukee myös 7E1 ja 7O1 muttei tarkista pariteettia.

Valittavana on kaksi parseria, "classic" ja "custom". Parseri on ohjelman osa, joka pilkkoo viestisanoman kentiksi ja yrittää löytää niistä lukuarvoja. Classic-parseria ei voi asetella, mutta se osaa tulkita helpoimmat sanomat. Vaikeampiin tapauksiin tarvitaan aseteltavaa Custom-parseria. Custom-parserin toiminta muuttui merkittävästi ohjelmistoversiossa 4.0.

## Classic-parseri

Jos 7470:n saama sanoma on yksinkertainen kuten:

```
100.0,200.0,300.0,400.0<CR><LF>
```

silloin 7470 osaa käsitellä sen Classic-parserilla eikä kummempaa asettelua tarvita. Kentät voivat olla erotettuja yhdellä pilkulla, yhdellä puolipisteellä, yhdellä tabulaattorilla tai yhdellä tai useammalla välilyönnillä.

Jos erottimien välisissä kentissä on epänumeerisia merkkejä, 7470 hylkää ne kunnes vastaan tulee numeerinen merkki (0...9, miinus, piste). Sitten se tulkitsee lukua kunnes vastaan tulee jokin edellä mainituista erottimista tai muu epänumeerinen

merkki. Tämän ansiosta Classic-parser osaa poimia lukuarvot myös seuraavanlaisesta sanomasta.:

```
A=100.0, B=200.0, C=300kg, D=400m2, E=0
```

Luku 100.0 talletetaan sisäiselle kanavalle 1, 200.0 kanavalle 2 jne. m2 jätetään huomiotta, koska kyseisestä pilkkujen erottamasta kentästä on jo löydetty yksi lukuarvo.

Sanoman maksimipituus on 150 merkkiä. 7470 pystyy lukemaan sanomasta arvoja kaikkiin 32 sisäiseen kanavaansa. Analogialähdöt voidaan asetella yksilöllisesti seuraamaan mitä tahansa näistä 32 kanavasta ja siten mitä tahansa kenttää sanomasta.

## Custom-parseri

Jos sanoman kenttiä ei ole erotettu pilkulla, puolipisteellä, tabulaattorilla eikä välilyönnillä, custom-parseria tarvitaan. Samoin, jos lähetin lähettää useita erilaisia sanomia ja 7470:n on tarkoitus poimia niistä vain yksi.

Custom-parserin käytös määritellään yhdellä ohjausmerkkijonolla asetteluvalikossa. Merkkijono koostuu seuraavista osista:

Osa	Nimi	Kuvaus
*	Korvaa jono	Sanomasta hylätään merkkejä, kunnes vastaan tulee sama merkki tai

Osa	Nimi	Kuvaus
		merkkijono, joka ohjausmerkkijonossa on *:n jälkeen. Esimerkiksi *+ ohjausmerkkijonossa sanoo, että sanomasta hylätään merkkejä kunnes vastaan tulee +. Tuo + hylätään myös.
?	Korvaa merkki	Yksi merkki sanomasta hylätään. Useita ?:iä voidaan laittaa peräkkäin ohjausmerkkijonoon, jolloin sanomasta hylätään niin monta merkkiä.
%1	Poimi	Kun ohjausmerkkijonossa on %1, parseri poimii sanomasta merkkejä, kunnes vastaan tulee sama merkki tai merkkijono kuin on %1:n perässä ohjausmerkkijonossa. Tästä pätkästä parseri yrittää sitten tulkita lukuarvon. Jos lukuarvo löytyy, se sijoitetaan sisäiselle kanavalle 1. Esimerkiksi %1, poimii sanomasta merkkejä pilkkuun asti ja yrittää siitä löytää lukuarvon.  Kanavanumero %:n jälkeen voi olla 1...32.
%FS=x	Kentänerotin	Asettaa kentänerottimen, jonka jälkeen 7470 pilkkoo sanomat asetetun kentänerottimen kohdalta ja soveltaa ohjausmerkkijonoa jokaiseen kenttään. Esim %FS=,
Muu merkki	Vertaile	Jos ohjausmerkkijonossa on muita merkkejä kuin %, * ja ?, parseri tarkistaa löytyykö sanomasta vastaavat merkit. Jos ei löydy, sanoman käsittely lopetetaan siihen. Tällä voidaan poimia vain tietyllä tavalla alkavia sanomia, jos lähetin lähettää useampia erilaisia sanomia.

Muutama esimerkki selvittää asiaa.

### Yksinkertainen sanoma

Olkoon sanoma:

10,20,30,40<CR>

Tämän lukemiseksi kirjoitetaan parserille ohjausmerkkijono Ser\String-kohtaan asettelumenussa:

%1,%2,%3,%4

(Tällaisen sanoman voisi lukea Classic-parserillakin.)

