

Käyttöohje

30.7.2013
Firmware V1.0-1.5

6821 2-kanavainen lähetin



Nokeval

Johdanto

6821 on kiskokiinnitteinen kaksikanavainen mittauslähetin lämpötila-antureille ja muille sähköisille tuloille. Laitteessa on kaksi analogista lähtöviestiä tai vaihtoehtoisesti yksi analoginen ja yksi sarjaviesti. Sarjaviesti ymmärtää Nokeval SCL- ja Modbus RTU-protokollia. Laitteessa on kaksi hälytysrelettä, joita ohjaamaan voidaan asetella neljä hälytystä.

Sisääntulot, lähtöviestit ja käyttöjännite on erotettu toisistaan, mutta sisääntulokanavien välillä ei ole erotusta kuten ei lähtöviestienkään.

Lähettimeessä on valmiina neljä kanavienvälistä laskutoimitusta: keskiarvo, erotus, pienempi ja suurempi. Kun nämä eivät riitä, lähettimeen voi kirjoittaa yksinkertaisia ohjelmia Nokevalin ELo-kielellä, joilla laite saadaan suorittamaan laskutoimituksia, mahdollisia toimintoja ja jopa ajastuksia, sekä mutkikkaampia hälytyksiä.

Etupaneelissa on nelinumeroinen näyttö ja neljä näppäintä. Niiden avulla mittauslukemia voidaan seurata ja laitteen asetteluja muuttaa. Asettelut voi tehdä myös tietokoneelta RS-485-yhteyttä käyttäen. Oman ohjelman siirtäminen laitteeseen vaatii aina tietokoneen käyttöä.

Tästä käyttöohjeesta

Lähetin koostuu varsin erillisistä toimilohkoista kuten sisääntuloista, analogialähdöistä, releistä ja sarjaviestistä. Siksi tämä käyttöohjekin on jaoteltu toimilohkoittain: kaikki sisääntuloihin liittyvä esitellään yhdessä luvussa jne.

Lue ensin luku Yleistä, jotta saat kuvan asennuksesta, jumbpereihin käsiksi pääsystä ja tiedonkulusta lohkojen välillä.

Jos asettelet laitteen etupaneelista, siihen löytyy ohjeet luvusta Etupaneeli. Vastaavasti sarjaliikenteen käyttö opastetaan luvussa Sarjaviesti.

Kukin lohko asetellaan toimimaan vastaavan luvun avulla, alkaen Käyttöjännitteestä.

Sisällysluettelo

Johdanto	2
Yleistä	3
Käyttöjännite	7
Etupaneeli.....	8
Sisääntulot.....	12
Lähtöviestit	17
Hälytykset & releet.....	19
ELo-ohjelma.....	21
Sarjaviesti.....	24
Tekniset tiedot.....	30

Valmistaja

Nokeval Oy

Yrittäjäkatu 12
37100 Nokia

Puh [\(03\) 3424800](tel:033424800)
Fax (03) 3422066

WWW: www.nokeval.com

Myynti: sales@nokeval.com

Tekniset asiat: support@nokeval.com

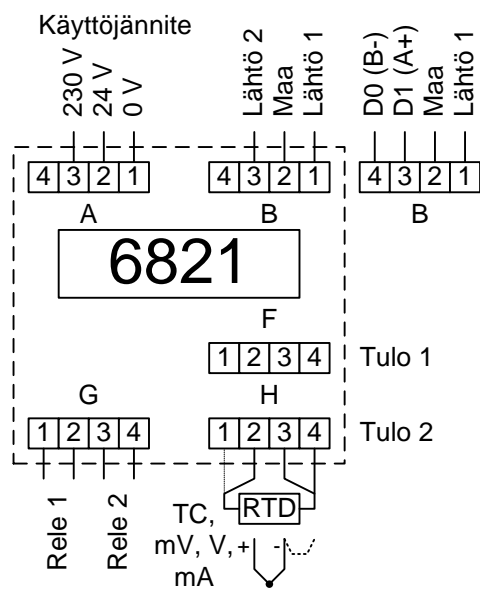
Yleistä

Kiinnitys

Tämä lähetin on tarkoitettu kiinnitettäväksi 35 mm DIN-kiskoon. Jos mitataan termoelementeillä, lähetin tulisi kiinnittää seinään, jolloin ilma pääsee virtaamaan jäähdytysrei'istä alhaalta ylös. Muut asennot huonontavat tarkkuutta. On hyvä lisäksi jättää pieni rako kiskon seuraavaan laitteeseen.

Liitännät

Liitännät on esitetty yksityiskohtaisemmin luvuissa Käyttöjännite, Sisääntulot, Lähtöviestit, Hälytykset & releet ja Sarjaviesti.

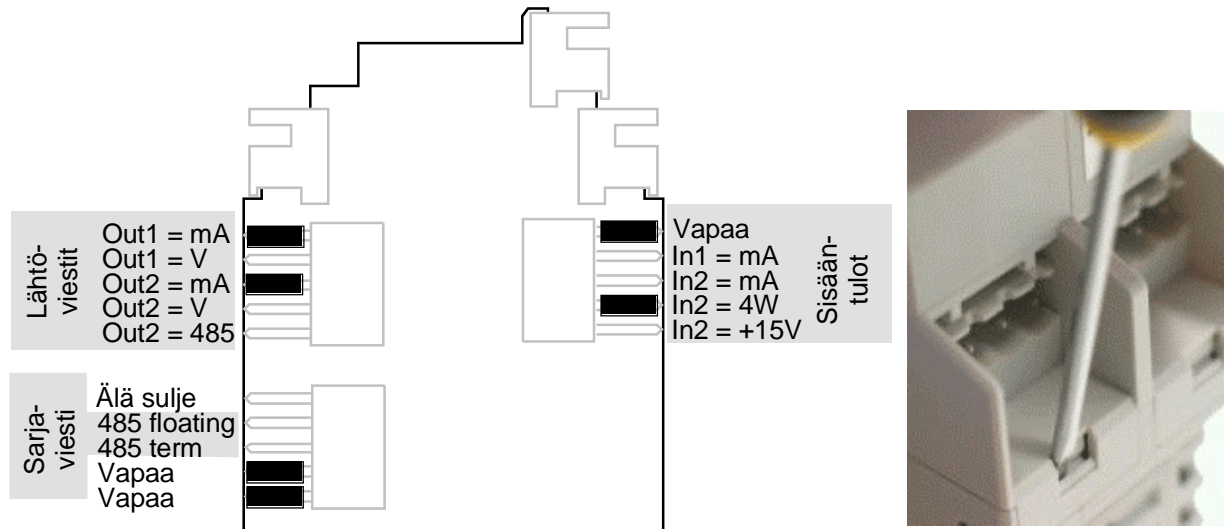


Jumpperit

Jumppereihin käsiksi pääsemiseksi on ensin avattava kotelo. Katkaise käyttöjännite (ainakin jos yli 24 V). Naksauta kutakin neljästä lukosta pienellä ruuvitaltalla kuvan mukaan. Sen jälkeen kotelon puoliskot voidaan vetää erilleen.

Alla oleva kuva esittää jumpperien sijainnit ja tehdasasettelut. "Vapaat" jumpperit voidaan käyttää siellä missä on tarvetta.

Jumpperien tarkoitus selitetään luvuissa Sisääntulot, Lähtöviestit ja Sarjaviesti, sivut 12, 17 ja 24.

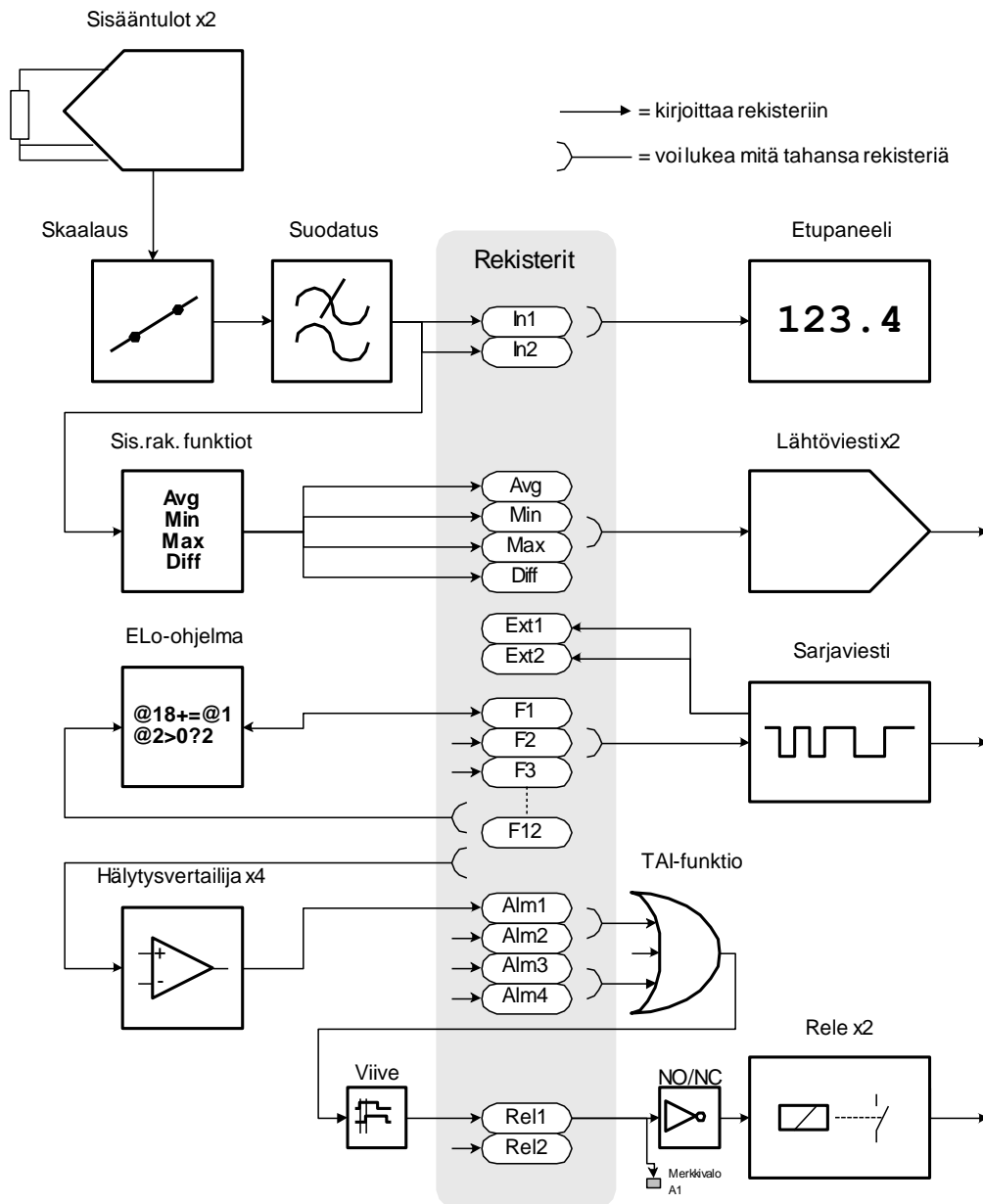


Asettelut

Lähettimessä on runsaasti asetteluja, joilla vaikutetaan tulojen ja lähtöjen toimintaan. Niiden asetteluun on kaksi tapaa:

- Etupaneelin näppäimillä, katso luku Etupaneeli sivulla 8.
- PC-tietokoneella ja sarjaviestiyhteydellä RS-485 käyttäen Mekuwin-ohjelmaa, ks luku Sarjaviesti sivulla 24.

Rekisterit



Lähettimen toimilohkot ovat erillisiä toiminnaltaan. Niiden välillä tietoa välitetään ns rekistereissä. Rekisterit on esitetty kaaviossa harmaalla pohjalla. Useimpia rekistereitä hallitsee jokin lohko, esimerkiksi mittauspuoli sijoittaa rekisteriin In1 ensimmäisen sisääntulon lukeman.

Rekisterit F1-F12 ovat ELO-ohjelman käytettävissä.

