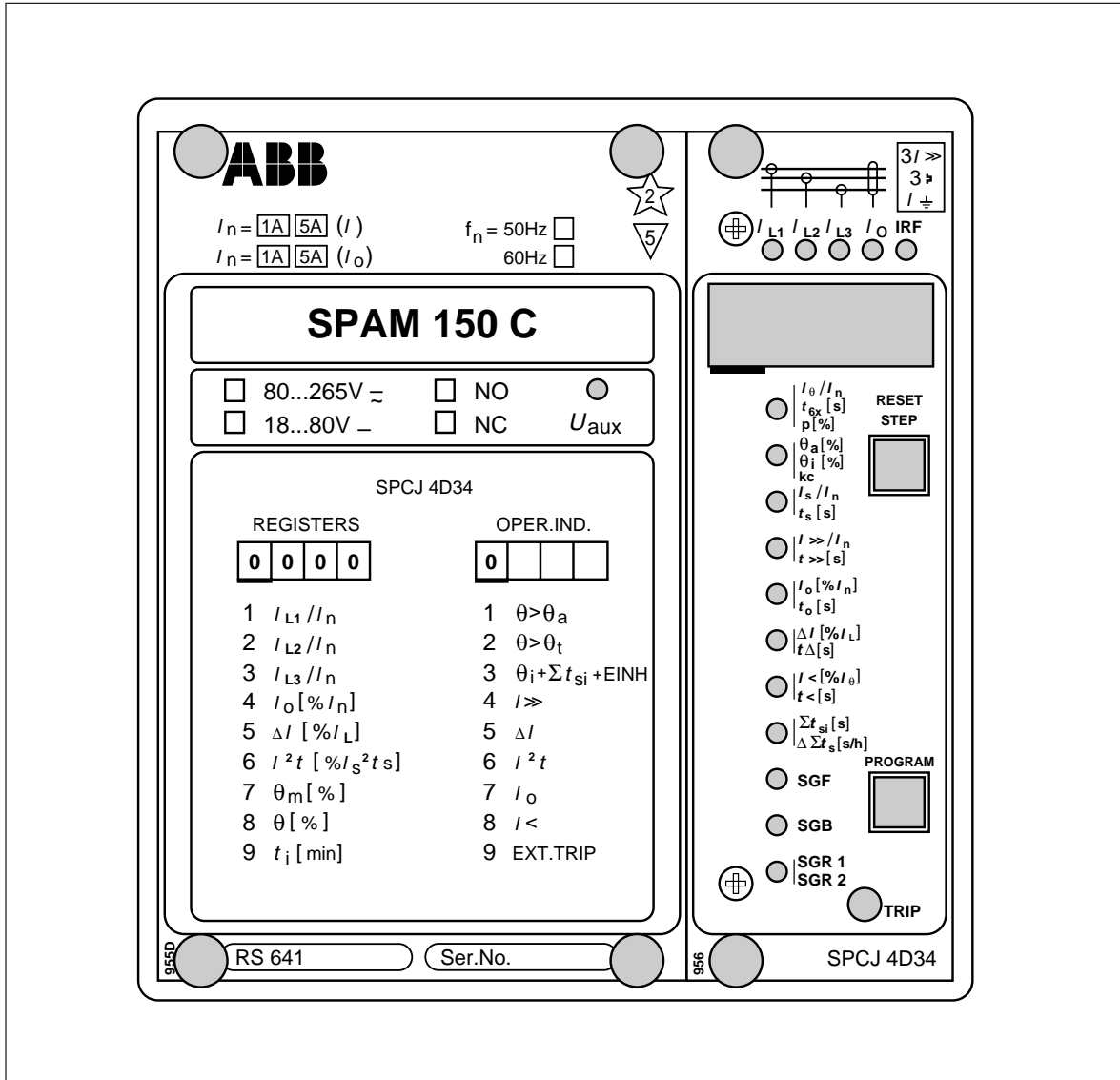


SPAM 150 C

Moottorinsuojarele

Käyttöohje ja tekninen selostus



Sisällysluettelo	Ominaisuudet	2
	Käyttöalue	2
	Toimintaselostus	3
	Liitännät	4
	Modulien väliset ohjaustiedot	7
	Käytetyt signaalilyhenteet	7
	Toimintamerkit	8
	Teholähde- ja lähtörelemoduli	9
	Tekniset tiedot (päivitetty 2002-10)	10
	Ylläpito ja huolto	13
	Vaihto- ja varaosat	13
	Mitat ja asennusohjeet	14
	Tilautustiedot	14

Tämän yleisen osan lisäksi kuuluu käyttöohjeeseen seuraavat julkaisut:

D-tyyppin SPC-relemodulien yleiset ominaisuudet	1MRS 750488-MUM FI
Moottorinsuojarelemoduli SPCJ 4D34	1MRS 751939-MUM FI

Ominaisuudet	<p>Monitoimisuojaarele keskisuurten ja suurten kontaktoriohjattujen ja katkaisijaohjattujen epätahti- ja tahtimoottoreiden suojaukseen</p> <p>Kaksi toimitusvaihtoehtoa. Toisella sulkeutuva laukaisukosketin katkaisijasovelluksiin ja toisella avautuva laukaisukosketin kontaktorisovelluksiin</p> <p>Kolmivaiheinen terminen ylikuormitussuoja, joka soveltuu sekä tasalämpöisille kohteille että kohteille, joissa lämmönjakautuma on epätasainen</p> <p>Hetkellistoimintainen tai vakioaikahidasteinen oikosulkuporras</p> <p>Käänteisaikatoimintainen verkon epäsymmetria- ja vaihekatkossuoja</p>	<p>Nopeatoiminen vaihejärjestyksen valvoja</p> <p>Herkkä laukaiseva tai hälyttävä vakioaikainen tai hetkellinen maasulkusuojaus</p> <p>Aseteltavalla havahtumistasolla ja toimiviiveellä varustettu alivirtasuoja</p> <p>Monipuoliset moottorin virtaan ja käynnistysaikaan tai näiden yhteisvaikutukseen perustuvat käynnistysten ja käytön valvojat</p> <p>Jatkuva releen elektroniikan ja ohjelmiston valvonta</p> <p>Tietoliikenneportti releen liittämiseksi sähköiseen tai optiseen SPA-väylään</p>
---------------------	---	---

Käyttöalue	<p>Moottorinsuojarele SPAM 150 C on integroitu mikroprosessoripohjainen virtaa mittaava monitoimisuojaarele vaihtovirtamoottoreiden suojaukseen. Pääasiallisesti moottorinsuojarelettä käytetään keskikokoisten ja suurten kolmivaiheisten epätahti- ja tahtimoottoreiden suojaukseen. Rele soveltuu sekä kontaktori- että katkaisijaohjattujen moottorikäyttöjen suojaukseen. Moottorinsuojarelettä voidaan käyttää myös muissa sovelluksissa, joissa vaatimuksena on yksi-, kaksi- tai</p>	<p>kolmivaiheinen ylivirtasuojaus, ylikuormitussuojaus ja suuntaamaton maasulkusuojaus.</p> <p>Moottorinsuojareleestä on olemassa kaksi toimitusvaihtoehtoa. Toisessa on sulkeutuva laukaisukosketin ja sitä käytetään katkaisijasovelluksissa kun taas vaihtoehtoa, jossa on avautuva laukaisukosketin, käytetään kontaktoreilla ohjattujen moottorien yhteydessä.</p>
-------------------	--	---