### Erikoinen erotin

Jos sanoman kenttiä erottaa esim kauttaviiva tähän tapaan:

10/20/30/40<CR>

kirjoitetaan parserille ohjeeksi:

%1/%2/%3/%4

Jos erotin on \*, ? tai %, sitä ei voi laittaa ohjausmerkkijonoon sellaisenaan, vaan sen eteen on pantava pakottimeksi %. Tähdillä erotettu sanoma pilkotaan ohjausmerkkijonolla:

%1\*%2\*%3\*%4

### Kenttien hylkääminen

Olkoon sanoma:

10,20,30,40,50,60,70,80

Jos tästä halutaan poimia vain kolmas ja viides kenttä sisäisille kanaville 1 ja 2, ohje on:

\*,\*,%1,\*,%2

### Tietyn kohdan etsiminen

Sanoma, jonka keskeltä halutaan löytää tietty asia, esim nettopaino:

G:2334.4;N:1999.9;T:0334.5

Seuraava ohjausmerkkijono etsii nettopainon tunnuksen N: ja poimii sen jälkeisen luvun:

\*N:%1

### Kentänerottimet

Jos sanoma on erotettu kentiksi tietyllä merkillä, kannattaa 7470:n antaa tulkita sanomaa kenttä kerrallaan. Tämä on mahdollista ohjelmistoversiosta 4.0 alkaen. Kentänerotin asetetaan kirjoittamalla ohjausmerkkijonoon esimerkiksi %FS=; ja sen perään rivinvaihto, jonka jälkeen kuhunkin kenttään sovellettava ohjaus. Esimerkiksi jos viesti on:

0R1,Dn=236D,Dm=283D,Dx=031D,Sn=0.0M,Sm=1.0M,Sx=2.2M

siitä voidaan tulkita Dm ja Sm (huom ohjausmerkkijonossa on monta riviä):

%FS=,  
Dm=%1  
Sm=%2

7470 pilkkoo mielessään sanoman pilkkujen

kohdilta kentiksi. Sitten se yrittää sovittaa kutakin ohjausmerkkijonon riviä kuhunkin kenttään.

### Erilaiset sanomat

Ohjelmistoversiosta 4.0 alkaen 7470 voi tulkitä useita erilaisia sanomia ja poimia niistä kustakin jotain. Esimerkiksi NMEA-0183-sanomat:

```
$GPGGA,092750.000,5321.6802,N,00630.3372,W,1,8,1.03,61.7,M,55.2,M,,*76
```

```
$GPGSA,A,3,10,07,05,02,29,04,08,13,,,,,1.72,1.03,1.38*0A
```

```
$GPGSV,3,1,11,10,63,137,17,07,61,098,15,05,59,290,20,08,54,157,30*70
```

Halutaan poimia \$GPGGA-sanoman kolmas ja viides kenttä (GPS-koordinaatit) sekä \$GPGSV:n neljäs kenttä (satelliittien määrä). Annetaan kaksi ohjausmerkkijonon riviä:

```
$GPGGA,*,%1,*,%2,*  
@GPGSV,*,%3
```



# SCL MASTER

---

Jos käytettävissä ei ole tiedonkeruuohjelmalla varustettua PC:tä tai muuta laitetta, joka osaisi isännöidä väylää, yksi 7470 voidaan asetella toimimaan isäntänä. Isäntä-7470 voi lukea mittaustietoja lähettimiltä ja radiovastaanottimilta sisäänsä ja välittää niitä väylän muille laitteille sekä ohjata omia analogialähtöjään.

RS-485-väylällä on oltava tasan yksi isäntä. Jos isäntiä ei ole, kukaan ei lähetä komentoja ja väylä seisoo. Jos isäntiä on useampi, ne puhuvat päällekkäin.

Wäylän isännällä ei ole osoitetta. Sen sijaan kaikilla orjalaitteilla on oltava osoite, vieläpä yksilöllinen.

## Nouto

Nouto tarkoittaa, että isäntä-7470 kyselee mittaavilta laitteilta tai radiovastaanottimelta mittaustuloksia omaan muistiinsa käyttäen MEA CH- tai MEA SCAN-komentoa.

Nouto asetellaan asettelumenun haarassa Ser\Master\Fetch. Sinne voi määritellä enintään kahdeksan noutoryhmää. Yksi ryhmä vastaa yhtä isännän tekemää sarjaliikennekyselyä orjalaitteelle.

Ensimmäinen asetus Fetch-menussa on Groups, tarvittavien ryhmien määrä.