Mitä tahansa rekisteriä voidaan käyttää lähteenä toiselle lohkolle. Esimerkiksi lähtöviestille valitaan Src-asetuksella, mitä rekisteriä lähtöviesti seuraa. Symboli \curvearrowright kuvaa tätä valinnan vapautta.

Rekisterien arvoja voidaan tarkastella monitorointitoiminnolla, joko etupaneelista tai PC-ohjelmalla.

Rekisteri	Nimi	Selitys
1	In1	Sisääntulon 1 skaalattu lukema
2	In2	Sisääntulon 2 skaalattu lukema
3	Avg	Keskiarvo $(In1+In2)/2$
4	Min	Pienempi sisääntuloista

5	Max	Suurempi sisääntuloista
6	Diff	Erotus In1-In2
7	Isens	Vastusanturien mittausvirta milliampeereina, noin 0.25
8	CJ	Sisäisen kylmäpääkompensoinnin lämpötila °C
9	Cycle	Kaikkien kanavien mittaukseen kulunut aika sekunteina
10	Out1	Lähtöviestin 1 arvo mA tai V
11	Out2	Lähtöviestin 2 arvo mA tai V
12	Alm1	Loogisen hälytyksen 1 tila (0=ei hälytä, 1=hälyttää)
13	Alm2	Loogisen hälytyksen 2 tila
14	Alm3	Loogisen hälytyksen 3 tila
15	Alm4	Loogisen hälytyksen 4 tila
16	Rel1	Releen 1 tila (0=passiivinen, 1=aktiivinen)
17	Rel2	Releen 2 tila
18	F1	Vapaa liukulukurekisteri ELo-ohjelman käyttöön
19	F2	Vapaa liukulukurekisteri ELo-ohjelman käyttöön
20	F3	Vapaa liukulukurekisteri ELo-ohjelman käyttöön
21	F4	Vapaa liukulukurekisteri ELo-ohjelman käyttöön
22	F5	Vapaa liukulukurekisteri ELo-ohjelman käyttöön
23	F6	Vapaa liukulukurekisteri ELo-ohjelman käyttöön
24	F7	Vapaa liukulukurekisteri ELo-ohjelman käyttöön
25	F8	Vapaa liukulukurekisteri ELo-ohjelman käyttöön
26	F9	Vapaa liukulukurekisteri ELo-ohjelman käyttöön
27	F10	Vapaa liukulukurekisteri ELo-ohjelman käyttöön
28	F11	Vapaa liukulukurekisteri ELo-ohjelman käyttöön
29	F12	Vapaa liukulukurekisteri ELo-ohjelman käyttöön
30	Ext1	Sarjaviestillä ohjattava rekisteri
31	Ext2	Sarjaviestillä ohjattava rekisteri
32	Dch	Näytössä oleva asia: 0=Display/Src1:ssä valittu, 1=Src2:ssa jne
33	Keys	Etupaneelin näppäinten tila, ks alla

Keys-arvot

Keys-rekisterin arvo on summa painettujen näppäinten koodista:

Näppäin	Koodi
▲	2
▼	4
*	8
▶	16

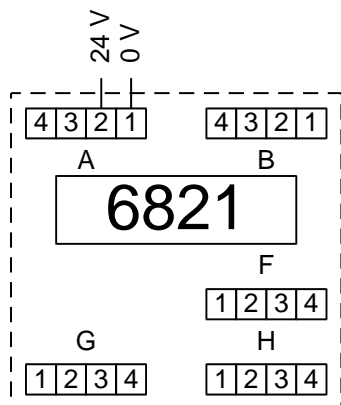
Käyttöjännite

6821-lähetintä on saatavissa kahdelle eri käyttöjännitealueelle, joista käytetään lyhyitä nimiä "24VDC" ja "230VAC".

6821-24VDC

Tälle mallille käy käyttöjännite 20...28 V tasa- tai vaihtojännitettä. Napaisuudella ei ole merkitystä.

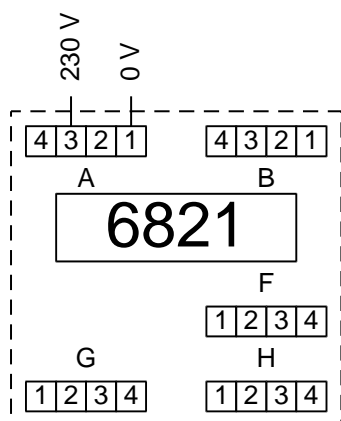
Virrankulutus jää alle 200 mA:iin paitsi virrankytkenän yhteydessä vaaditaan hetkellisesti 500 mA.



6821-230VAC

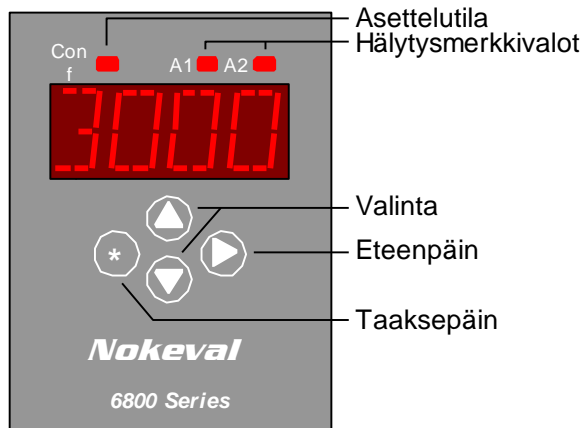
Tälle mallille käy käyttöjännite 85...265 V vaihto- tai tasajännitettä.

Lähettimessä on sisäinen etusulake. Jos ulkoista sulaketta käytetään, sen tulisi olla vähintään 500 mA_T, jotta se kestää käynnistysvirtasysäyksen.



Sisäisesti laite täyttää vahvistetun eristyksen vaatimukset. Johdotuksessa on erityistä huomiota kiinnitettävä siihen, että irtoava johdin ei voi kulkeutua väärään liittimeen ja aiheuttaa sähköiskun vaaraa. Johtimien niputtaminen toisiinsa on yksi konsti huolehtia tästä.

Etupaneeli



Etupaneelin avulla voidaan tarkkailla lukemia ja muuttaa asetteluja. Etupaneelilla on kolme tilaa:

- Normaalitila – näyttää lukemia.
- Asettelutila – asettelujen muuttaminen.
- Monitorointitila – näyttää rekisterien arvoja ja vikaviestejä.

Normaalitila

Virrankytken jälkeen etupaneeli on normaalitilassa ja näyttää ensimmäisen sisääntulon lukemaa (ellei toisin aseteltu). Näytettävää "kanavaa" voi vaihtaa ▲▼-näppäimin. Kun kanavaa vaihdetaan, kanavan nimeä näytetään niin kauan kuin näppäintä pidetään painettuna. Asetteluista valitaan, mitä kanavia (rekistereitä) etupaneelista voidaan katsella, ks Display-menu.

Jos Display-menun Ed-kohtiin on valittu rekisteri, tämän rekisterin arvoa voi muuttaa kun painaa ensin ▶-näppäintä. Tällä tavoin voi toteuttaa aseteltavia parametreja ELo-ohjelmaan.

Merkkivalot A1 ja A2 ilmaisevat hälytysreleiden tilanteen ovatko releet aktiivisia. Releiden NC-valinta (käänteinen toiminta) ei vaikuta merkkivaloihin.

Asettelutila

Aloitus

Paina normaalitilassa *- ja ▲-näppäimiä yhtä aikaa kaksi sekuntia. Conf-merkkivalo syttyy. Jos aseteluihin on asetettu salasana, näyttöön tulee Cod.0 ja kuuden näppäimenpainalluksen sarja voidaan syöttää.

Jos salasana ei ole tiedossa, se voidaan nollata painamalla *- ja ▶-näppäimiä pohjassa kun virta kytketään. PWDC välähtää näytössä. Tämä palauttaa myös sarjaviestiasetelut tehdasarvoihin SCL, 9600 baudia, osoite 0.

Liikkuminen

Menu on järjestelty hierarkiseksi. Yhden menun sisällä liikutaan ▲▼-näppäimin ja alimenuun siirrytään ▶-näppäimellä. Edelliseen menuun palataan *-näppäimellä. Menupuu sivulla 11.

Muokkaus

▶-näppäimen painallus näyttää asattelun arvon ja mahdollistaa arvon muuttamisen.

Useimmat datatyypit muokataan ▲▼-näppäimin ja poistutaan *-näppäimellä.

Desimaaliluvut (liukuluvut) kuten skaalaukset muokataan näppäimillä ▲▼▶. Valitse muokattava numero tai desimaalipiste ▶-näppäimellä ja muuta sitä ▲▼. Ensimmäinen numero voidaan vaihtaa miinusmerkiksi.

Salasanan asettelu: valitse ensin salasana päälle ▲ Set, ellei ole jo. Paina sitten ▶, jolloin näyttöön tulee Cod.0. Syötä kuuden näppäimenpainalluksen sarja käyttäen vapaasti näppäimiä. Syötä sama toisen kerran. Jos nämä täsmäsivät, näyttöön tulee taas Set ja voit poistua *-llä. Salasana ei voi olla *****. Salasana poistetaan käytöstä valitsemalla Set:n sijaan ▼ Off.

ELo-ohjelmaa ei voi muokata eikä katsella etupaneelista. Tietokoneyhteys tarvitaan.

Lopetus

Kun asetellut on tehty, poistu Conf-menusta * -näppäimellä. Valitse ▲▼ Save (pidä muutokset) tai Undo (unohda muutokset) ja paina ►.

Monitorointitila

Monitorointi tarkoittaa sisäisten rekisterien arvojen katselua. Monitorointi aloitetaan normaalitilassa painamalla * ja ▼ yhtäaikaa. Kohdetta voi vaihtaa ▲▼-näppäimin ja lopuksi poistua * :llä.

Rekisterit on esitetty sivulla 5.

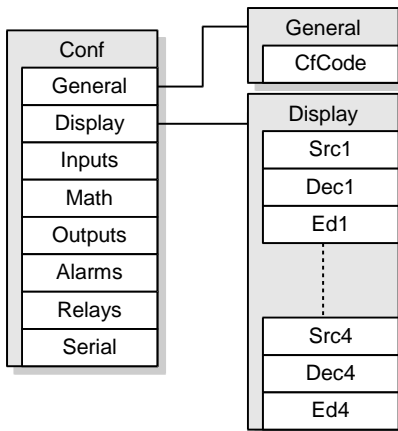
Monitorointivalikon viimeinen kohta on **Diag**, josta voidaan nähdä laitteen vikaviestejä. Paina ►. Ellei mitään tapahdu, laitteella ei ole viestejä. Jos tapahtuu, kokeile ▲▼ nähdäksesi onko viestejä lisääkin. Poistu monitorointiin * :llä.

Tässä laitteessa on kolme vikaviestiä:

- **Sensor Fault:** jossakin sisääntulossa on väärä kytkentä, alueen ylitys tai anturikatkos.
- **AD Error:** A/D-muuntimeen ei saada yhteyttä. Laite vaatii huoltoa.
- **Math Error:** ELo-ohjelmassa on virhe.

Asettelut

Asettelumenussa on kaksi etupaneelia koskevaa alimenua, General ja Display.



CfCode (General)

Asettelumenun salasana. Jos tämä on aiemmin aseteltu, asettelumenuun ei pääse tietämättä salasanaa. Salasanan vaihtaminen etupaneelista on selostettu aiemmin kohdassa Asettelutila.

Src1...Src4 (Display)

Display-alimenussa valitaan, mitä rekistereitä halutaan nähdä normaalitilassa. Yleensä halutaan nähdä ainakin mittaustulokset In1 ja In2. Neljä rekisteriä voidaan valita asetteluihin Src1...Src4. Rekisterit on esitetty sivulla 5. Jos neljää vaihtoehtoa ei tarvita, aseta liiat Off-asentoon.

Virrankytkennän jälkeen etupaneelissa näkyy Src1-kohtaan valittu rekisteri, ja muita voidaan katsella ▲▼-näppäimin.