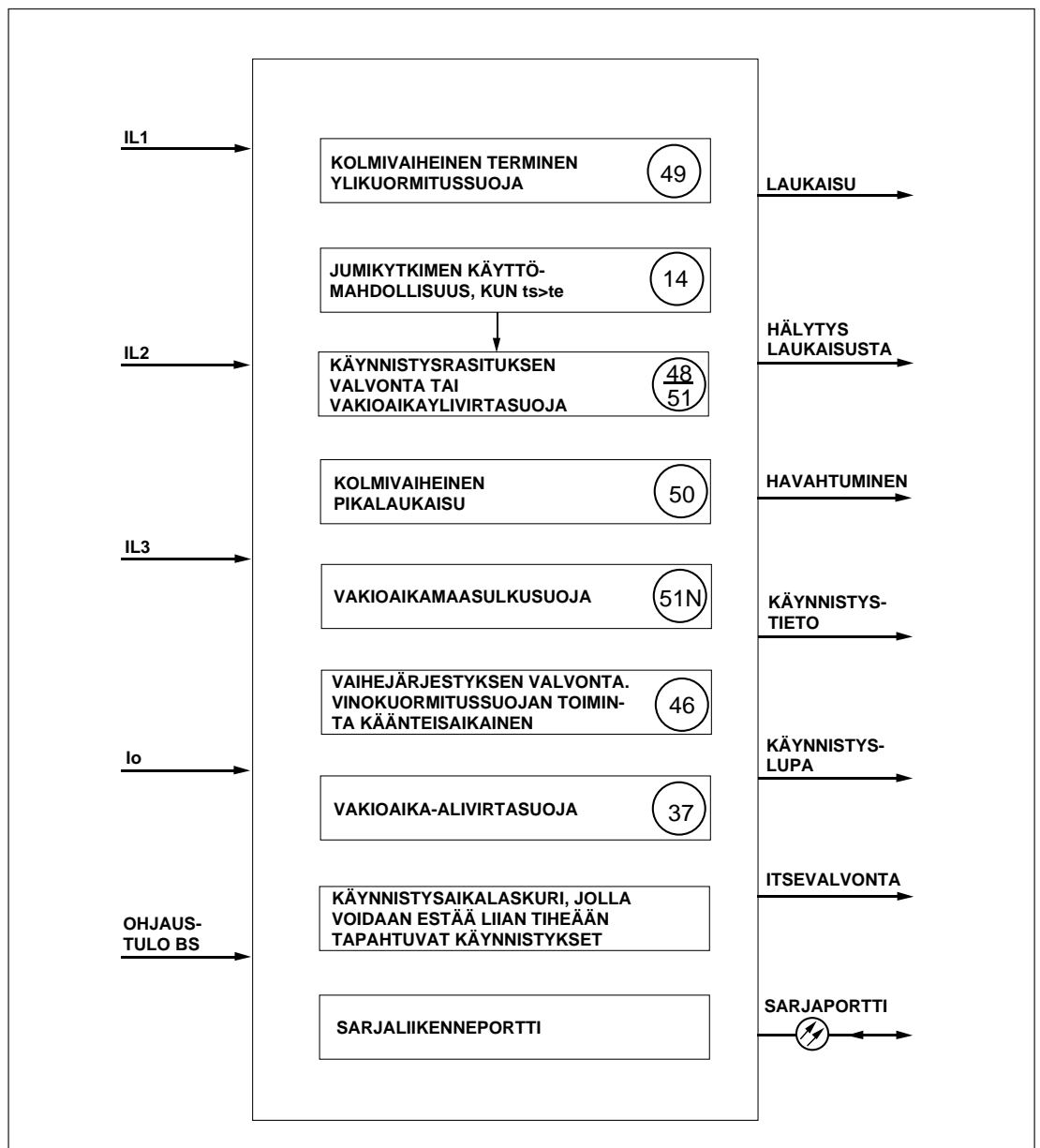
Toimintaselostus

Moottorinsuojarele on toisiosuojarele, joka mitataa verkon vaihevirtoja ja nollavirtaa ja joka kytketään suojattavan moottorin syötön virtamuuntajiin. Suojauskohteen syötön kolme vaihevirtaa ja nollavirta mitataan jatkuvalla näytteenottoperiaatteella. Mittaustietoihin perustuen rele laskee suojauskohteen, useimmiten moottorin, termisen tilan, havaitsee maasulut, äkilliset kuorman katoamiset, väärät vaihejärjestykset, verkon vaihe-epäsymmetriat ja vaihekatkokset. Vikatilanteessa ko. suojauselin havahtuu antaen joko hälytyksen tai katkaisijan laukaisukäskyn asetellun sovellutuskohtaisen toimintamallin mukaan.

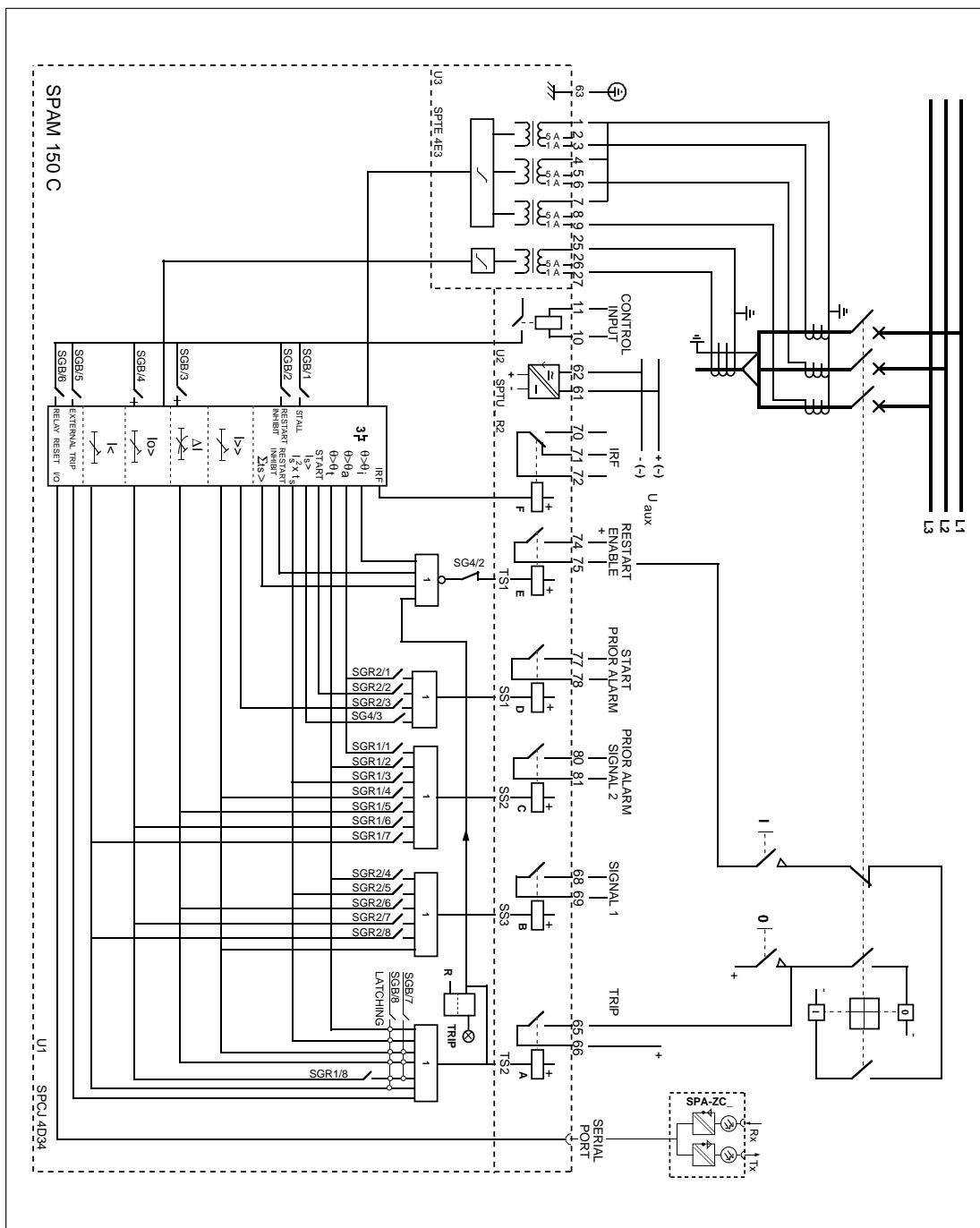
Moottorinsuojareleessä on kuusi lähtörelettä, joista useimmat ovat vapaasti ohjelmoitavissa käyttäjän tarpeiden mukaan. Näiltä ohjelmoitavilta releiltä voidaan sopivalla ohjelmoinnilla

saada eri suojauselinien havahtumistietoja, ylikuormituselimen ennakkohälytys ja käynnistuksen estotieto kosketintietona. Kosketintietoja käytetään esim. toisten suojareleiden lukitsemiseen, hälytysten antoon, moottorikäytön tai prosessin automatiikan tulotietoina jne.

Moottorinsuojarele on varustettu yhdellä ulkoisen ohjaustiedon tulopiirillä, jota ohjataan syöttöjännitteen tasoisella kosketinviestillä. Ulkoisen ohjausviestin vaikutus moottorinsuojareleeseen määritellään relemodulin ohjelmanvalintakytkimillä. Ohjaustuloa voidaan käyttää esim. yhden tai useamman suojauselimen toiminnan estämiseen, uudelleenkäynnistykseen estämiseen tai vetäneenä olevien lähtöreleiden palautukseen, kun lähtöreleille on valittu käsi-palautuksen toimintamuoto.

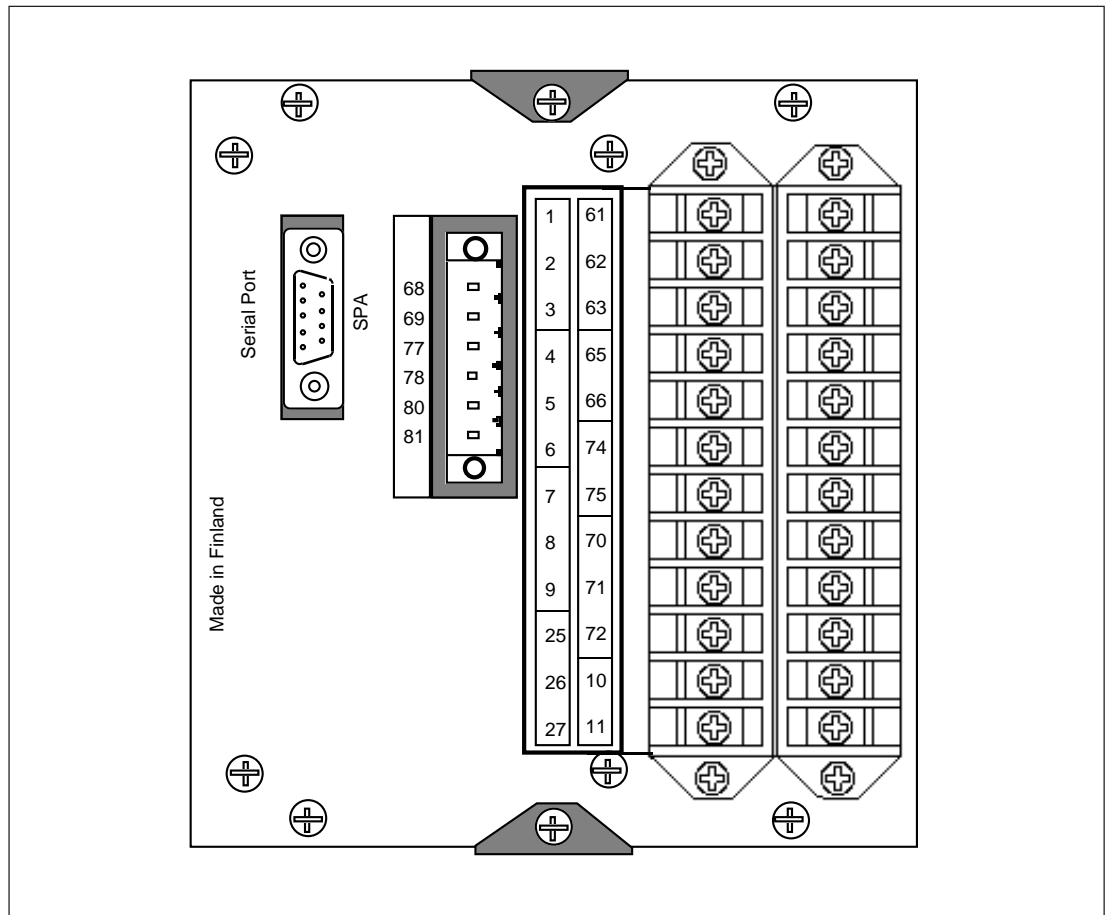


Kuva 1. Moottorinsuojarele SPAM 150 C suojaustoiminnot. Ympyröissä olevat numerot viittaavat ko. suojaustoiminnon ANSI-numeroon (ANSI = American National Standards Institute).