Jokaiseen ryhmään valitaan orjalaitteen väyläosoite Addr, sen ensimmäinen luettava kanava (First) ja kanavien määrä (Num). Kerralla voidaan noutaa enintään 8 arvoa.

Ryhmän 1 noutamat arvot sijoitetaan isäntä-7470:n sisäisille kanaville 1:stä eteenpäin sen mukaan, montako kanavaa noudettiin. Ryhmän 2 noutamat arvot sijoitetaan seuraaville "vapaille" sisäisille kanaville jne. Esimerkiksi jos ryhmässä 1 ja 2 noudetaan kummassakin 4 kanavaa, tulokset sijoitetaan sisäisille kanaville 1...4 ja 5...8.

Noudot voidaan asetella vapaasti. On sallittua noutaa samasta orjalaitteesta useampi ryhmä, esimerkiksi 16-kanavaisen orjalaitteen "tyhjentämiseen" tarvitaan kaksi 8-kanavaista noutoa.

Aina kun nouto onnistuu, päivittyneiden sisäisten kanavien turva-ajastin nollataan. Jos nouto taas ei onnistu pitkään aikaan, kanavien turva-ajastimet laukeavat ja kanavan arvo katsotaan vanhentuneeksi. Kanavaa seuraavat analogialähdöt vedetään nolllaan.

## Vienti

7470 osaa jakaa hankkimiaan arvoja toisille orjalaitteille käyttäen OUT CH- ja OUT SCAN-komentoja. Esimerkiksi isäntä-7470 voi lukea 16 kanavaa 16-kanavaisesta mittalaitteesta ja välittää arvot usealle 7470:lle, jotta saadaan enemmän kuin neljä analogialähtöä.

Enintään 8 vientiryhmää voidaan asetella. Kuten noutojenkin tapauksessa, yksi ryhmä vastaa yhtä sarjaliikennekomentoa orjalaitteelle.

Ser\master\Put-menun ensimmäinen asetus, Groups, valitsee montako vientiryhmää käytetään.

Joka ryhmälle on alimenunsa, numeroituna 1...8. Alimenussa on valinnat orjalaitteen väyläosoitteelle (Addr), orjalaitteen ensimmäiselle kanavalle jolle arvoja viedään (First) ja kanavien määrälle (Num). Enintään voi kerralla viedä 8 arvoa.

From-asettelulla valitaan, miltä isäntä-7470:n sisäiseltä kanavalta alkaen vietävät arvot otetaan.

Jos vientiryhmä asetellaan vaikkapa näin:

- From = 5

- Addr = 2
- First = 1
- Num = 4

7470 lähettää sisäisten kanaviensa 5...8 arvot väyläosoitteessa 2 olevan laitteen kanaville 1...4.

Jos jokin vietävistä sisäisistä kanavista on vanhentunut ts turva-ajastin on lauennut, kanavan arvon paikalla lähetetään miinusmerkkejä ----- vian merkiksi.

# METSO HART

7470:ää voidaan ohjata Hart-protokollan mukaisesti RS-485-väylästä. Komentojoukko on minimalistinen: tuettuna ovat komennot 0 ja 206. Kuten Hartin kanssa aina, käytetään paritonta pariteettia (801).

7470 tukee vain pitkää (universaalia) osoitetta. Valmistajatunnuksena se käyttää Valmetin/Metson tunnusta 47d eli 2Fh ja laitetyyppinä 01h. Osoitteen kaksi merkitsevintä tavua ovat nollia ja vähiten merkitsevä määräytyy konfiguroinnissa valitusta sarjaliikenneosoitteesta Ser\Addr, valittavissa 0..127d.

Tämä laite vaatii 2 preamblea ja lähettää itse 5.

Jos laite ei saa kelvollista komentoa 15 sekuntiin, se alustaa sarjaportin ja vastaanoton tilan. Sama toistuu 15 sekunnin välein.

## Komento 0: Read Unique Identifier

Tällä komennolla voidaan lähinnä todeta, että osoitteessa on laite.

## Komento 206: Lähtöjen ohjaus

7470:n analogialähtöjä ohjataan tällä spesiaalikomennolla. Komentotavun 206d eli CEh jälkeen tulee datatavujen määrän ilmoittava tavu, jonka on oltava 16d. Tämän jälkeen tulee nelitavuisia liukulukuja IEEE754-formaatissa eniten merkitsevä tavu (eksponentti) ensin. Liukulukujen on oltava väliltä 0...100, muuten niitä ei käsitellä eikä turva-ajastinta nollata.