Dec1...Dec4 (Display)

Dec-asetuksilla valitaan, monellako desimaalilla Src-kohdissa valitut lukemat näytetään. Voidaan valita -2...3. Negatiivinen desimaalimäärä pyöristää viimeisiä numeroita nollassi. Esimerkki lukeman 12.34 näyttämisestä eri asetuksilla:

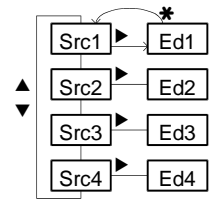
- Dec=2: "12.34"
- Dec=1: "12.3"
- Dec=0: "12"

- Dec=-1: "10" (pyöristetty lähimpään 10:een)

Ed1..Ed4 (Display)

Ed-asetuksiin voidaan valita rekistereitä, joiden arvoa päästään normaalitilassa helposti muokkaamaan painamalla vain ►-näppäintä. Jos näytölle on valittuna Src1-kohdassa valittu rekisteri, ►-näppäin vie Ed1-kohdassa valitun rekisterin arvon muokkaukseen. Poistuminen * -näppäimellä.

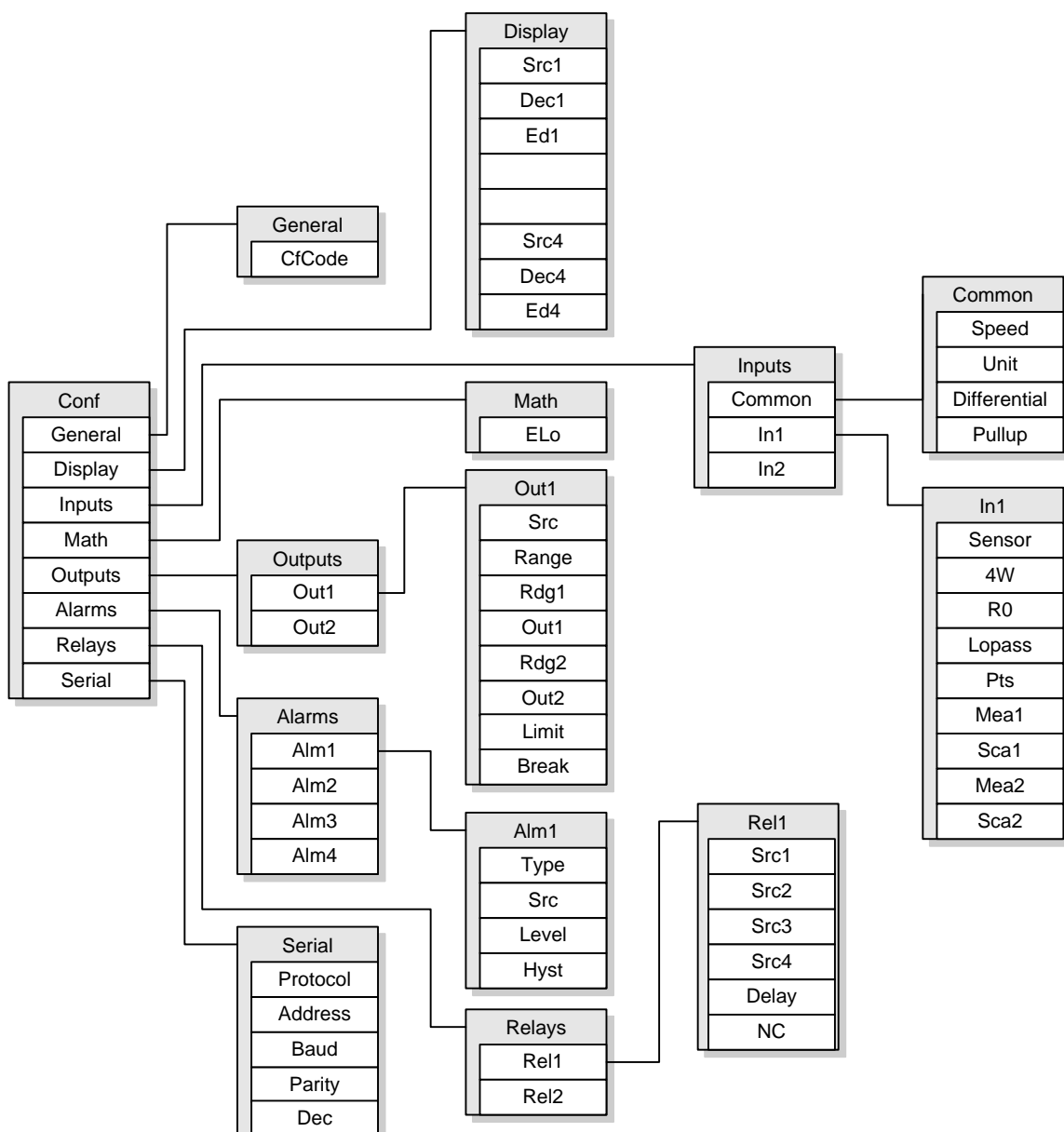
Ed-kohtiin tulisi valita vain vapaita rekistereitä F1...F12, tai Off jos toimintaa ei haluta. Rekisterin arvoa muokattaessa se talletetaan pysyväismuistiin ja palautetaan virrankytken yhteydessä. Näitä käyttäjän muokattavia rekisterejä voi sitten lukea ELo-ohjelmassa ja vaikuttaa siten toimintaan. Lähtöviestinkin voi asettaa seuraamaan tällaista rekisteriä ja käyttää 6821:tä käsiasemana.



Menupuu

Alla on kartta koko menupuusta suunnistusta helpottamaan. Menut on selostettu yksityiskohtaisesti omissa luvuissaan::

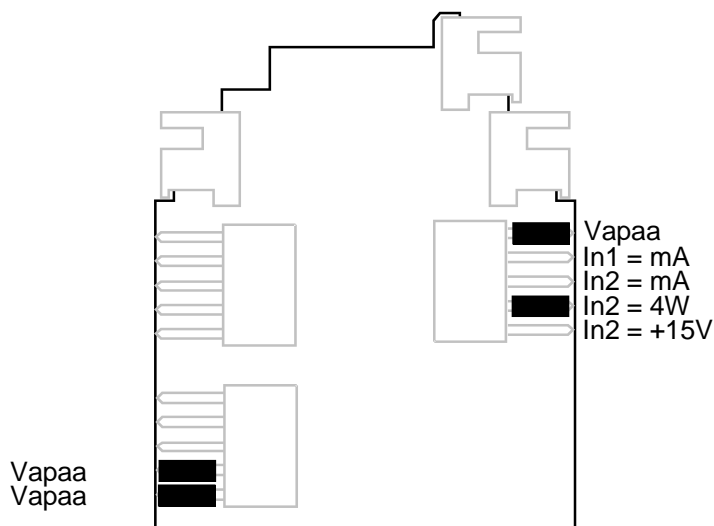
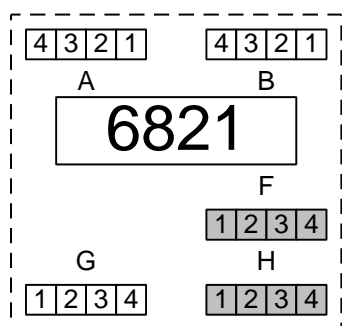
- General ja Display: sivu 9.
- Inputs: sivu 15.
- Math: sivu 21.
- Outputs: sivu 17.
- Alarms ja Relays: sivu 20.
- Serial: sivu 24.



Sisääntulot

Liitännät ja jumpperit

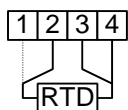
Tulosignaalit kytketään liittimiin F (tulo 1) ja H (tulo 2).



Jumpperit kotelon sisällä saattavat vaatia huomiota. Ne on tehdasaseteltu sopiviksi kaikille muille tuloille kuin mA-tuloille.

- In1 = mA: Jos suljetaan, 50 ohmin sisäinen virranmittausvastus kytkeytyy liittimen nastojen 2 ja 3 väliin ja mahdollistaa mA-signaalin tuomisen sisääntuloon 1. Muulloin oltava auki.
- In2 = mA: Sama sisääntulolle 2.
- In2 pin1 = 4w: Jos suljettu, nasta H1 toimii neljantenä linjana nelijohtimisessa vastusmittauksessa.
- In2 pin1 = +15V: Jos suljettu, nasta H1 antaa ulos +15 V jännitteen esim toisen lähettimen käyttöön.
- Vapaa: Nämä eivät ole käytössä. Jumpperin voi irrottaa ja käyttää missä tarvitaan.

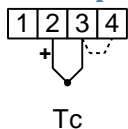
Vastustulot ohm, Pt100 yms



Kolmijohdinkytkentä: Jos anturissa on kaksi samanväristä johdinta, kytke ne nastoihin 3 ja 4 ja kolmas johdin nastaan 2.

Nelijohtinkytkentä: Kytke anturin toinen pää nastoihin 1 ja 2 ja toinen 3 ja 4. Sisääntulo 2:a käytettäessä varmista että jumpperi "In2 pin1 = 4w" on suljettu ja "+15V" auki, jottei anturi vioitu 15 V jännitteestä. mA-jumpperin on myös oltava auki.

Termoparit

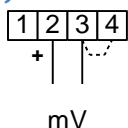


Positiivinen johdin (K-tyypillä vihreä tai ruskea) kytketään nastaan 2 ja negatiivinen (valkoinen tai sininen) nastaan 3. Jos anturijohtimet ovat pitkät, on hyvä vielä lenkittää yhteen nastat 3 ja 4.

Jos molemmilla kanavilla on termopari ja anturit ovat toisiinsa sähköisessä yhteydessä, tee silloin em lenkitys vain toiselle kanavalle.

mA-jumpperin on oltava auki.

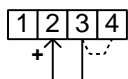
Jännitetulot



Kytke positiivinen johdin nastaan 2 ja negatiivinen nastaan 3. Katso myös kohta Potentiaalintasaus.

mA-jumpperin on oltava auki.

Virtatulot



Kytke positiivinen johdin nastaan 2 ja negatiivinen nastaan 3. Katso myös kohtaa Potentiaalintasaus.

mA

mA-jumpperin on oltava suljettu.

Lähetinsyöttö

Tämä lähetin voi antaa 15 V 50 mA ulkoista lähetintä varten, esim kahdelle 2-johdinlähettimelle. Jännite on tarjolla liittimen H nastojen 1+ ja 4- välillä, kunhan jumpperi "In2 pin1 = +15V" suljetaan ja "In2 pin1 = 4w" avataan. Vastusanturia ei tällöin saa kytkeä nelijohdinkytkentään 2-kanavalle, koska se luultavasti vioittuu 15 V jännitteestä.

Esimerkki kahden 2-johdinlähettimen kytkemisestä. Liittimen H nasta 1 tarjoaa 15 V käyttöjännitteen lähettimien plusnapoihin. Lähettimiltä palaavat virrat tuodaan tuloliittimien nastoihin 2, joista se kulkee sisäisten virranmittausvastusten kautta ja tulee ulos nastoista 3. Ulkoinen lenkki molempien kanavien välissä 3-4 palauttaa virran sisäiseen maahan.

Potentiaalintasaus

Sisääntulopiirit on galvaanisesti erotettu muista piireistä. Sisääntulokanavia ei kuitenkaan ole erotettu toisistaan. Sisääntuloissa on kuitenkin differentiaalivahvistimet, jotka mittaavat jännite-eroa nastojen 2 ja 3 väliltä. Differentiaalivahvistimien tulojen potentiaali on pidettävä lähellä tulopiirien maan potentiaalia potentiaalintasauksella. Tulopiirien maa on saatavilla nastasta 4 molemmilla kanavilla.

Vastusantureilla nastat 3 ja 4 johdotetaan aina anturijohtimilla yhteen, joten muuta tasausta ei tarvita. Muilla tulosignaaleilla on käytettävissä kolme tapaa:

Sisäinen tasauskytkin

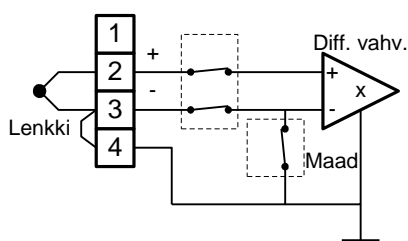
Lähetin kytkee mitattavan sisääntulon nastat 2 ja 3 puolijohdekytkimillä differentiaalivahvistimelle, jonka lähtöä mitataan A/D-muuntimella. Toinen sisääntulo on silloin irrotettuna puolijohdekytkimillä. Kuvassa esimerkkinä kaksi termoparia ilman lenkitystä nastojen 3 ja 4 välissä.