Kuva 2. Moottorisuojareleen SPAM 150 C liitântäkaavio. Kuvassa esitetty relevaihtoeho on varustettu sulkeutuvalla laukaisukoskettimella eli lähtörelemodulilla SPTU 24R2 tai SPTU 48R2.

U _{aux}	Syöttöjännite
A, B, C, D, E, F	Lähtöreleet
IRF	Itsevalvonta
SGB	Lukitus- ja ohjaussignaalin ohjelmointikytkinryhmä
RELAY RESET	Relemodulin kuittaus
EXTERNAL TRIP	Ulkoisen laukaisu
STALL	Jumiutuminen
PRIOR ALARM	Ylikuormituselimen esihälytys
START	Moottorin käynnistystieto tai ylivirtaelimen havahtuminen
TRIP	Laukaisu
SIGNAL 1	Laukaisuhälytys 1
SIGNAL 2	Laukaisuhälytys 2
RESTART INHIBIT	Uudelleenkäynnistyksen esto
RESTART ENABLE	Uudelleenkäynnistyslupa
CONTROL INPUT	Ulkoisen lukitus- ja ohjaustulo
LATCHING	Lähtöreleen itsepito
SERIAL PORT	Sarjaliikenneliityntä
SPA-ZC	Sarjaväylän liitäntämoduli
Rx/Tx	Liitäntämodulin vastaanotin (Rx) ja lähetin (Tx) kuitukaapeliiliityntää varten
U1	Moottorinsuojarelemoduli SPCJ 4D34
U2	Syöttö- ja lähtörelemoduli SPTU 240R2 tai SPTU 48R2 sulkeutuvalla laukaisukoskettimella tai SPTU 240R3 tai SPTU 48R3 avautuvalla laukaisukoskettimella
U3	Tulomoduli SPTE 4E3



Kuva 3. Moottorinsuojarele SPAM 150 C takaa

Vaihevirratt kytetään liittimiin 1-2, 4-5 ja 7-8 kun virtamuuntajien toisiopiirin nimellisvirta $I_n = 5 \text{ A}$. Kun virtamuuntajien toisiopiirin nimellisvirta on $I_n = 1 \text{ A}$, kytetään vaihevirratt releen tuloliittimiin 1-3, 4-6 ja 7-9. Rele voidaan liittää virtamuuntajiin myös yksi- ja kaksivaiheisesti, jolloin käyttämättä jäävät tuloliittimet voidaan jättää kytkemättä.

Huom!

Epäsymmetriaelimen oikean toiminnan takaa-miseksi kaksivaiheisissa kytkennöissä, tulisi käytettävissä olevat mittausrirrat summata kolmannen vaiheen mittaustuloon. Vain yhden vaihevirratt ollessa käytettävissä, voidaan sama virta kierrättää kahden tai kolmen sarjaan kytketyn tulopiirin kautta, jolloin releen toiminta saattaa hiukan nopeutua ja ylikuormitusyksikön toiminta vakavoitua.

Maasulkusuojan mittaama nollavirta kytetään liittinpariin 25-26, kun mittamuuntajan toisiopiirin nimellisvirta $I_n = 5 \text{ A}$ ja liittinpariin 25-27, kun toisiopiirin nimellisvirta $I_n = 1 \text{ A}$.

Ulkoisen ohjaustiedon tulopiiriä 10-11 voidaan käyttää viidellä eri tavalla:

- moottorin kierrosnopeudenvälvojan koskettintiedon tulopiirinä Ex-tyyppisissä käytöissä
- maasulkuyksikön tai epäbalanssiryksikön lukitustiedon tulopiirinä
- ulkoa tulevan laukaisuviestin ohjausviestin tulopiirinä
- itsepidolla olevan laukaisureleen ulkoa tulevan palautusviestin tulopiirinä
- uudelleenkäynnistyksen lupareleen ulkoisen ohjausviestin tulopiirinä.

Haluttu toiminto valitaan kytkinryhmän SGB kytkimillä 1...8 relemodulin päävalikosta.

Moottorinsuojareleen syöttöjännite kytetään liittimiin 61-62. Käytettäessä apuenergian syöttöön tasajännitettä kytetään positiivinen johdin liittimeen 61. Liittimiin tuotavan jännitteen sallitut vaihtelurajat määräytyvät moottorinsuojareleeseen asennetusta syöttö- ja lähtörelemodulista. Sallittu syöttöjännitealue on merkitty moottorinsuojareleen etupuolen systeemikilpeen. Syöttöjärjestelmän tarkemmat tekniset tiedot löytyvät jaksosta "Teholähde ja lähtörelemoduli".

Lähtörele A toimii moottorinsuojareleen laukaisureleenä, kun jokin releen suojausyksiköistä antaa laukaisukäskyn. Kaikki suojauselimet voivat olla laukaisevia. Kytkinryhmän SGR1 kytkimen 8 avulla voidaan maasulkuelimelle valita yksinomaan hälyttävä toiminta. Tehtaalta toimitettaessa on releen kaikki suojauselimet määritelty laukaiseviksi. Lähtöreleelle A voidaan mää-

ritellä itsepitotoiminto, joka valitaan kytkimillä SGB/7 ja SGB/8. Kun laukaisureleelle on määritelty itsepito, se jää laukaistuaan vetäneeksi, kunnes se palautetaan. Kytkimellä SGB/7 valitaan itsepito oikosulku-, maasulku- ja epäsymmetriasuojan suorittaman laukaisun jälkeen. Kytkimellä SGB/8 saadaan itsepito kaikkien suojauselimien suorittamien laukaisujen jälkeen. Itsepidolla oleva laukaisurele vaatii joko manuaalisen paikallisen tai kauko-ohjatun palautuksen.

Huom!

Kaksi releversiota — sulkeutuva tai avautuva laukaisukosketin.

Hälytys mittaavan relemodulin laukaisusta saadaan lähtöreleiltä B ja C. Näiden hälytysreleiden ohjaussignaalit valitaan mittaavan relemodulin kytkinryhmän SGR1 kytkimillä 1...7 ja kytkinryhmän SGR2 kytkimillä 4...8. Tavallisesti hälytysreleiden B ja C ohjaussignaalit ohjelmoidaan siten, että ylikuormituselimen esihälytystieto saadaan releeltä C ja hälytys jonkin suojauselimen laukaisusta saadaan releeltä B. Tämä on myös releen oletusasetteluna, kun rele toimitetaan tehtaalta.

Lähtöreleelle D ohjattavat signaalit valitaan mittaavan relemodulin päävalikossa sijaitsevalla kytkinryhmän SGR2 kytkimillä 1, 2 ja 3. Kytkin SGR2/1 ohjaa ylikuormituselimen esihälytystiedon, kytkin SGR2/2 ohjaa moottorin käynnistystiedon ja kytkin SGR2/3 ohjaa ylivirtaelimen ylemmän portaan havahtumistiedon hälytyslähtöreleelle D.

Lähtörele E on varustettu vahvavirtakoskettimella, lähtö 74-75, jolla voidaan suoraan ohjata katkaisijaa, kuten myös releen A koskettimella. Lähtöreleettä E käytetään moottorin uudelleenkäynnistyksen ohjaukseen. Jos suojauskohteen termisestä kapasiteetista on käytetty niin suuri osuus, että ylikuormituselimen uudelleenkäynnistyksen estoraja ylittyy, tai jos käynnistysaikalaskurin sallittu maksimi-arvo on ylittynyt tai jos ulkoinen uudelleenkäynnistyksen estotieto on voimassa, estää lähtörele E moottorin uudelleenkäynnistysyritykset. Moottorinsuojareleen syöttöjännitteen katoaminen ja releen vikaantuminen estävät myös moottorin uudelleenkäynnistykset.

Lähtörele F, lähtö 70-71-72, toimii moottorinsuojareleen itsevalvontajärjestelmän lähtöreleenä. Rele on normaalitilanteessa vetäneenä ja kosketinväli 70-72 on suljettu. Jos itsevalvontajärjestelmä havaitsee pysyvän sisäisen vian tai jos releen syöttöjännite katoaa, lähtörele F päästää antaen hälytyksen sulkemalla normaalitilanteessa auki olevan koskettimen 71-72.