Koko kehys on siten esim (heksana):

FF	FF	82	AF	01	00	00	00	CE	10	40	00	00	00	40	C0	00	00	41	40	00	00	41	C0	00	00	B2
Pream	D	Mf	T	ID				K	Bc	Out1 = 2				Out2 = 4				Out3 = 8				Out4 = 16				LP

- Mf = valmistajatunnuksen 6 alinta bittiä, oltava 2Fh, ja ylin bitti päällä, jos primary master puhuu
- T = laitetyyppi, oltava 01h
- ID = 000000h + konfiguroinneista valittu osoite
- K = komento
- Bc = tavumäärä
- LP = tarkistussumma (longitudinal parity)

Laite vastaa:

5xFF	86	AF	01	00	00	00	CE	02	00	00	E4
Pream	D	Mf	T	ID			K	Bc	St1	St2	LP

Mahdollisia virhevastauksia ovat:

- Longitudinal parity error, statustavut 88 00 heksana
- Command not implemented 40 00
- Incorrect byte count 05 00
- Buffer overflow 82 00

Lähtöviestin alueen ylituksesta ei tule virhettä. Lähtö menee joko fyysiseen ääriarvoonsa (Limit=Off) tai valitun lähtöalueen ääripäähän (Limit=On).

# NOPSA

---

Nopsa on Nokevalin kehittämä yksinkertainen kieli, jolla laitteelta voi lukea ja sinne lähettää lukemia. Se on tarkoitettu erityisesti laitteiden väliseen viestintään, mistä syystä data välitetään ”raakana” eikä muuteta ihmisystävälliseen muotoon. 7470 tukee Nopsa-komentoja SCL- ja Modbus-protokollien yli.

Nopsa-kieli on määritelty tarkemmin erillisessä ohjeessa, jonka saa Nokevalista pyydettäessä.

Tämä laite tukee seuraavia Nopsa-komentoja:

- 1/0: Laitetyypin kysely, palauttaa ”7470”.
- 1/1: Ohjelmaversion kysely, palauttaa ”V4.0”.
- 1/2: Sarjanumeron kysely, palauttaa esim ”A012345”.
- 1/3: Kuvauksen kysely, palauttaa ”Analog output unit”.
- 1/32: Meku-komentojen välitys Nopsan yli, käytetään konfiguroinnissa.
- 1/36: Viivästyneen vastauksen haku, käytetään reitityskomentojen kanssa.
- 2/2: Lähtöjen ohjaus. Tukee vain liukulukumuotoista dataa.
- 2/3: Tietojen kysely lähdöistä. Lähtöjen nimet ovat Out1, Out2, Out3 ja Out4.
- 3/0: Komentojen reititys. Mahdollistaa Nopsa-komentojen välittämisen POL-portista RS-232/485-väylällä oleville laitteille lähinnä niiden asettelemiseksi. Käytettävissä vain kun käytössä on SCL Master -protokolla. Reitityskomentoon tuleva osoite on suoraan SCL-väyläosoite. 7470 palauttaa aina viivästetyn vastauksen (PROCESSING) minkä jälkeen tulee pollata komennolla 1/36.
- 3/1: Reititysinfoa.

# TEKNISET ARVOT

## Analogialähdöt

Kanavamäärä	4
Erotus	Ei galvaanisesti erotettu toisistaan eikä käyttöjännitteestä. Yhteinen miinusjohdin.

Toiminta-alue	0..10.7V typ
Maksimi kuorma	5 kilo-ohmia
Oikosulkusuoja	On (~15mA)

### mA-lähdöt

Alueet	0-20mA ja 4-20mA
Tarkkuus 25°C	16 µA
Toiminta-alue	0..22 mA typ
Maksimi kuorma	600 ohmia

### Vasteaika

Reagointiaika	0-40ms
Asettuminen	4.7ms +reagointi (67% muutoksesta) 12.5ms +reagointi (93% muutoksesta) 150ms +reagointi (100% muutoksesta)

### V-lähdöt

Alueet	0-5V ja 0-10V
Tarkkuus 25°C	10 mV

## Sarjaväylät

Väylät	RS-232, RS-485
Protokollat	Nokeval SCL, Ascii, Modbus RTU, Hart
Baudinopeudet	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 ja 115200 bit/s

Vastausviive	Min 3.5 tavua Max 10 ms tai 3.5 tavua
485-terminointi	Ulkoisella vastuksella tai sisäisesti jumpperilla
Erotus	Erotettu käyttöjännitteestä, max 50 VAC/120 VDC

## Yleistä

Lämpöryömintä	50ppm/°C alueesta
DA-muunnos	12 bittiä (4096 porrasta)
Käyttöjännite	18...28VDC
Virrankulutus	30mA...120mA
Käyttölämpötila	0...55 °C

Suojaus	IP20
Kiinnitys	35 mm DIN-kiskoon
Paino	125g
EMC	EN 61326-1:2013

## Mittakuva