Differentiaalitulojen potentiaali tulopiirien maahan voidaan tasata sisäisellä puolijohdekytkimellä. Se saadaan käyttöön asettamalla asetus Differential asentoon No Inputs/Common-menussa. Tämä kytkin poistaa potentiaalieron tulopiirien maan ja anturin negatiivisen linjan väliltä.

Koska toinen tulo on irrotettu puolijohdekytkimillä, sen molempien linjojen potentiaali saa poiketa useita voltteja mitattavasta tulosta. Sääntö on, että kumpikaan tulo linjoista ei saa poiketa enempää kuin ± 10 V toisen kanavan negatiivisen linjan potentiaalista.

Tämä on helpoin tapa kytkeä ja vieläpä ainoa, joka sallii monta volttia potentiaalieroja kanavien välillä.

Ulkoinen lenkitys



vastaan.

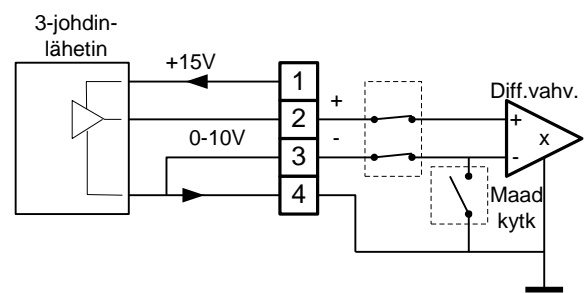
Jos anturit ovat toisistaan galvaanisesti erotetut, silloin mahdollista tasata niiden ja tämän lähettimen sisääntulopiirien maan potentiaalit luotettavasti lenkittämällä nastat 3 ja 4 yhteen molemmissa sisääntuloissa.

Tässä tapauksessa Differential-asetuksella Inputs/Common-menussa ei ole merkitystä, koska potentiaalintasaus on tehty jo lenkillä.

Tämä kytkentätapa antaa parhaan suojan häiriöitä ja ylijännitteitä

Muu ulkoinen yhteys

Potentiaalintasauksen ei tarvitse tapahtua suoraan liittimillä – siihen riittää etäisempikin sähköinen yhteys nastojen 3 ja 4 välillä. Jos tällainen yhteys on olemassa, voidaan differentiaalitulo vapauttaa differentiaaliseksi asettamalla Differential-asetus asentoon Yes Inputs/Common-menusssa.



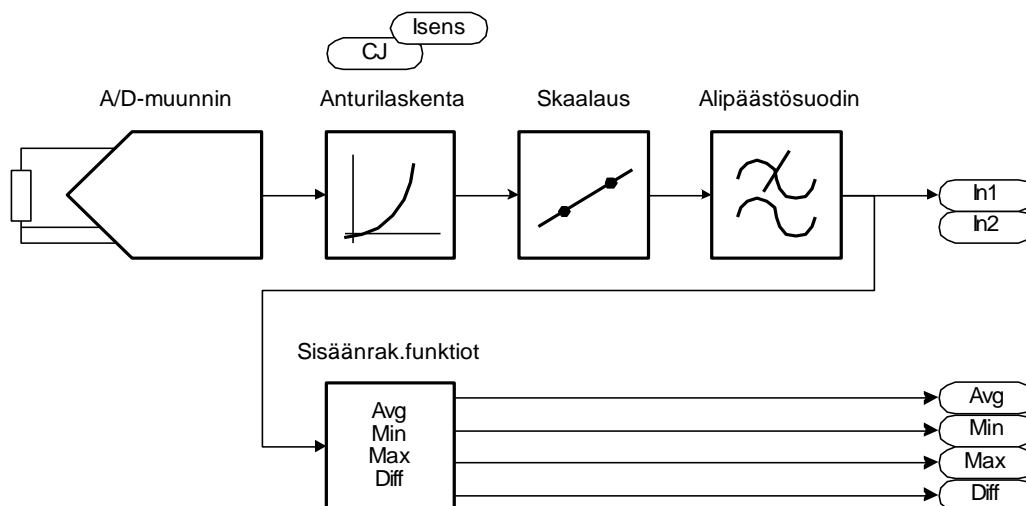
Hyvä esimerkki tällaisen hyödyntämisestä on jännitelähtöinen 3-johdinlähetin pitkien johtojen päässä. Jos se kytketään tähän lähettimeen pitkillä johdoilla, alimmainen johdin toimittaa kahta virkaa: käyttövirta palaa sitä pitkin ja se toimii negatiivisena viestijohtimena. Käyttövirta saa kuitenkin johtimen päiden väliin pienen jännitehäviön, joka tekee suoraan virheen jänniteviestiin. Haitasta päästään kytkemällä virran paluu nastaan 4 ja lähtöviestin negatiivinen linja nastaan 3 omilla johtimillaan. Differentiaalivahvistin mittaa oikein virrattomia johtimia pitkin lähettimen todellisen lähtöjännitteen.

Differentiaalivahvistin sietää jännitettä sisääntuloissaan (nastat 2 ja 3) maahansa (nasta 4) verrattuna seuraavasti:

- mV- ja Tc-alueet: -0.15...+0.95 V kumpikin.
- 1- ja 2.5V- ja mA-alueet: -2...+4 V kumpikin.
- 10 V alue: negatiivinen linja ± 1 V, positiivinen -6...+11 V.

Toinen esimerkki ulkoisesta yhteydestä: Kaksi termoparia, jotka ovat yhteydessä toisiinsa metallisen mitta-ustukkeen välityksellä. Kytke lenkki nastojen 3 ja 4 väliin vain toiselle kanavalle – se tasaa toisenkin potentiaalimittauskohteen kautta.

Toiminta



Yksi A/D-muunnin kytketään puolijohdekytkimin vuorollaan kummallekin mitattavalle kanavalle. Lisäksi lähettimessä on kaksi sisäistä mittauskohdetta, liittimien lämpötila kylmänpään kompensointia varten sekä vastusanturien mittausvirta. Kun molemmat ulkoiset kanavat on mitattu, mitataan yksi näistä sisäisistä mittauksista. Vastusanturien tapauksessa puolijohdekytkimet kytkävät myös mittausvirran mitattavalle kanavalle.

A/D-muunnostulos käsitellään sen mukaan, mikä anturityyppi on valittu Sensor-asetukseen kyseiselle kanavalle. Tuloksena saadaan lämpötilalukema ($^{\circ}\text{C}$ tai $^{\circ}\text{F}$), jännite, virta tai resistanssi.

Lukema voidaan muuttaa kahden pisteen vapaalla skaalauksella insinööriyksiköiksi tai poistaa skaalauksen avulla anturivirhe.

Vapaasti aseteltava ensimmäisen asteen alipäästösuodin poistaa tarvittaessa kohinaa ja häiriöitä.

Näin käsitellyt tulokset tarjotaan rekistereihin In1 ja In2.

Tämä lähetin laskee aina neljä kanavienvälistä laskutoimitusta: keskiarvon, pienemmän, suuremman ja erotuksen rekistereihin Avg, Min, Max ja Diff.

Vikatilat

Jos anturi havaitaan vialliseksi, rekisteriin In1 tai In2 sijoitetaan arvoksi vikaa osoittava NaN eli Not-a-number. Silloin sisääntuloa seuraava lähtöviesti menee vikaa osoittavaan tilaan (ylös), ja kaikki sisääntuloa seuraavat hälytysvertailijat hälyttävät.

Vikatilanteessa Diff ja Avg menevät myös NaN-tilaan, mutta Min ja Max vain jättävät viallisen kanavan huomiotta. Jos molemmat kanavat ovat vikatilassa, Min menee arvoon 100000 ja Max -100000.

Asettelut

Asettelumenu on jaettu selkeyden vuoksi alimenuiksi. Sisääntulon asettelut ovat Inputs-alimenuissa. Se on vielä jaettu yhteisiin Common-asetteluihin ja kanava-kohtaisiin asetteluihin In1 ja In2.

Speed (Common)

Mittausnopeuden valinta. "Normal"-nopeus on tavalliseen käyttöön, ja tarkkuusspesifikaatiot ovat voimassa sille. Suuremmat nopeudet lisäävät kohinaa. Hitainta "Slow"-nopeutta voi käyttää erityistä tarkkuutta tarvittaessa.

Unit (Common)

Mittayksikön valinta lämpötila-antureille. °C tai °F.

Differential (Common)

Differentiaalisten tulosten sisäisen potentiaalintasauksen poiskytkentä.

- **No:** Lähetin tasaa potentiaalisen sisääntulosten ja sisäisen maan välillä puolijohdekytkimellä.
- **Yes:** Sisääntulot ovat differentiaalisia ja niiden potentiaalintasauksesta on huolehdittava ulkoisesti.

Pullup (Common)

Termoelementtien katkostonustelu. Jos kytketään päälle, anturiin syötetään 1.5 µA virta johdin- ja anturikatkoksen havaitsemiseksi.

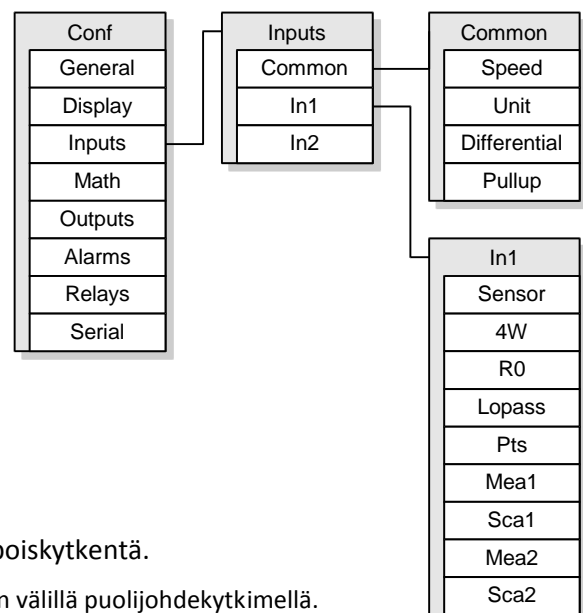
Sensor (In1, In2)

Sisääntulon mittausalueen valinta.

- **Off:** Tulo ei käytössä. Käyttämättömät kannattaa laittaa Off-asentoon, jotta muu mittauskierto nopeutuu.
- **55mV, 100mV, 1V, 2.5V ja 10V:** Jännitetulot. Tulos millivolteina tai voltteina alueen nimen mukaan.
- **20mA ja 50mA:** Virtatulot. Tulos milliampeereina. mA-jumpperi tulee sulkea.
- **400ohm, 4000ohm ja 40000ohm:** Resistanssimittaus. Tulos ohmeina. Ks myös 4W.
- **Pt, Ni, Cu ja KTY83:** Resistanssilämpötila-anturit. Tulos °C tai °F. Ks myös 4W ja R0.
- **TcB...TcT:** Termoparit. Tulos °C tai °F.

4W (In1, In2)

Vastusanturin kytkentätapa. Ei näy muilla alueilla.



- **No:** Kolmijohdinkytkenä.
- **Yes:** Nelijohdinkytkenä.

R0 (In1, In2)

Vastuslämpötila-anturin nimellisresistanssi. Pt- ja Ni-antureilla resistanssi 0°C:ssä, esim Pt100:lla 100. Cu- ja KTY83-antureilla resistanssi 25°C:ssä.

Jos anturin todellinen kalibroitu resistanssi nimellislämpötilassa tunnetaan, se voidaan syöttää tähän anturivirheen poistamiseksi.

Lopass (In1, In2)

Ensimmäisen asteen alipäästösuodatin, joka vaimentaa häiriöitä ja kohinaa. Aseta aikavakio (63%:iin askelmuutoksesta) sekunteina tai 0 poiskytkөөksesi.

Pts (In1, In2)

Skaalausasteiden määrä.