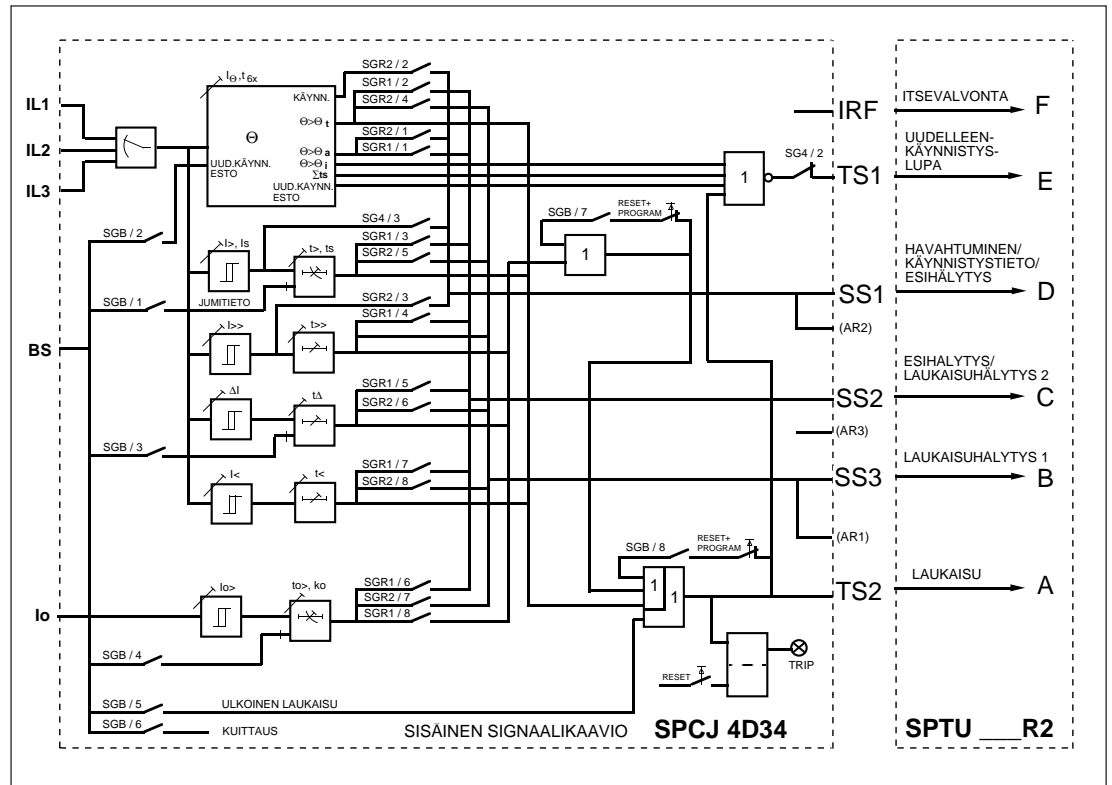
Moottorinsuojarele liitetään optiseen tiedonsiirtoväylään väyläliitännämoduulin SPA-ZC 17 tai SPA-ZC 21 avulla. Väyläliitännämoduuli kytketään releen takapaneelissa sijaitsevaan D-liittimeen (SERIAL PORT). Kuitukaapelit kiin-

nitetään pikaliittimillä väyläliitännämoduulin vastaliittimiin Rx ja Tx. Väyläliitännämoduulissa olevat tietoliikennemuodon valintakytkimet asettaan asentoon "SPA".

Modulien väliset ohjaustiedot

Allaolevassa kuvassa esitetään havahtumis-, laukaisu-, ohjaus- ja lukitustietojen ohjelmointi-

mahdollisuudet, joilla haluttu moottorinsuojareleen toimintamuoto valitaan.



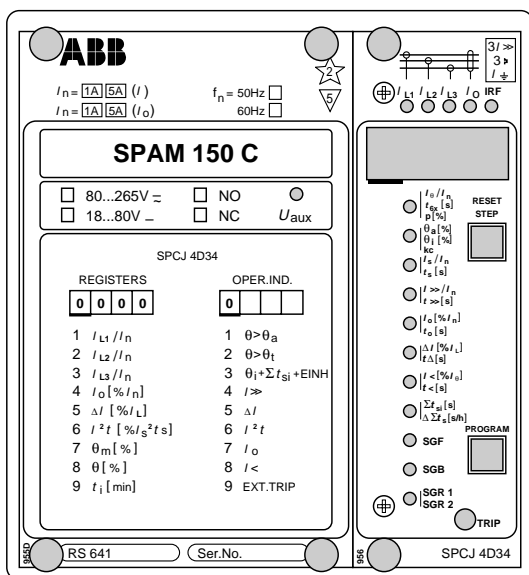
Kuva 4. Moottorinsuojareleen SPAM 150 C toimimodulien väliset ohjaussignaali- ja ohjaussignaali- valintakytkimet.

Lukitus- ja havahtumistietojen vaikutus määritellään kytkinryhmien SGB ja SGR kytkimillä. Kytkinryhmien tarkistussummat on tallennettu mittaavan relemoduulin asetteluvalikkoon.

Kytöntien tarkat toimintamääritykset on esitetty mittaavan relemoduulin SPCJ 4D34 käyttöohjeessa.

Käytetyt signaalilyhenteet

I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	Vaihevirrat
I_0	Nollavirta
BS	Lukitus- tai ohjaussignaali
SS1	Havahtumissignaali 1
SS2	Havahtumissignaali 2
SS3	Havahtumissignaali 3
TS1	Laukaisusignaali 1
TS2	Laukaisusignaali 2
AR1...3	JK:n käynnistysignaali (ei käytössä SPAM 150 C:ssä)
IRF	Releen itsevalvontajärjestelmän signaali
SGF	Toiminnanmääritysten kytkinryhmä
SGB	Lukitustoimintojen valintakytkinryhmä
SGR1...2	Lähtöreletoimintojen valintakytkinryhmä



A) Toimintamerkki TRIP syytyy, kun jokin suojausportaista toimii. Kun suojausporras palautuu, jää punainen toimintamerkki palamaan.

B) Jos näyttö on pimeänä, kun jokin suojausportaista I_>, I_{>>} tai I₀ suorittaa laukaisun, ilmaistaan viallinen vaihe tai nollavirtapiiri kelteisella merkkivalolla. Kun TRIP merkkivalo

palaa punaisena ja merkkivalot I_{L1} ja I_{L2} samalla palavat keltaisina, tarkoittaa se, että laukaisun on aiheuttanut vaiheiden L1 ja L2 ylivirta.

C) Numeronäytön vasemmanpuoleisimmalla punaisella numerolla on kaksi merkitystä, toisaalta se toimii eri tietojen osoitenumeronä ja toisaalta se toimii eri suojauselimien toimintamerkinä. Toimintamerkiksi sen tunnistaa siitä, että näytössä palaa ainoastaan punainen numero. Yleensä ilmaistaan ensimmäisenä toiminut suojauselin. Ylikuormituselimen esihälytystieto korvautuu kuitenkin myöhemmin saman elimen laukaisutiedolla, mikäli ylikuormituselimen laukaisun jälkeen laukaisee. Ylikuormituselimen lämpenemätasojen ym. tietojen lukemisen mahdollistamiseksi voidaan ylikuormituselimen toimintamerkit kuitata, vaikka elin edelleen on havahtuneena. Sama koskee hälyttävää maasulkua. E.m. tapauksissa merkkivalotieto tallentuu ja palautuu noin kahden minuutin kuluessa. Kaikki toimintamerkit kuittaantuvat automaattisesti, kun moottori uudelleen käynnistetään. Seuraavassa taulukossa, joka myös on painettu releen etulevyllä nimellä OPERATION IND., esitetään avain toimintamerkkien koodinumeroille.

Toimintamerkki	Selitys
1	$\theta > \theta_a$ = lämpenemä on ylittänyt asetellun esihälytystason
2	$\theta > \theta_t$ = lämpenemä on ylittänyt laukaisulämpenemätason
3	$\theta > \theta_i + \sum t_{si}$ = uudelleenkäynnistytksen estolämpenemätaso on ylittynyt käynnistysaikalaskurin rekisteri on täynnä tai ulkoinen estotieto on voimassa
4	I _{>>} = ylivirtaelimen ylempi porras I _{>>} on toiminut
5	ΔI = epäsymmetriaelin on toiminut
6	$I^2 \times t$ = käynnistysjumisuoja on laukaissut
7	I ₀ = maasulkuelin on toiminut
8	I _{<} = alivirtaelin on toiminut
9	EXT.TRIP = laukaisu on aikaansaatu ulkoisella ohjauksella

D) Laukaisun toimintamerkki (TRIP) jää näyttöön palamaan suojausportaan palaututtua normaalitilaan. Laukaisun toimintamerkki kuitataan painamalla RESET/STEP painiketta.

Toimintamerkit voidaan kuitata myös ulkoiseen ohjaustuloon 10 - 11 syötettävällä ohjausjänniteviestillä, edellyttäen että valintakytkin SGB/6 on asetettu tilaan 1.

Moottorinsuojareleen suojaustoiminnot ovat riippumattomat toimintamerkkien tilasta, eli siitä onko toimintamerkit kuitattu vai ei. Rele on siis kaiken aikaa toimintavalmiudessa.

Huom! Ylikuormituselimen toimiessa jää lähtörele A vetäneeksi eikä ole palautettavissa, ennenkuin releen laskema suojauskohteen käyttämätön terminen kapasiteetti taas ylittää 60 % suo-

jauskohteen termisestä kokonaiskapasiteetista. Uudelleenkäynnistytksen esto ilmaistaan toimintamerkillä numero 3.

E) Releen itsevalvontajärjestelmän havaitessa releessä pysyvän vian, syytyy etukilven IRF-toimintamerkki noin 90 sekunnin kuluttua vian ilmenemisestä ja releen itsevalvonnan hälytysrele toimii. Useimmissa vikatapauksissa syytyy releen näyttöön myös autodiagnostinen vikakoodi. Vikakoodi koostuu punaisesta ykkösestä näytön vasemmassa ruudussa ja vihreästä koodinumero-osasta, joka ilmoittaa mistä vikatyypistä on kyse. Vikailmoitusta ei voi kuitata pois näytöstä, ennenkuin vika on poistunut. Vikakoodin ilmestyessä näyttöön tulee se kirjoittaa muistiin ja saattaa valtuutetun relekorjausliikkeen tietoon, kun rele toimitetaan huoltoon.