- **0:** Ei skaalausta.
- **1:** Yhden pisteen siirroskorjaus (offset). Mittaustulos Mea1 siirretään vastaamaan Sca1:tä lisäämällä siihen Sca1-Mea1.
- **2:** Kahden pisteen skaalaus. Lukemat Mea1:stä Mea2:een skaalataan olemaan Sca1:stä Sca2:een. Pisteet ovat täysin vapaat, niiden ei tarvitse olla alueen päätepisteet.

Mea1, Sca1, Mea2 ja Sca2 (In1, In2)

Skaalausasteet. Näiden näkyvyys asettelumenussa riippuu Pts-asetuksesta.

Skaalaamaton lukema Mea1 skaalataan Sca1:ksi ja Mea2 Sca2:ksi.

Esimerkki: Painelähetin lähettää 4-20 mA paineille 0-6 bar.

Pts = 2

Mea1 = 4 (mA)

Sca1 = 0 (bar)

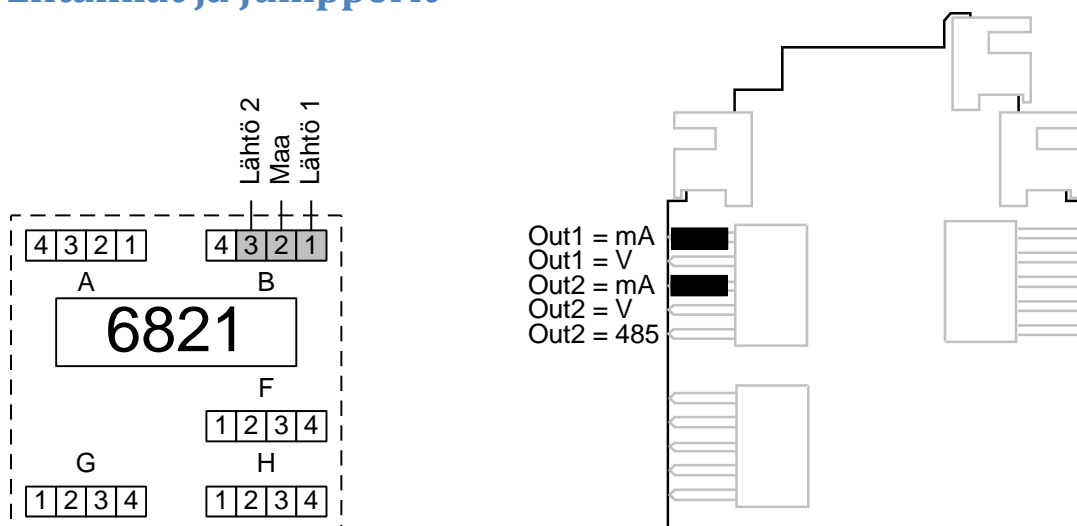
Mea2 = 20 (mA)

Sca2 = 6 (bar)

Mea-Sca-pareilla voidaan helposti myös **kalibroida anturi-lähetinpari** tarkan lämpöhauteen avulla. Kytke ensin skaalaus pois asettamalla Pts=0. Lämmitä anturi tunnettuun lämpötilaan ja kirjoita lukema ja todellinen lämpötila muistiin. Sama toiselle lämpötilalle, jos tehdään kahden pisteen korjaus. Aseta sitten Pts vastaamaan pisteiden määrää 1 tai 2. Syötä lukemat kohtiin Mea1 ja Mea2 ja todelliset lämpötilat kohtiin Sca1 ja Sca2.

Lähtöviestit

Liitännät ja jumpperit



Molemmat lähtöviestit saadaan liittimestä B. Niillä on yhteinen maa eli negatiivinen linja.

Lähtöviestien tyyppi valitaan viidellä jumpperilla. Ensimmäinen lähtö voidaan valita mA- ja V-viestien väliltä ja toinen mA-, V- ja sarjaviestien. Tyyppi täytyy vastaavasti valita myös asettelumenussa.

Tehdasasettelu on kaksi mA-lähtöä, ei sarjaviestiä.

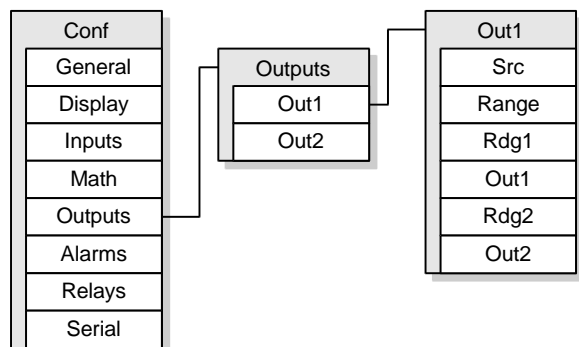
mA-lähdöt ovat aina aktiivista tyyppiä eli antavat virtaa. Passiivista lähtöä, ns 2-johdinlähetinsimulointia ei tähän laitteeseen saa.

Toiminta

Analogialähtö voidaan asettaa seuraamaan kumpaa tahansa sisääntuloa, mitä tahansa sisänrakennettua funktiota tai muuta rekisteriä. Jos lähtöviesti asetetaan seuraamaan Ext1- tai 2-rekisteriä, sitä voi ohjata Modbus-sarjaviestillä.

Lähtöviesti skaalataan vapaalla kahden pisteen skaalauksella. Jos lähtöviesti seuraa sisääntuloa 1 tai 2 ja anturi katkeaa (jolloin rekisterin arvoksi tulee NaN), lähtöviesti ajetaan vikatilaan Break-asetuksen mukaisesti.

Asettelut



Outputs-alimenu on jaettu vielä kahteen alimenuun, yksi kummallekin lähtöviestille.

Src

Mitä lähtöviesti seuraa. Jos lähtöviestin tulee seurata ensimmäistä sisääntuloa, valitse In1. Kaikki rekisterit ovat käytettävissä, ks sivu 5.

Range

Lähtöviestin tyyppi mA tai V. Jumpperit täytyy asetella vastaavasti.

Rdg1, Out1, Rdg2 ja Out2

Lähdön skaalaus. Lukema Rdg1 SRC-kohdassa valitussa rekisterissä antaa lähtöviestin Out1 (milliampeereissa tai volteissa) ja lukema Rdg2 lähtöviestin Out2. Näiden ei tarvitse olla päätepisteitä.

Esimerkki: lukema 0-6 (bar) halutaan muuttaa lähtöviestiksi 4-20 mA:

Range = mA

Rdg1 = 0 (bar)

Out1 = 4 (mA)

Rdg2 = 6 (bar)

Out2 = 20 (mA)

Limit

Jos päällä, lähtöviesti rajoittuu Out1 ja Out2 väliin paitsi vikatilassa. Jos pois päältä, lähtöviesti saa ylittää alueensa niin pitkälti kuin pystyy.

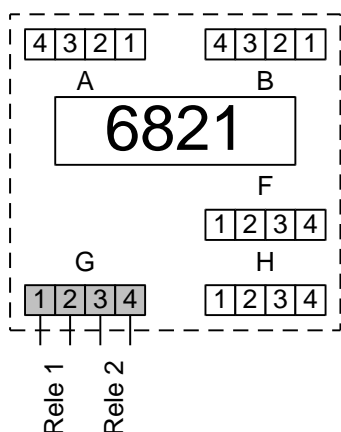
Break

Mitä lähtöviesti tekee vikaa ilmaistakseen eli kun Src-asetuksella valittu lähderekisteri on NaN-arvossa, esim anturin vikaannuttua.

- Min: Lähtö menee 0 mA:iin tai 0 V:iin.
- NamurLo: Lähtö menee 3.5 mA:iin.
- Out1: Lähtö menee Out1-asetuksessa valittuun arvoon eli skaalauksen alapäähän.
- Out2: Lähtö menee Out2-asetuksessa valittuun arvoon.
- Max: Lähtö menee niin ylös kuin pystyy, noin 22.5 mA tai 11 V.

Hälytykset & releet

Liitännät



Tässä lähettimessä on kaksi hälytysrelettä. Ensimmäisen kärjet on kytketty liittimen G nastoihin 1 ja 2 ja toisen nastoihin 3 ja 4.

Koskettimet ovat "potentiaalivapaita" eli niistä ei ole muuta sisäistä kytkentää. Liitinnastat ovat kuitenkin niin lähekkäin, että relettä ei saa yhdistää pienoisjännitepiireihin, jos toisessa releessä on vaarallista jännitettä.

Johtimet tulisi sitoa toisiinsa niin, ettei yksittäinen irtoava johdin voi kulkeutua toiseen liittimeen ja aiheuttaa vaaraa.

Kovin induktiivisen kuorman katkaiseminen kuluttaa releen kärkiä. Asiaa voi auttaa lisäämällä sopiva vaimenninpiiri tai varistori releen kärkien rinnalle.

Kun lähettimen käyttöjännite on katkaistu, releen 1 kärjet ovat auki ja releen 2 kiinni.

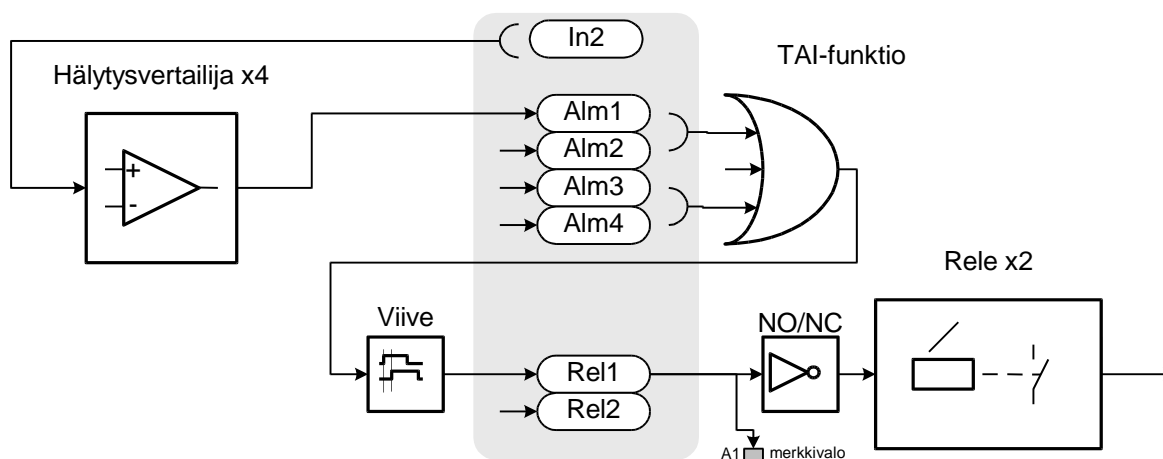
Toiminta

Lähettimessä on neljä toisistaan riippumatonta hälytysvertailijaa: kukin seuraa yhtä rekisteriä (ks sivu 5) ja kertoo, onko se ohittanut hälytysrajan. Tulos on joko 0 eli epätosi tai 1 eli tosi. Nämä eivät vielä ohjaa releitä.

Releet asetellaan sitten erikseen seuraamaan haluttuja hälytysvertailijoita. Yhdelle releelle voi määrittellä 1...4 hälytysvertailijaa – jos yksikin niistä on "tosi", rele hälyttää ja etupaneelin merkkivalo A1 tai A2 syttyy.

Releiden toimisuunta voidaan valita käänteiseksi, jolloin releen kärjet aukeavat hälytyksen sattuessa. Merkkivaloihin se ei vaikuta. Releelle voi virrehälytysten välttämiseksi asettaa viiveen, se vaikuttaa molempiin suuntiin.

Kun hälytysvertailija seuraa rekisteriä, jonka arvo on NaN (ilmaisee vikaa), hälytysvertailijan lähtö menee 1-tilaan riippumatta onko käytössä ala- vai ylärajahälytys.



Asettelut

Hälytysvertailijoiden asettelut ovat Alarms-menusssa, ja se on edelleen jaettu neljään alimenuun Alm1...Alm4. Releet asetellaan käyttämään haluttuja hälytyksiä Relays-menus kahdessa alimenussa Rel1 ja Rel2.

Type (Alarms/Alm1...Alm4)

Hälytyksen suunta:

- **Off:** Hälytys ei käytössä.
- **Lo:** Alarajahälytys. Aktivoituu jos Src-asetuksessa valittu rekisteri alittaa Level-asetuksen.
- **Hi:** Ylärajahälytys.

Src (Alarms/Alm1...Alm4)

Src-asetuksella valitaan rekisteri (ks sivu 5), jonka arvoa seurataan. Esimerkki: halutaan hälytys kun ensimmäinen sisääntulo ylittää 50:

Type = Hi
Src = In1
Level = 50

Level (Alarms/Alm1...Alm4)

Hälytysraja. Hälytys aktivoituu, kun lukema ylittää tämän rajan.

Hyst (Alarms/Alm1...Alm4)

Hälytyksen hystereesi. Kun hälytys on aktivoitunut, lukeman täytyy tulla hystereesin verran rajasta ohi, jotta hälytys menee pois. Etumerkkiä ei käytetä.

Esimerkki: Level=50 ja Hyst=5: ylärajahälytys aktivoituu 50:ssä ja menee pois 45:ssä. Alarajahälytys aktivoituisi 50:ssä ja menisi pois 55:ssä.

Src1...Src4 (Relays/Rel1...Rel2)

Näillä valitaan rekisterit, joita rele seuraa. Jos yhdenkin valitun rekisterin arvo on tosi (suurempi kuin nolla), rele hälyttää. Yleensä näihin valitaan rekistereitä Alm1...Alm4. Jos kaikkia neljää ei tarvita, loput laitetaan Off-asentoon.

Esimerkki: releen halutaan hälyttävän kun hälytys Alm1 aktivoituu. Asetellaan releelle Src=Alm1 ja muut Src:t Off.

Delay (Relays/Rel1...Rel2)

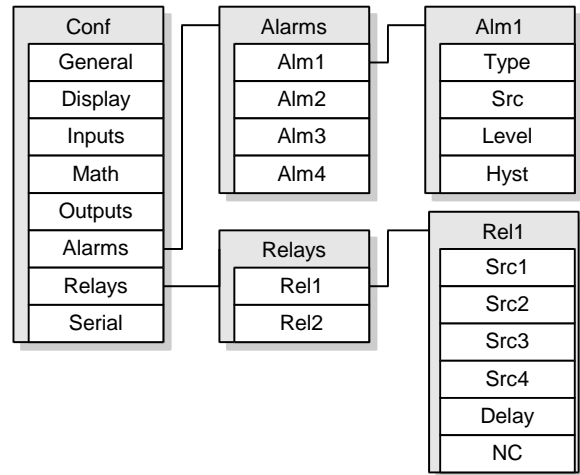
Releen toimintaviive. Src-asetuksissa valitun rekisterin täytyy olla yhtäjaksoisesti tosi Delay-arvon verran, ennen kuin rele hälyttää ja merkkivalo syttyy. Sama pätee hälytyksen päättymiseen.

Viive annetaan sekunteina 0...3495.

NC (Relays/Rel1...Rel2)

Releen toimisuunnan kääntö. Vaikuttaa vain releen käämiin muttei merkkivaloon A1 tai A2.

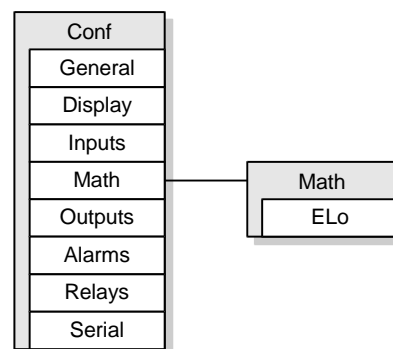
- **No:** Normaali toiminta, kärjet yhdistyvät kun hälytys tulee.
- **Yes:** Käänteinen toiminta, kärjet avautuvat.



ELO-ohjelma

Jos lähettimen vakio-ominaisuudet eivät riitä, avuksi voidaan ottaa itse kirjoitetut ohjelmat. ELo-kielen avulla on mahdollista tehdä laskutoimituksia, ehdollista suoritusta ja jopa ajastuksia. ELo-ohjelma voi käsitellä yhtä hyvin mittauslukemia kuin hälytysten tilojakin.

Ohjelman syöttämiseen vaaditaan RS-485-yhteys tietokoneelle – etupaneelista sitä ei voi tehdä. Ohjelma syötetään asettelumenun Math-alimenun kohtaan ELo. Maksimipituus on 320 merkkiä. Rivinvaihdot kuluttavat yhden merkin.



Rekisterit

Muuttuva tieto toimilohkojen välillä välitetään rekistereissä. Suurin osa rekistereistä on lähettimen itsensä käyttämiä, esimerkiksi ensimmäisen sisääntulon lukema on rekisterissä In1.

Rekisterit F1-F12 ovat vapaita. Niihin voi tallettaa välituloksia ja lopullisia tuloksia ELo-ohjelmassa, ja käyttäjäkin voi niitä muokata, jos Display-alimenun Ed-kohdissa niin on määrätty (ks sivu 10). Virrankytkenän yhteydessä lähetin palauttaa Ed-kohdissa mainittuihin rekistereihin vanhat arvot ja nolaa muut vapaat rekisterit.

Rekistereihin viitataan ELo-ohjelmissa nimellä tai numerolla, esimerkiksi rekisteriin F1 viitataan F1 tai @18. Rekisterien numerot voi katsoa sivulta 5. Nimellä viittaaminen on käytettävissä vasta firmwaresta 1.3 alkaen.

Rekisteri @0 tai Intv kertoo ajan, kauanko ELo-ohjelman edellisestä suorituksesta on sekunteina. Sen avulla voi tehdä ajastuksia summaamalla sitä johonkin F-rekisteriin. Ohjelma suoritetaan jokaisen mittaustuloksen valmistuttua – normaalinopeudella noin 80 ms välein.

Ohjelman rakenne

Ohjelma koostuu riveistä, kullakin yksinkertainen komento. Komento voi muuttaa rekisterin arvoa tai hypätä toiselle ohjelmariville.

Ohjelman ajoaika on rajoitettu 200 riviin, jottei koko lähetin jumiudu vaikkapa ikisilmukkaan. "Math error"-vikaviesti aktivoituu tästä tai muusta virheestä ohjelmassa. Sitä voi katsoa joko etupaneelin tai Mekuwin-ohjelman Monitor-toiminnolla.

Pitkä ohjelma hidastaa lähettimen kaikkia toimintoja.

Ohjelman suorituksen aikana rekistereitä ei muuteta ulkoa eikä lueta, joten on turvallista sijoittaa välituloksia samaan rekisteriin kuin lopullinen tulos.

Arvojen kopiointi ja laskenta:

kohde=lähde	Kopioi arvon lähteestä kohteeseen. Esim F1=3.14 sijoittaa arvon 3.14 rekisteriin F1.
kohde=lähde1+lähde2	Laskee yhteen lähteet 1 ja 2 ja sijoittaa tuloksen kohderekisteriin. Esim F1=In1+10.
kohde=lähde1-lähde2	Vähentää.
kohde=lähde1*lähde2	Kertoo.
kohde=lähde1/lähde2	Jakaa.
kohde=lähdeSQ	Laskee neliöjuuren. Esim F1=In1SQ.
kohde=lähde1&lähde2	Bitittäinen JA (AND). Jos käytetään liukulukuun, se muunnetaan ensin 8-bittiseksi etumerkittömäksi kokonaisluvuksi nolaa kohti pyöristäen.
kohde=lähde1 lähde2	Bitittäinen TAI (OR).
kohde=lähde1^lähde2	Ehdoton TAI (XOR).

kohde+=lähde	Laskee yhteen kohteen ja lähteen ja sijoittaa tuloksen kohderekisteriin. Sama kuin kirjoittaisi kohde=kohde+lähde.
kohdeX=lähde	Sama pätee muihinkin operattoreihin, esim F1*=10.

Hyyt ja ehdolliset hyyt:

?rivimäärä	Hyppää annetun rivimäärän eteenpäin (+) tai taaksepäin (-). Esim ?-2 hyppää riville joka on kaksi ylöspäin tästä, ja ?2 hyppää seuraavan rivin yli. Ohjelmasta voi poistua hyppäämällä tarpeeksi kauas esim ?99.
x==y?rivimäärä	Hyppää jos x ja y ovat yhtäsuuret. Esim Alm1==0?3.
x!=y?rivimäärä	Hyppää jos x ja y ovat erisuuret.
x<y?rivimäärä	Hyppää jos x on pienempi kuin y.
x<=y?rivimäärä	Hyppää jos x on pienempi tai yhtä kuin y.
x>=y?rivimäärä	Hyppää jos x on suurempi tai yhtä kuin y.
x>y?rivimäärä	Hyppää jos x on suurempi kuin y.

NaN

Rekisterit voivat saada Not-a-number-arvon NaN osoittamaan poikkeusta. Lähetin itse asettaa In1-, In2-, Diff- ja Avg-rekisterit NaN-arvoon anturivian havaitessaan. Elo-ohjelma voi testata, onko rekisteri NaN vertailuilla esim In1==NaN? Tai In1!=NaN. Vastaavasti Elo voi asettaa rekisterin NaN-arvoon yksinkertaisesti F1=NaN. Laskutoimitus NaN-arvon ja normaalin välillä tuottaa tulokseksi NaN. Pienempikuin- ja suurempikuin-vertailut NaN-arvon kanssa antavat määräämättömän tuloksen.

Viittaukset:

1	Vakio kymmenjärjestelmässä. Sallitut merkit plus, miinus, piste, numerot 0...9.
In1	Rekisteri In1 (vaatii firmware 1.3).
@1	Rekisteri numero 1 eli In1.
@F1	Rekisterin F1 arvon määräämä rekisteri (firmware 1.3).
@@18	Rekisterin 18 arvon määräämä rekisteri.

Esimerkkejä

Kertolasku sisääntuloista

F1=In1*In2 //Tulos pannaan rekisteriin F1.

@18=@1*@2 //Sama rekisterin numeroin, käytettävä firmwareissa 1.0-1.2.

Huipun pito (tulos F1)

In1<@F1?2 //Jos nykyinen lukema on pienempi kuin huippu, hyppää seur. Yli.

F1=In1 //Talleta uusi huippu F1:een.

Estä negatiiviset lukemat (tulos F1)

F1=In1 //Otetaan ensin työkopio

F1>=0?2 //Eli negatiivinen, hyppää seuraavan yli

F1=0 //Oli negatiivinen, nollataan tulos

Sekuntikello

F1+=Intv //Rekisteri F1 kasvaa 1:llä sekunnissa

F1<60?2 //Jos se on vielä pienempi kuin 60, hypätään seur. yli

F1=60 //Muuten vähennetään 60 (noin nollaan).