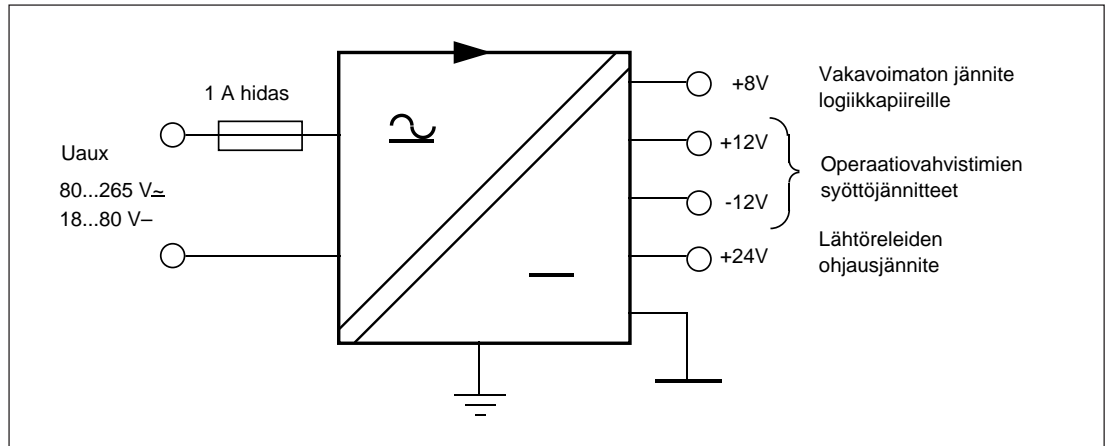
Teholähde- ja lähtörelemoduli

Toimiakseen rele tarvitsee jatkuvan ulkoisen apujännitesyötön. Teholähdemoduli muodostaa apujännitteestä tarvittavat käyttöjännitteet suoja-relemodulille ja lähtöreleille. Pistoyksikkörakenteinen teholähde- ja lähtörelemoduli sijaitsee releen järjestelmäkilven takana, joka on kiinnitetty ristikantaruuveilla koteloon. Teholähde- ja lähtörelemoduli sisältää teholähteen, kaikki lähtöreleet, lähtöreleiden ohjauspiirit ja ulkoisten ohjaustulojen elektroniikkapiirit.

Teholähde- ja lähtörelemoduli voidaan vetää ulos releen kotelosta irrottamalla ensin releen järjestelmäkilpi. Teholähteen ensiöpuoli on suojattu sulakkeella F1. Sulake on sijoitettu modulin

komponenttilevyllä. Sulakkeen arvo on 1 A hidas (slow).

Tehonsyöttömoduli on muuntajakytketty, eli galvaanisesti ensiö ja toisiopiirit erottava, flyback-tyyppinen dc/dc-muunnin. Tämän avulla muodostetaan releen mittaavan modulin ja lähtöreleiden tarvitsemat toisiopuolen tasajännitteet, jotka ovat +24V, ±12V ja +8V. Näistä ±12V:n ja +24V:n jännitteet ovat teholähdemodulissa stabiloituja jännitteitä, sensijaan +5V:n logiikkajännite, joka tarvitaan releen mittaavassa modulissa muodostetaan ko. modulissa olevalla stabilisaattorilla.



Kuva 5. Teholähdeyksikön jännitetasot

Teholähdemodulin toimintatilan ilmaisee järjestelmäkilvessä oleva vihreä merkkilamppu U_{aux} , joka palaa kun moduli on toiminnassa. Elektroniikkaa syöttävien jännitteiden varsinainen valvonta on sijoitettu mittaavalle kortille. Mikäli jokin toisiojännitteistä poikkeaa yli 25 % nimellisarvostaan, siitä saadaan itsevalvontahälytys. Hälytys saadaan myös silloin, kun teholähdekortti on poistettu paikaltaan tai releelle ei tule apujännitesyöttöä.

Teholähde- ja lähtörelemoduleja on neljä eri tyyppiä. Teholähde- ja lähtörelemodulit ovat toisiopuoleltaan samanlaiset, mutta ensiöpuolen tulojännitealueet ja lähtöreleiden toimintamuodot, ts. sulkeutuva tai avautuva laukaisukosketin, vaihtelevat.

Eristyskoejännite ensiön ja toision sekä suojaamaan välillä 2kV, 50Hz, 1min.

Nimellisteho P_n 5 W

Teholähdeyksiköiden jännitealueet:

- SPTU 240R2
- SPTU 240R3 $U_{aux} = 80...265 V_{\pm}$
- SPTU 48R2
- SPTU 48R3 $U_{aux} = 18...80 V_{-}$

Modulit SPTU 240R2 ja SPTU 240R3 sopivat sekä vaihto- että tasajännitteelle. SPTU 48R2 ja SPTU 48R3 sopivat ainoastaan tasajännitteelle. Releen järjestelmäkilpeen on merkitty minkä jännitealueen teholähdemoduli releeseen on asetettu.

Teholähde- ja lähtörelemodulit SPTU 240R2 ja SPTU 48R2 sisältävät sulkeutuvalla koskettimella varustetun laukaisureleen kun taas vastaava laukaisurele teholähde- ja lähtörele-moduleissa SPTU 240R3 ja SPTU 48R3 on varustettu avautuvalla koskettimella.

Tekniset tiedot
(päivitetty 2002-10)

Mittaustulot

Vaihevirran tulot	1-2, 4-5, 7-8	1-3, 4-6, 7-9
Nollavirran tulot	25-26	25-27
Nimellisvirta, I_n	5 A	1 A
Terminen kuormitettavuus		
- jatkuvasti	20 A	4 A
- 1 s ajan	500 A	100 A
Dynaaminen virtakestoisuus,		
puolijakson arvo	1250 A	250 A
Tuloimpedanssi	<20 m Ω	<100 m Ω
Vaihevirran mittausalue	0... 63 x I_n	
Nollavirran mittausalue	0... 2,1 x I_n	
Nimellistaajuus, f_n	50 Hz / 60 Hz	

Lähtökosketintiedot

Laukaisukosketin ja uudelleen
käynnistyksen lupakosketin

Kosketinlaji *)

Liittimet

Nimellisjännite

Jatkuva virtakestoisuus

KytKentä- ja kuormitusvirta

- 0,5 s arvo

- 3 s arvo

Katkaisukyky tasavirralla kun kuormi-
tuksen $L/R \leq 40$ ms ohjausjännitteillä

48 / 110 / 220 V-

Katkaisukyky vaihtovirralla

Sulkeutuva

65-66, 74-75

250 V $\underline{}$

5 A

30 A

15 A

5 A / 3 A / 1 A

5 A

Avautuva

65-66

250 V $\underline{}$

5 A

10 A

8 A

1 A / 0,25 A / 0,15 A

5 A

Hälytyskoskettimet

Liittimet

Nimellisjännite

Jatkuva virtakestoisuus

KytKentä- ja kuormitusvirta

- 0,5 s arvo

- 3 s arvo

Katkaisukyky tasavirralla kun kuormi-
tuksen $L/R \leq 40$ ms ohjausjännitteillä

48 / 110 / 220 V-

70-71-72, 68-69, 77-78, 80-81

250 V $\underline{}$

5 A

10 A

8 A

1 A / 0,25 A / 0,15 A

Ohjaustulo

Lukitus-, kaukokuittaus- tai asettelujen

kauko-ohjaustulon liitinpari

Ulkoisen ohjausjännite

Tyypillinen ohjausvirta

10-11

18...265 V- tai 80...265 V $\underline{}$

2...20 mA

Tehonsyöttö- ja lähtörelemoduli

Moduli, tyyppi SPTU 240R2 ja SPTU 240R3

Moduli, tyyppi SPTU 48R2 ja SPTU 48R3

Tehonkulutus, lepotilassa/toiminnassa

80...265 V $\underline{}$

18...80 V-

n. 4 W / n. 6 W

*) Huom! Laukaisukoskettimen 65-66 kosketintiedot riippuvat siitä onko kyseessä sulkeutuva kosketin (SPTU 240R2 tai SPTU 48R2) vai avautuva kosketin (SPTU 240R3 tai SPTU 48R3).

Moottorisuojarelemoduuli SPCJ 4D34

Käynnistyksen valvoja	
Käynnistysvirta I_s	$1,0 \dots 10,0 \times I_n$
Käynnistysaika t_s	$0,3 \dots 80 \text{ s}$
I&t-toimintomuoto *)	
Palautumisaika, tyypillinen	50 ms
Palautumissuhde, tyypillinen	0,96
Toiminta-ajan tarkkuus	$\pm 2 \%$ asetteluarvosta tai $\pm 25 \text{ ms}$
Toimintatarkkuus	$\pm 3 \%$ asetteluarvosta
$I_s^2 \times t_s$ -toimintomuoto *)	
Palautumisaika, tyypillinen	200 ms
Toimintatarkkuus	$\pm 10 \%$ asetellusta $I_s^2 \times t_s$ -arvosta
Lyhin mahdollinen toiminta-aika	n. 300 ms
Ylikuormituselin	
Kuormitusvirta I_θ	$0,5 \dots 1,50 \times I_n$
Virta-asettelun erottelukyky	$0,01 \times I_n$
Virranmittauksen tarkkuus	$\pm 2 \%$
Sallittu jumiaika t_{6x} virralla $6 \times I_\theta$	$2,0 \dots 120 \text{ s}$
Aika-asettelun erottelukyky	0,5 s
Aika-astelehen pituus	0,5 s
Jäähtymisaikakerroin k_c	$1 \dots 64 \times t_{\text{lämp.}}$
Terminen esihälytystaso θ_a	$50 \dots 100\% \times \theta_t$
Uudelleenkäynnistymisen terminen estotaso, θ_i	$20 \dots 80\% \times \theta_t$
Oletuslämpenemätaso apujännitteen palautuessa = moottorin kuuma tila	$70\% \times \theta_t$ **)
Aikatoimintojen tarkkuus	$\pm 2 \%$ tai $\pm 25 \text{ ms}$
Oikosulkuelin I>>	
Havahtumisvirta	$0,5 \dots 20,0 \times I_n$ ja ∞ , ääretön
Havahtumisaika, tyypillinen	50 ms
Toiminta-aika t>>	$0,04 \dots 30 \text{ s}$
Palautumisaika, tyypillinen	50 ms
Palautumissuhde, tyypillinen	0,96
Toiminta-ajan tarkkuus	$\pm 2 \%$ asetteluarvosta tai $\pm 25 \%$
Toimintatarkkuus	$\pm 3 \%$ asetteluarvosta
Maasulkuelin	
Havahtumisvirta I_0	$1 \dots 100\% \times I_n$
Toiminta-aika t_0	$0,05 \dots 30 \text{ s}$
Palautumisaika, tyypillinen	50 ms
Palautumissuhde, tyypillinen	0,96
Toiminta-ajan epätarkkuus	$\pm 2 \%$ asetteluarvosta tai $\pm 25 \text{ ms}$
Toimintatarkkuus	$\pm 3 \%$ + $0,0005 \times I_n$
Epäsymmetrian- ja vaihejärjestyksen valvoja	
Havahtumisvirta ΔI	$10 \dots 40\% \times I_L$ ja ∞ , ääretön
Toiminta-aika t_Δ pienimmällä mahdollisella asetteluarvolla $10\% \times I_L$	$20 \dots 120 \text{ s}$
Toimintamuoto	käänteisaikatoiminta
Palautumisaika, tyypillinen	200 ms
Toiminta-ajan tarkkuus kun vinokuorma $>20\% \times I_L$	$\pm 20 \%$ asetteluarvosta
Toiminta-aika vaihekatkoksessa	1,0 s
Toiminta-aika vaihe-epäjärjestyksessä	0,6 s