Polynomi $y = 30x^3 - 20x^2 + 10x - 5$

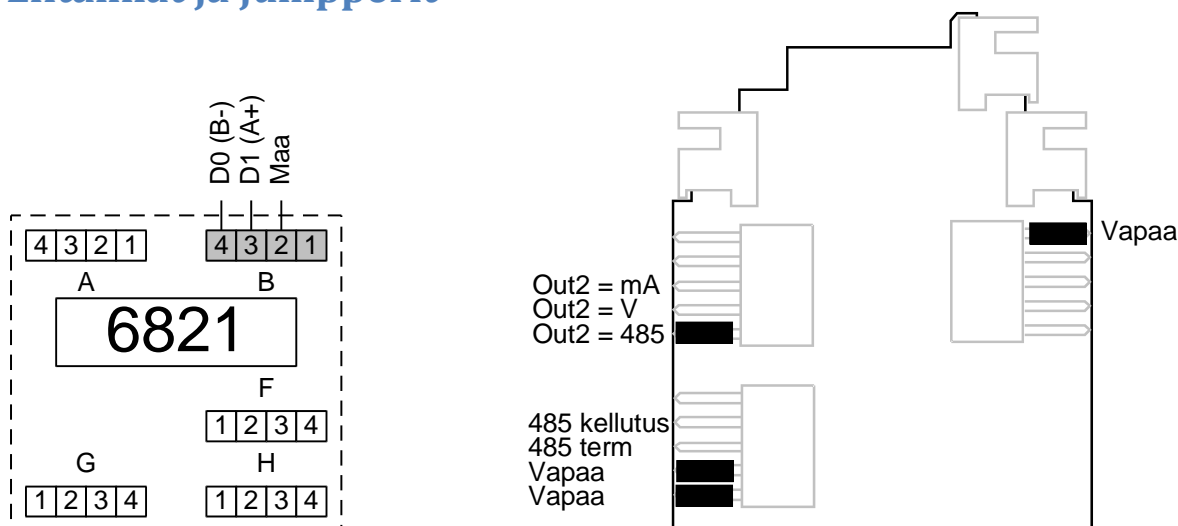
```
F1=30 //x = ln1, y = F1
F1*=ln1
F1+=-20
F1*=ln1
F1+=10
F1*=ln1
F1+=-5
```

Derivaattori ln1:stä 5 sekunnin jaksoissa, tulos F1

```
F4+=Intv //Ajoitus: kasvaa 1:llä sekunnissa
F4<5?5 //Aika ei täysi, hypätään loppuun
F1=ln1-F2 //Muutos uusi-edellinen
F1/=F4 //...jaettuna aikaerolla = muutosnopeus
F2=ln1 //Uusi "edellinen" lukema talteen
F4=0 //Ja lopuksi ajastimen nollaus
```

Sarjaviestit

Liitännät ja jumpperit



RS-485-viesti on vaihtoehtoinen toisen analogisen lähtöviestin kanssa, koska ne käyttävät samoja liittimiä. Valinta tehdään jumpperein. Out2=485-jumpperi tulee sulkea ja muut Out2-jumpperit avata.

RS-485-väylä tuodaan liittimeen B. Nasta 2 on maa tai "common", 3 on tyhjäkäynnissä positiivisempi linja D1 ja 4 on negatiivisempi D0. Nämä kolme tulee kytkeä 1:1 muihin väylän laitteisiin. Datalinjat D1 ja D0 tulee johdottaa kierrettyllä parilla. Häiriöisessä ympäristössä yhdestä pisteestä maadoitettu suojavaippa on eduksi.

Jos väylän isäntänä toimivassa RS-485-laitteessa on maanasta (common) tarjolla, jumpperi "485 kellutus" tulee olla auki. Jos isännästä puuttuu se, potentiaalintasaus täytyy tehdä D1-datalinjan kautta sulkemalla em jumpperi.

Väylän viimeisessä laitteessa suositellaan "485 term"-jumpperi suljettavaksi. Se tekee AC-terminoinnin eli kytkee väyläjohtimien väliin 1 nF kondensaattorin ja 110 ohmin vastuksen sarjaankytkennän.

Jumpperit, joissa lukee "Vapaa", voidaan irroittaa ja käyttää missä tarvitaan.

Asettelut

Sarjaviestin asettelujen muutokset astuvat voimaan vasta, kun asettelulasta poistutaan.

Protocol

Sarjaviestin protokolla:

- **SCL:** Nokeval SCL. Tehdasasetus.
- **Modbus:** Modbus RTU.

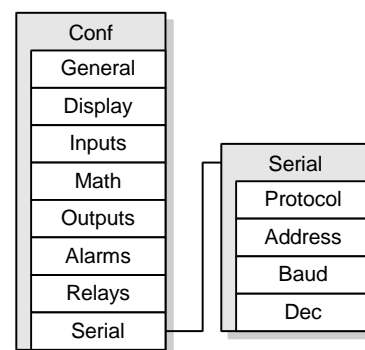
Address

Tämän laitteen osoite. SCL:lle sallittuja vaihtoehtoja ovat 0...123, lisäksi laite vastaa aina osoitteessa 126. Tehdasasetus 0.

Modbus hyväksyy osoitteet 1...247. Laite toteuttaa myös osoitteeseen 0 lähetetyt komennot muttei vastaa mitään.

Baud

Baudinopeus. Vaihtoehdot 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 ja 57600 bittiä sekunnissa, tehdasasetus 9600.



Parity

Pariteetin valinta Modbusille. Vaihtoehdot 8E1, 8O1, 8N2 ja 8N1. Käytettävissä firmwaresta V1.5 eteenpäin; vanhemmat käyttävät aina 8E1.

Dec

Koskee vain Modbusia. Mittauslukemat ja muut rekisterit voidaan lukea 16-bittisinä kokonaislukuina Input-rekistereistä. Tämä määrää, monellako desimaalilla muunnos tehdään. Esimerkiksi jos Dec=2, luku 3.1415 annetaan kokonaislukuna 314. Ei vaikuta Ext-rekisterien kirjoitukseen.

Asettelu tietokoneella

Kaikkia tämän lähettimen asetteluja voi katsella ja muuttaa tietokoneelta. Siihen käytetään ilmaista ohjelmaa Mekuwin, jonka saa ladattua Nokevalin www-sivuilta. Asetteluja voi muuttaa myös Modbusin Holding-rekisterien kautta.

Tietokoneeseen tarvitaan RS-485-yhteys. Jos sellaista ei ole, Nokevalin DCS770 USB-485-muunnin on helppo ratkaisu.

Johdota yhteys varmistaen että Out2-jumpperi on RS-485-asennossa ja käynnistä Mekuwin. Valitse samat sarjaliikenneasettelut kuin laitteessakin, tehtaan jäljiltä SCL, 9600, osoite 0. Slot-osoite on aina 0 (Master).

SCL-protokolla

Yksityiskohtainen kuvaus Nokevalin SCL-protokollasta on saatavissa erikseen. Sen voi ladata Nokevalin WWW-sivuiltakin.

Tämä laite osaa seuraavat SCL-komennot:

TYPE ?

Palauttaa laitetyypin ja ohjelmaversion välilyönnillä erotettuna: "6821 V1.5" ilman lainausmerkkejä.

SN ?

Palauttaa sarjanumeron, esim A123456.

MEA CH 1 ?

Palauttaa ensimmäisen rekisterin arvon (joka on ensimmäisen sisääntulon lukema). Kaikki rekisterit voidaan lukea vastaavalla tavalla.

Vastaus koostuu numeroista 0...9, pisteestä ja mahdollisesti miinusmerkistä. Tieteellistä muotoa 1.2E+3 ei käytetä.

Jos esim anturi on poikki, palauttaakin viivoja "-----" (rekisterin arvona NaN). Yli- tai alivuototapauksessa eli jos luku ei mahdu sille varattuun tilaan vastaus on "^^^^^" tai "uuuuu".

Arvo annetaan kuudella merkitsevällä numerolla paitsi negatiiviset viidellä.

Virrankytken jälkeen laite antaa hetken aikaa NAK 0-virhevastausta MEA-komentoihin, kunnes ensimmäiset lukemat on saatu.

MEA SCAN 1 2

Palauttaa rekisterien 1...2 arvot välilyönnillä erotettuna.

OUT CH 1 100.5

Ohjaa Ext1-rekisterin arvoksi 100.5. Arvossa saa olla merkkejä 0...9, piste ja miinus.

OUT SCAN 1 2 55 66

Ohjaa Ext1-rekisterin arvoksi 55 ja Ext2:n 66. Muita rekisterejä ei voi kirjoittaa.

MN xxxxx

Mekuwin-ohjelman käytössä.

Modbus-protokolla

Tuetut komennot:

- **3 Read Holding Registers:** asettelujen lukeminen.
- **4 Read Input Registers:** lukemien lukeminen rekistereistä.
- **6 Write Single Register:** asettelujen muuttaminen ja Ext-rekisterien kirjoitus
- **16 Write Multiple registers:** useiden asettelujen muuttaminen kerralla.
- **17 Report Slave ID:** laitetyypin kysely.
- **109 Meku:** Mekuwin käyttää tätä.

Firmware V1.0-V1.4 käyttää aina parillista pariteettia 8E1. Uudemmissa versioissa on useita vaihtoehtoja.

Kun asetteluja muutetaan, laite tallettaa muutokset saman tien pysyväismuistiin eli EEPROMiin.

Maksimi Modbus-paketin pituus on 150 tavua. Tämä rajoittaa kerralla käsiteltävien rekisterien määrää komennolla 3, 4 ja 16.

Komento 17 palauttaa 0x11 <tavumäärä> 0x00 0xFF, jonka perässä ”6821 V1.5 A123456”, esimerkiksi.

Jos sarjaliikenneasetteluja muutetaan, uudet astuvat voimaan vasta virrankatkaisun ja -kytkennän jälkeen, jottei yhteys katkea kesken.

Datatyypit

- **BOOL:** Pois/päällä-arvo. 0=pois, 1=päällä alimmassa (oikeanp) tavussa.
- **BYTE:** Yksitavuinen arvo. Vain alempi (oikeanp) tavu käytössä.
- **WORD:** 16-bittinen arvo.
- **ENUM:** Vaihtoehtolista. Vaihtoehdot taulukoitu myöhemmin.
- **CODE:** Salasana 12 bittiä. 0=ei salasanaa.
- **FLOAT:** 32-bittinen liukuluku IEEE 754. Vähemmän merkitsevä sana ensin, sanan sisällä enemmän merkitsevä tavu ensin.
- **STRINGZ:** Nollamerkkiin päättyvä merkkijono.

Yhdessä Modbus-rekisterissä data esitetään enemmän merkitsevä tavu ensin.

Input-rekisterit

Modbus-Rekisteri	Kok luku	Nimi	Datatyyppi	Arvot
0..1	1000	In1	FLOAT	Signed
2..3	1001	In2	FLOAT	Signed
4..5	1002	Avg	FLOAT	Signed
6..7	1003	Min	FLOAT	Signed
8..9	1004	Max	FLOAT	Signed
10..11	1005	Diff	FLOAT	Signed
12..13	1006	Isens	FLOAT	Unsigned
14..15	1007	CJ	FLOAT	Signed
16..17	1008	Cycle	FLOAT	Unsigned
18..19	1009	Out1	FLOAT	Signed
20..21	1010	Out2	FLOAT	Signed
22	1011	Alm1	BOOL	
23	1012	Alm2	BOOL	
24	1013	Alm3	BOOL	
25	1014	Alm4	BOOL	
26	1015	Rel1	BOOL	
27	1016	Rel2	BOOL	
28..29	1017	F1	FLOAT	Signed
30..31	1018	F2	FLOAT	Signed
32..33	1019	F3	FLOAT	Signed
34..35	1020	F4	FLOAT	Signed
36..37	1021	F5	FLOAT	Signed

38..39	1022	F6	FLOAT	Signed
40..41	1023	F7	FLOAT	Signed
42..43	1024	F8	FLOAT	Signed
44..45	1025	F9	FLOAT	Signed
46..47	1026	F10	FLOAT	Signed
48..49	1027	F11	FLOAT	Signed
50..51	1028	F12	FLOAT	Signed
52..53	1029	Ext1	FLOAT	Signed
54..55	1030	Ext2	FLOAT	Signed
56	1031	Dch	BYTE	Unsigned 0...3
57	1032	Keys	BYTE	Unsigned

Input-rekisterien lukemat voidaan lukea vaihtoehtoisesti kokonaislukuina rekisteristä 1000 alkaen. Muunnoksen desimaalimäärä valitaan sarjaviestin asetteluissa. Esim jos Dec=1, jaa kokonaisluku 10:llä saadaksesi oikean lukeman.

Holding-rekisterit

Asettelut ovat rekistereissä 0..268. Limit-, Break- ja Parity-asetukset eivät ole käytettävissä, koska ne on lisätty jälkeen päin ja rikkoisivat versioyhteensopivuuden.