*) Suojaustoiminnot eivät ole samanaikaisesti valittavissa. Valinta tehdään kytkimellä SGF/7. Kummassakin tapauksessa voidaan aikapiirin toiminta keskeyttää ulkoisella ohjaustulloon syötetyllä ohjausviestillä (SGB/1=1).

**) Jos esihälytystaso on aseteltu alemmaksi kuin 70 % laukaisulämpenemästä, aiheuttaa syöttöjännitteen paluu hälytyksen.

Alivirtaelin I<	
Havahtumisvirta I<	30...80% x I ₀ tai käytöstä pois
Toiminta-aika t<	2...600 s
Palautumisaika, tyypillinen	200 ms
Palautumissuhde, tyypillinen	1,1
Käynnistysaikalaskuri	
Uudelleenkäynnistyksen estotason asettelu $\sum t_{si}$	5...500 s
Käynnistysaikalaskurin purkunopeus $\Delta \sum t_s / \Delta t$	2...250 s/h

Tiedonsiirto

Tiedonsiirtotapa	Kuituoptyinen sarjaväylä tai virtasilmukka
Merkkien koodaus	ASCII
Siirtonopeus, valittavissa	4800 tai 9600 Bd
Valokaapeliväylän liityntämodulit:	
– muovipohjainen kaapeli	SPA-ZC21 BB
– lasikuitukaapeli	SPA-ZC21 MM
Omalla apujännitesyötöllä varustetut valokaapeliväylän liityntämodulit:	
– muovipohjainen kaapeli	SPA-ZC17 BB
– lasikuitukaapeli	SPA-ZC17 MM

Eristyskokeet *)

Eristysjännitelujuus IEC 60255-5	2kV, 50Hz, 1min
Syöksyjännitelujuus IEC 60255-5	5kV, 1,2/50 μ s, 0.5J
Eristysvastusmittaus IEC 60255-5	>100M Ω , 500Vdc

Häiriötestit *)

Suurtaajuuden (1MHz) pulssin sieto IEC 60255-22-1	
- pitkittäinen	2.5 kV
- poikittainen	1.0 kV
Staattisen purkauksen sieto IEC 60255-22-2 ja IEC 61000-4-2	
- kosketuspurkaus	6 kV
- ilmapurkaus	8 kV
Nopean transienttipulssin sieto IEC 60255-22-4 ja IEC 61000-4-4	
- tehonsyöttö	4 kV
- I/O-liitynnät	2 kV

Ympäristöolosuhteet

Korroosiokoe (Battelle-koe), luokka G3	20 päivää
Määritetty käyttölämpötila-alue	-10...+55°C
Kosteus- ja lämpökestoisuus IEC 60068-2-3 mukaan	< 95 %, +40°C, 56 vuorokautta/vuosi
Kuljetus- ja varastointilämpötila	-40...+70°C
Kotelon tiiveysluokka uppoasennuksessa IEC 60529 mukaan	IP 54
Releen paino	3,5 kg

*) Eivät koske sarjaliikenneliityntää, jonka yhteydessä on aina käytettävä valmistajan ohjeiden mukaisia väyläliityntämoduuleja sekä optokaapeleita.

Ylläpito ja huolto

Kun suojaletta käytetään jaksossa " Tekniset tiedot" määritellyissä ympäristöolosuhteissa, se ei tarvitse erityistä ylläpitoa. Suojaletta ei sisällä mainittavalle kulumiselle alttiita osia tai komponentteja käytettäessä relettä normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Mikäli käyttöolosuhteet poikkeavat releelle määritellyistä esim. ympäristölämpötilan tai suhteellisen kosteuden puolesta tai jos suojaletta asennuspaikallaan joutuu alttiiksi pölylle tai kemiallisesti aktiivisille kaasuille on suositeltavaa, että releelle suoritetaan visuaalinen tarkastus relekoestuksen yhteydessä tai aina, kun releen toimimoduleita poistetaan kotelostaan. Visuaalisessa tarkastuksessa kiinnitetään huomiota mm. seuraaviin asioihin:

- merkkeihin mekaanisista vaurioista releen pistoyksiköissä, liittimissä tai kotelossa
- merkkeihin kerääntyvästä pölystä tai liasta kannen sisäpuolella, piirilevyillä tai kotelossa. Poista pöly varovasti paineilmalla
- merkkeihin alkavasta hapettumisesta tai syöpymisestä liittimissä, kotelossa tai releen sisäosissa

Erikoistilauksesta voidaan pistoyksiköt toimittaa erityissuojakäsiteltyinä, jolloin niiden kestävyttä vaikeissa ympäristöolosuhteissa on parannettu.

Mikäli suojaletta toiminnassa esiintyy epämääräisyyttä tai jos toiminta-arvot poikkeavat spesifioiduista, on rele tarkistettava ja korjattava asiantuntijan toimesta. Pienemmät huolto- ja kunnossapitotoimenpiteet voi suorittaa asiakkaan instrumenttitoimiston henkilökunta. Näitä toimenpiteitä ovat esim. pistoyksiköiden vaihdot. Laajemmat toimenpiteet tulee teettää asiantuntevalla henkilökunnalla. Näin on asianlaita, kun joudutaan puuttumaan elektroniikkaan. Näissä tilanteissa on syytä ottaa yhteyttä toimittajaan tai valmistajaan, jotka huolehtivat tarkastuksesta, korjauksesta ja releen mahdollisesta uudelleenvirityksestä.

Huom!

Suojaletat ja niiden toimimodulit ovat mittalaitteita, ja ne on näinollen käsiteltävä varoen ja suojaletta kosteudelta ja kolhuilta käsittelyssä, varastoinnissa ja kuljetuksissa.

Huom!

Suojaletta sisältää piirejä, jotka voivat vioittua staattisen sähkön purkauksipinästä. Jos joudut käsittelemään ulosvedettyjä pistoyksiköitä, varmista ensin esimerkiksi koskettamalla laitteen kotelo, että olet samassa potentiaalissa laitteen kanssa.

Vaihto- ja varaosat

Moottorinsuojaletamoduli

SPCJ 4D34

Tehonsyöttö- ja lähtörelemoduli

$U_{aux} = 80 \dots 265 \text{ V}_{\pm}$

SPTU 240 R2 sulkeutuvalla laukaisukoskettimella

SPTU 240 R3 avautuvalla laukaisukoskettimella

$U_{aux} = 18 \dots 80 \text{ V}$

SPTU 48 R2 sulkeutuvalla laukaisukoskettimella

SPTU 48 R3 avautuvalla laukaisukoskettimella

Releen kotelo, täydellisenä tulo-
moduleineen

SPTK 4E3

Tulomoduli erillisenä

SPTK 4E3

Väyläliityntämoduli

SPA-ZC 17 tai SPA-ZC 21

Mitat ja asennusohjeet

Releen kotelo on perusmuodossa tarkoitettu uppoasennukseen. Korotuskehysten avulla voidaan myös puoliuppoasennusta käyttää, jolloin paneelin takana tarvittava asennussyvyys pienee vastaavasti 40 mm, 80 mm tai 120 mm.

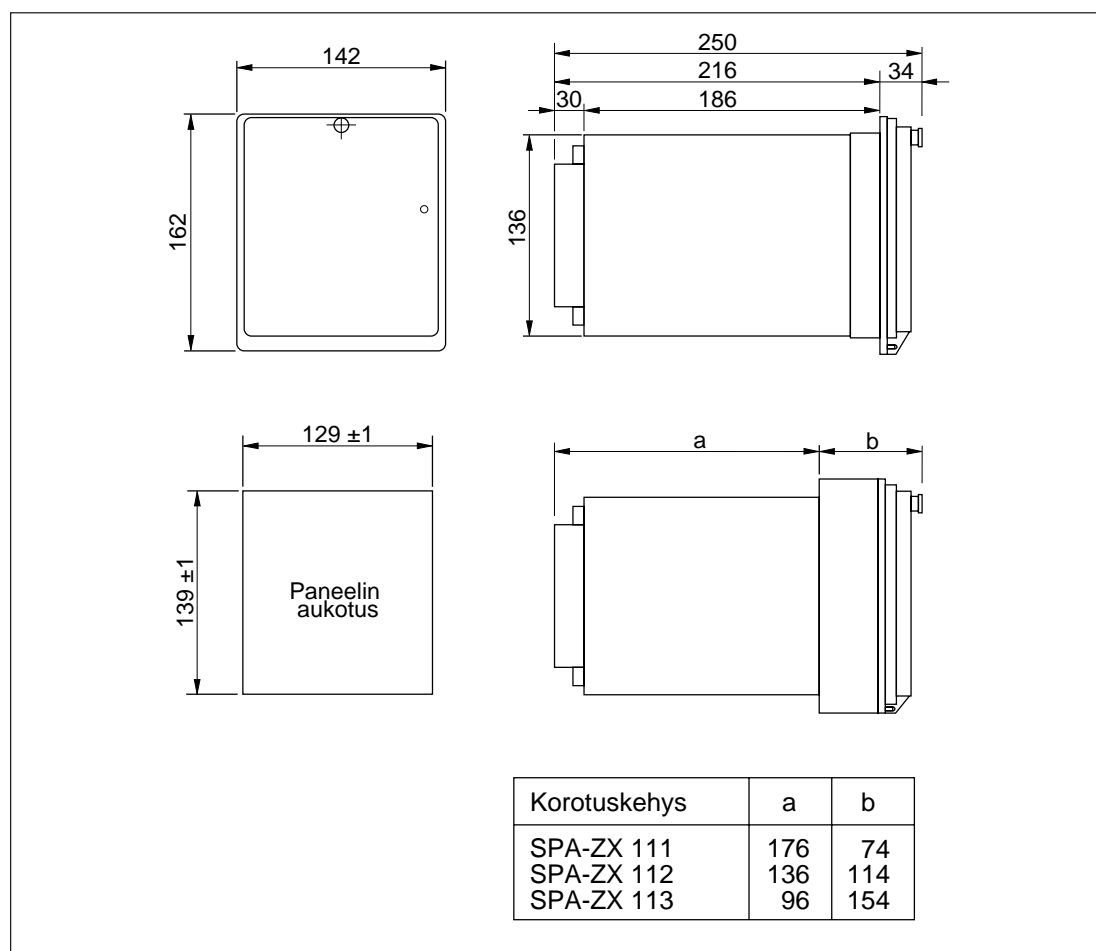
Korotuskehysten tyyppimerkinnot ovat 40 mm kehykselle SPA-ZX 111, 80 mm kehykselle SPA-ZX 112 ja 120 mm kehykselle SPA-ZX 113. Saatavana on myös pinta-asennuskotelo SPA-ZX 110.

Releen kotelo on valmistettu vaalean harmaaksi maalatusta alumiiniprofilista.

Asennuskauluksessa, joka on seosalumiinivalua on kumitiiviste, joka paneeliasennuksessa puristuu kauluksen ja asennusalustan väliin, jolloin saavutetaan tiiveysluokka IP 54 releen kotelon ja asennusalustan välille.

Saranoitu kotelon kansi on valmistettu kirkkaan läpinäkyvästä, UV stabiloidusta polykarbonaattipolymeeristä ja varustettu sinetöitävällä lukitusruuvilla. Kannen reunassa on tiiviste, jonka avulla myös kotelon ja kannen välillä saavutetaan tiiveysluokka IP 54.

Releen takaseinässä on kaksi kiinteää liitinrimaa ja yksi avattavaa moninapaliitinrima, joihin voidaan liittää kaikki tulevat ja lähtevät johtimet. Kiinteisiin vahvavirtaliittimiin, kuten mittaustuloihin, tehonsyötön liittimiin ja lähtöreleiden liittimiin, voidaan kytkeä yksi enintään 6 mm² tai kaksi enintään 2,5 mm² johdinta. Kaapelikenkiä ei tarvita. Hälytyslähtöjen signaalit ovat saatavissa kuusinapaiselta liitinrimalta, joka on vettä katkaistavissa. Sarjaliikenneportin liitin on 9-napainen D-tyypin pienoislaitin, johon väyläliityntämoduli liitetään.



Tilaustiedot

1. Lukumäärä ja lajimerkki
2. Laukaisukosketin, avautuva tai sulkeutuva
3. Nimellistaajuus
4. Syöttöjännite
5. Lisätarvikkeet

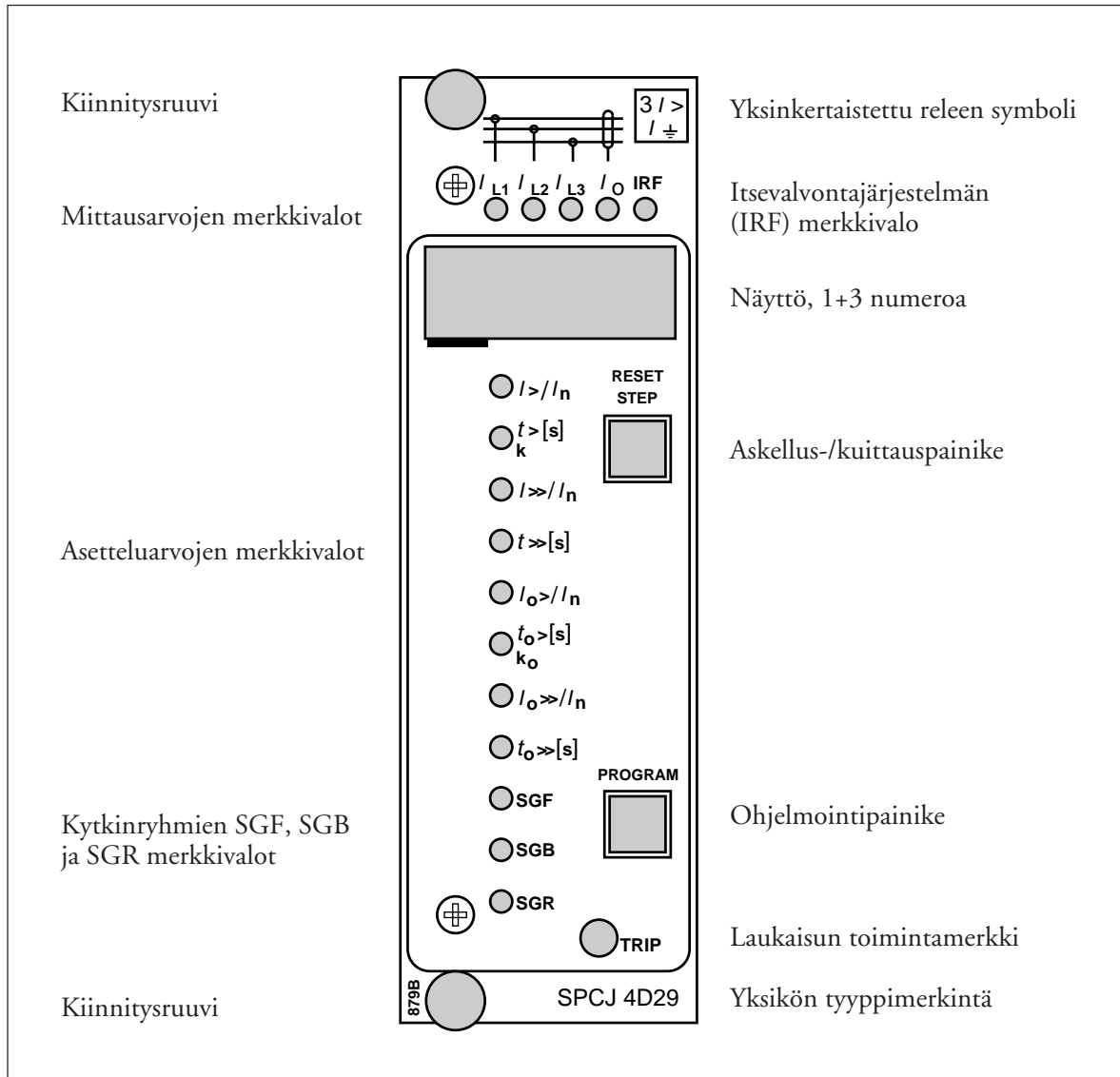
6. Erikoistoivomukset

Esimerkki

- 15 kpl, SPAM 150 C
Avautuva
 $f_n = 50$ Hz
 $U_{aux} = 110$ V-
15 kpl, väyläliityntämoduli SPA-ZC 21 MM
2 kpl, valokaapeli SPA-ZF MM 100
14 kpl, valokaapeli SPA-ZF MM 5

D-typin SPC-relemoduulien yleiset ominaisuudet

Käyttöohje ja tekninen selostus



D-tyypin SPC- relemoduulien yleiset ominaisuudet

Pidätämme itsellämme oikeuden muutoksiin ilman ennakoilmoitusta

Sisällysluettelo

Etukilpi	1
Painikkeet	3
Näyttö	3
Näytön päävalikko	4
Näytön alavalikot	4
Kytkinryhmät SGF, SGB ja SGR	4
Asettelut	5
Asettelutila	5
Esimerkki 1	7
Esimerkki 2	9
Muistiin tallennetut tiedot	11
Trip-test toimintatila	12
Esimerkki 3	13
Toimintamerkit	15
Vikakoodit	15