Rekisteri	Nimi	Tyyppi	Arvot
0	Conf\General\CfCode	CODE	
1	Conf\Display\Src1	ENUM	Taulu E1
2	Conf\Display\Dec1	BYTE	Signed -2...3
3	Conf\Display\Ed1	ENUM	Taulu E1
4	Conf\Display\Src2	ENUM	Taulu E1
5	Conf\Display\Dec2	BYTE	Signed -2...3
6	Conf\Display\Ed2	ENUM	Taulu E1
7	Conf\Display\Src3	ENUM	Taulu E1
8	Conf\Display\Dec3	BYTE	Signed -2...3
9	Conf\Display\Ed3	ENUM	Taulu E1
10	Conf\Display\Src4	ENUM	Taulu E1
11	Conf\Display\Dec4	BYTE	Signed -2...3
12	Conf\Display\Ed4	ENUM	Taulu E1
13	Conf\Inputs\Common\Speed	ENUM	Taulu E2
14	Conf\Inputs\Common\Unit	ENUM	Taulu E3
15	Conf\Inputs\Common\Differ	BOOL	
16	Conf\Inputs\Common\Pullup	BOOL	
17	Conf\Inputs\In1\Sensor	ENUM	Taulu E4
18	Conf\Inputs\In1\4W	BOOL	
19..20	Conf\Inputs\In1\R0	FLOAT	Unsigned
21..22	Conf\Inputs\In1\Lopass	FLOAT	Unsigned
23	Conf\Inputs\In1\Pts	BYTE	Unsigned 0...2
24..25	Conf\Inputs\In1\Mea1	FLOAT	Signed
26..27	Conf\Inputs\In1\Sca1	FLOAT	Signed
28..29	Conf\Inputs\In1\Mea2	FLOAT	Signed
30..31	Conf\Inputs\In1\Sca2	FLOAT	Signed
32	Conf\Inputs\In2\Sensor	ENUM	Taulu E4
33	Conf\Inputs\In2\4W	BOOL	
34..35	Conf\Inputs\In2\R0	FLOAT	Unsigned
36..37	Conf\Inputs\In2\Lopass	FLOAT	Unsigned
38	Conf\Inputs\In2\Pts	BYTE	Unsigned 0...2
39..40	Conf\Inputs\In2\Mea1	FLOAT	Signed
41..42	Conf\Inputs\In2\Sca1	FLOAT	Signed
43..44	Conf\Inputs\In2\Mea2	FLOAT	Signed
45..46	Conf\Inputs\In2\Sca2	FLOAT	Signed
47..206	Conf\Math\ELo	STRINGZ	Len=320
207	Conf\Outputs\Out1\Src	ENUM	Taulu E1
208	Conf\Outputs\Out1\Range	ENUM	Taulu E5
209..210	Conf\Outputs\Out1\Rdg1	FLOAT	Signed
211..212	Conf\Outputs\Out1\Out1	FLOAT	Signed
213..214	Conf\Outputs\Out1\Rdg2	FLOAT	Signed
215..216	Conf\Outputs\Out1\Out2	FLOAT	Signed
217	Conf\Outputs\Out2\Src	ENUM	Taulu E1
218	Conf\Outputs\Out2\Range	ENUM	Taulu E5
219..220	Conf\Outputs\Out2\Rdg1	FLOAT	Signed
221..222	Conf\Outputs\Out2\Out1	FLOAT	Signed
223..224	Conf\Outputs\Out2\Rdg2	FLOAT	Signed
225..226	Conf\Outputs\Out2\Out2	FLOAT	Signed
227	Conf\Alarms\Alm1\Type	ENUM	Taulu E6
228	Conf\Alarms\Alm1\Src	ENUM	Taulu E1

229..230	Conf\Alarms\Alm1\Level	FLOAT	Signed
231..232	Conf\Alarms\Alm1\Hyst	FLOAT	Signed
233	Conf\Alarms\Alm2\Type	ENUM	Taulu E6
234	Conf\Alarms\Alm2\Src	ENUM	Taulu E1
235..236	Conf\Alarms\Alm2\Level	FLOAT	Signed
237..238	Conf\Alarms\Alm2\Hyst	FLOAT	Signed
239	Conf\Alarms\Alm3\Type	ENUM	Taulu E6
240	Conf\Alarms\Alm3\Src	ENUM	Taulu E1
241..242	Conf\Alarms\Alm3\Level	FLOAT	Signed
243..244	Conf\Alarms\Alm3\Hyst	FLOAT	Signed
245	Conf\Alarms\Alm4\Type	ENUM	Taulu E6
246	Conf\Alarms\Alm4\Src	ENUM	Taulu E1
247..248	Conf\Alarms\Alm4\Level	FLOAT	Signed
249..250	Conf\Alarms\Alm4\Hyst	FLOAT	Signed
251	Conf\Relays\Rel1\Src1	ENUM	Taulu E1
252	Conf\Relays\Rel1\Src2	ENUM	Taulu E1
253	Conf\Relays\Rel1\Src3	ENUM	Taulu E1
254	Conf\Relays\Rel1\Src4	ENUM	Taulu E1
255..256	Conf\Relays\Rel1\Delay	FLOAT	Unsigned
257	Conf\Relays\Rel1\NC	BOOL	
258	Conf\Relays\Rel2\Src1	ENUM	Taulu E1
259	Conf\Relays\Rel2\Src2	ENUM	Taulu E1
260	Conf\Relays\Rel2\Src3	ENUM	Taulu E1
261	Conf\Relays\Rel2\Src4	ENUM	Taulu E1
262..263	Conf\Relays\Rel2\Delay	FLOAT	Unsigned
264	Conf\Relays\Rel2\NC	BOOL	
265	Conf\Serial\Protocol	ENUM	Taulu E7
266	Conf\Serial\Address	BYTE	0...255
267	Conf\Serial\Baud	ENUM	Taulu E8
268	Conf\Serial\Dec	BYTE	Signed -2...3

Sisäisiä **Ext-rekisterejä** voidaan kirjoittaa Modbusilla ja ohjata vaikkapa lähtöviestiä niistä. Ohjaus voidaan tehdä liuku- tai kokonaisluvuilla. Kokonaislukuihin ei sovelleta Serial/Dec-asetusta vaan muunnetaan sellaiseen.

Rekisteri	Nimi	Tyyppi	Arvot
2000..2001	Ext1	FLOAT	Signed
2002..2003	Ext2	FLOAT	Signed
3000	Ext1	WORD	Signed
3001	Ext2	WORD	Signed

Mittauslukemat voidaan lukea liukulukuina Holding-rekisteristä 5000 alkaen aivan kuten Input-rekisteristä 0 eteenpäin ja samaten kokonaislukuna Holding-rekisteristä 6000 alkaen.

Vaihtoehtojen selitykset

Taulu E1

Arvo	Src
0	Off
1	In1
2	In2
3	Avg
4	Min
5	Max
6	Diff
7	Isens
8	CJ
9	Cycle
10	Out1
11	Out2
12	Alm1
13	Alm2
14	Alm3
15	Alm4
16	Rel1
17	Rel2
18	F1
19	F2
20	F3
21	F4
22	F5

23	F6
24	F7
25	F8
26	F9
27	F10
28	F11
29	F12
30	Ext1
31	Ext2
32	Dch
33	Keys

Taulu E2

Arvo	Speed
0	Slow
1	Normal
2	Fast
3	Super

Taulu E3

Arvo	Unit
------	------

0	°C
1	°F

Taulu E4

Arvo	Sensor
0	Off
1	55mV
2	100mV
3	1V
4	2.5V
5	10V
6	20mA
7	50mA
8	400ohm
9	4000ohm
10	40000ohm
11	Pt
12	Ni
13	Cu
14	KTY83
15	TcB
16	TcC
17	TcD
18	TcE
19	TcG
20	TcJ

21	TcK
22	TcL
23	TcN
24	TcR
25	TcS
26	TcT

Taolu E5

Arvo	Range
0	mA
1	V

Taolu E6

Arvo	Type
0	Off
1	Lo
2	Hi

Taolu E7

Arvo	Protocol
0	SCL
1	Modbus

Taolu E8

Arvo	Baud
0	1200
1	2400
2	4800
3	9600
4	19200
5	38400
6	57600

Tekniset tiedot

Ympäristö

Säilytyslämpötila	-30...+70 °C
Käyttölämpötila	-10...+60 °C
Kosteus	Ei kondensoituvaa
Korkeus	<2000 m merenpinnasta
Likaantumisaste	2
Suojausluokka	IP20

Sisäntulot

Pt100

Alue	-200...+700 °C
Tarkkuus	0.05% rdg + 0.2°C (3-j) 0.05% rdg + 0.1°C (4-j)
Lämpöryömintä	0.01°C / °C
Anturivirta	0.25 mA, multipleksattu

Ni100

Alue	-60...+180 °C
Tarkkuus	0.05% rdg + 0.1°C (4-j)

Cu10

Alue	-200...+260 °C
Tarkkuus	1°C

KTY83

Alue	-55...+175 °C
------	---------------

PtXXX, NiXXX, CuXXX

Alue	Sama kuin Pt100, Ni100...
------	---------------------------

Termoparit

TC	alue	lin.virhe
B	400...1700°C	±0.3°C
C	0...2300°C	±0.5
D	0...2300°C	±1
E	-100...900°C	±0.2
G	1000...2300°C	±2
J	-160...950°C	±1
K	-150...1370°C	±0.5
L	-150...900°C	±0.5
N	0...1300°C	±0.1
R	0...1700°C	±0.5
S	0...1700°C	±0.5
T	-200...400°C	±1

Lämpöryömintä	0.02°C / °C
Tarkkuus	0.05% rdg + 0.5°C + lin.virhe + lämpöryömintä

mV

Alueet	±55 ja ±100 mV
Tarkkuus	0.1% rdg + 0.01 mV
Kuormitus	>1 Mohm

V

Alueet	1V (-1...+1 V) 2.5V (-1...+2.5 V) 10V (-10...+10 V)
Tarkkuus	0.05% rdg + 0.01 V
Kuormitus	~800 kohm (1, 2.5V) >1 Mohm (10V alue)
Lämpöryömintä	50 ppm/°C

mA

Alue	±20 mA
Tarkkuus	0.005 mA
Lämpöryömintä	50 ppm/°C
Kuormitus	50...80 ohm

Ohm

Alueet	0...400 ohm 0...4000 ohm 0...40000 ohm
--------	--

Yleistä

A/D-muunnos	16 bittiä (±32767)
Nopeus	Kaikki kanavat 0.25 s.
Ylijännitesuojaus	±28 V paitsi mA-tulo 100 mA
Johtimien pituus	Max 30 m
Lähetinsyöttö	+15 V 50 mA
Lämpimisaika	30 min (termoparit), 5 min (muut)

Lähtöviestit

mA-lähtöviesti

Alue	0...20 mA tai kapeampi
Tarkkuus	0.008 mA
Kuormitus	0...600 ohm
Lämpöryömintä	1 µA/°C

V-lähtöviesti

Alue	0...10 V tai kapeampi
Tarkkuus	0.005 V
Lämpöryömintä	2 mV/°C

Sarjaviesti

Liitäntä	RS-485
Protokollat	Nokeval SCL, Modbus RTU
Baudinopeudet	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600
Bittimäärät	SCL: 8N1, Modbus: 8E1, 8O1, 8N2 ja 8N1 (firmware <1.5 vain 8E1)
Min vastausaika	3.5 merkkiä
Max vastausaika	SCL: typ 3, max 25 ms. Modbus: typ 5, max 15 ms (asettelujen muutoksen jälkeen 300 ms)

Kaikkien luku	SCL: 100 ms @57600 baud Modbus: 30 ms @57600
Terminointi	Jumperilla: Ei tai 110 ohm + 1 nF

Hälytykset ja releet

Vasteaika	Sama kuin mittausnopeus + aseteltava viive
Releet	2 A, 250 VAC
Laite virratta	Rele 1 auki, 2 kiinni

Käyttöjännite

24VDC malli

Jännitealue	24 V DC/AC ±15%
Virrankulutus	<200 mA

230V malli

Jännitealue	85...265 V AC/DC
Taajuus	45...65 Hz tai DC
Tehonkulutus	<5 W
Suojausluokka	2, vahvistettu eristys

Muuta

Paino	250 g
Kiinnitys	35 mm DIN-kisko
Liittimet	2.5 mm ² , irrotettavat
Galvaaninen erotus	Tulot yhdessä. Analogia- ja sarjaviestit yhdessä. Nämä erotettu toisistaan ja käyttöjännitteestä.
Käynnistymisaika	1.5 s

Määräykset

EMC-immuniteetti

EN 61326

EMC-emissiot

EN 61326 luokka B

Sähköturvallisuus

EN 61010-1

Ulkomitat