Painikkeet

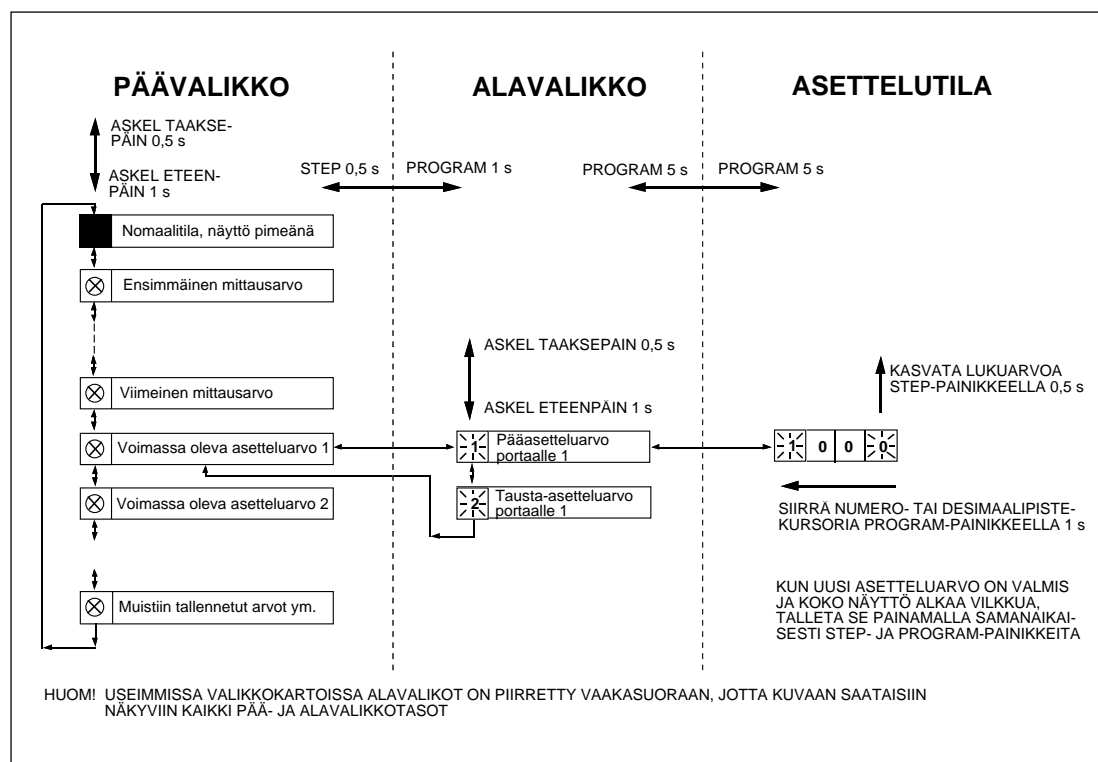
Mittausyksikön kilvessä on kaksi ohjauspainiketta. Kuittaus/askelluspainiketta (RESET/STEP) käytetään toimintamerkkien kuittaamiseen ja näytön pää- ja alavalikossa eteen- ja taaksepäin askeltamiseen. Ohjelmointipainiketta (PROGRAM) käytetään siirryttäessä tietystä

päävalikon kohdasta vastaavaan alavalikkoon, jotta tiettyjä parametrisetustuksia voitaisiin muuttaa ja ottaa muutetut parametrit käyttöön. Näitä asettelujen tekemiseen ja toimintojen ohjelmointiin liittyviä yksityiskohtia kuvataan tämän ohjekirjan seuraavissa kappaleissa.

Näyttö

Mittausarvot, asetteluarvot ja muistiin tallennetut tiedot näkyvät mittausyksikön näytössä. Näyttö muodostuu neljästä numerosta, joista kolme oikeanpuoleisinta vihreää numeroa osoittavat mittaus-, asetus- tai muistiin tallennettu arvoja ja vasemmanpuoleisin punainen numero ilmoittaa rekisterin numeron. Se, mikä mittaus- tai asetteluarvo kulloinkin on näytössä esillä, osoitetaan mittaus- tai asetteluarvoon liittyvällä keltaisella merkkilampulla yksikön etupaneelissa. Näytön punainen numero palaa osoittaen rekisterin numeron silloin, kun näytetään muistiin tallennettua vikatieta. Näytön toimiessa toimintamerkinä ainoastaan punainen numero on näkyvissä.

Kun mittausyksikköön kytketään apujännite, käynnistyy näytön testaus, jonka aikana kaikki näytön segmentit askelletaan läpi sytyttämällä ja sammuttamalla ne noin 15 sekunnin ajan. Ensimmäinen sytytetään kaikkien numeroiden vastaavat segmentit ja desimaalipiste myötäpäivään askeltaen. Tämän jälkeen sytytetään kunkin numeron keskimäinen segmentti yksi kerrallaan. Täydellinen testisekvenssi suoritetaan kahdesti. Testin päätteeksi näyttö sammutetaan. Testi voidaan keskeyttää painamalla STEP-painiketta. Moduulin suojausfunktiot ovat toiminnassa koko testauksen ajan.



Kuva 2. Periaate-esimerkki toiminnoista, joilla siirrytään valikosta toiseen

Näytön päävalikko

Kaikki normaalissa käyttötilanteessa tarvittavat tiedot saadaan esille näytön päävalikosta, kuten tosiaikaiset mittausarvot, tosiaikaiset voimassa olevat asetelut ja joitakin muistiin tallennetuista tiedoista.

Päävalikosta näyttöön haluttavat tiedot saadaan näkyviin askeltamalla sekventiaalisesti STEP-painikkeella. Painettaessa STEP-painiketta sekunnin ajan, näyttö siirtyy yhden askeleen eteenpäin. Painamalla painiketta lyhyesti noin 0,5 sekunnin ajan askeltaa näyttö askeleen taaksepäin.

Pimeästä näytön kohdasta voidaan askeltaa vain eteenpäin. Painettaessa STEP-painiketta jatkuvasti, askeltaa näyttö jatkuvasti arvosta toiseen pysähtyen hetkeksi pimeään kohtaan.

Ellei näyttöä sammuteta askeltamalla se pimeään kohtaan, pysyy se aktivoituneena noin 5 minuuttia viimeisestä STEP-painikkeen painalluksesta. Tämän jälkeen näyttö sammuu itseltään.

Näytön alavalikot

Vähemmän tärkeitä ja harvemmin aseteltavia asetusarvot saadaan näyttöön alavalikoista. Alavalikoiden lukumäärä vaihtelee mittaavan moduulin tyyppin mukaan. Alavalikoiden tarkempi erittely on kunkin mittaavan relemoduulin käyttöohjeessa.

Alavalikkoon siirrytään päävalikosta painamalla PROGRAM-painiketta noin sekunnin ajan. Vapautettaessa painike, alkaa punainen numero vilkkua, osoittaen, että ollaan siirrytty alavalikkoon. Siirtyminen alavalikon kohdasta toiseen tai takaisin päävalikkoon tehdään samalla ta-

voin kuin siirtyminen päävalikossa kohdasta toiseen: näyttö siirtyy eteenpäin painettaessa STEP-painiketta 1 sekunnin ajan ja taaksepäin painamalla painiketta noin 0,5 sekunnin ajan. Päävalikkoon on palattu silloin, kun punainen vilkkuva numero on sammunut.

Siirryttäessä alavalikkoon merkkilampun osoittamasta mittaus- tai asetteluarvosta, merkkivalo jää palamaan ja näytössä rekisterin osoitenumero alkaa vilkkua. Yksistään vilkkuva rekisterin osoitenumero osoittaa, että ollaan jonkin rekisterin alavalikossa.

Kytkinryhmät SGF, SGB ja SGR

Osa asetteluista ja sovelluskohtaiset mittausyksikön toimintatavan valinnat tehdään SG_- kytkinryhmiä ohjelmoimalla. Nämä kytkinryhmät ovat ohjelmallisesti toteutettuja, eivätkä näinollen ole mittaavasta moduulista fyysisesti löydettävissä. Kytkinryhmää osoittava merkkivalo palaa silloin, kun näytössä on tämän kytkinryhmän tarkistussumma. Valitsemalla ensin tarkistussummanäyttö ja siirtymällä siitä kytkinryhmän asettelutoimintatilaan, kytkinryhmien kytkimet voidaan asettaa yksi kerrallaan samalla tavalla kuin ne olisivat todellisia kytkimiä. Asettelu- vaiheen lopuksi näytetään koko kytkinryhmän tarkistussumma. Tarkistussumman avulla voidaan varmistua siitä, että kytkimet ovat oikeissa asennoissa. Kuvassa 3 on esimerkki tarkistussumman laskemisesta.

Kytkimen No	Asento	Painoarvo	Arvo
1	1	x 1	= 1
2	0	x 2	= 0
3	1	x 4	= 4
4	1	x 8	= 8
5	1	x 16	= 16
6	0	x 32	= 0
7	1	x 64	= 64
8	0	x 128	= 0
Tarkistussumma Σ			= 93

Kuva 3. Esimerkki ohjelmointi-kytkinryhmän SG_ tarkistussumman laskemisesta.

Kun kuvan 3 esimerkin mukaan laskettu tarkistussumma ja mittaavan moduulin näytön osoittama tarkistussumma yhtenevät, on kyseessä olevan kytkinryhmän asettelu tehty oikein.

Kunkin mittausyksikön ohjelmointi-kytkinten merkitys on selostettu kyseisen relemoduulin teknisessä käyttöohjeessa.

Asettelut

Pääosa toiminta-arvojen ja toiminta-aikojen asetteluista tapahtuu relemoduulin näytön ja painikkeiden avulla. Kullekin asettelulle on oma merkkilamppunsa, joka palaa silloin, kun kyseisen asetteluarvo on näytössä.

Sen lisäksi, että relemoduulille voidaan asettaa pääasetteluarvot, useimmille D-tyyppin mittaa- valle moduulille voidaan tallentaa muistiin myös ns. tausta-asetteluarvot. Tämä tarkoittaa sitä,

että rele voidaan vaihtaa käyttämään pääasettelujen sijasta tausta-asetteluarvoja tai päinvas- toin yksinkertaisella ohjaustulon kautta annet- tavalla komennolla.

Pääasettelun ja tausta-asettelun parametriarvoja voidaan muuttaa myös sarjaväylän kautta. Asiaankuulumaton muuttaminen on kuitenkin estetty salasanalla, joka tarvitaan parametrien muutosohjelmoinnin käynnistämiseksi.

Asettelutila

Kun joudutaan muuttamaan paljon asetteluja, kuten esimerkiksi relejärjestelmien käyttöönotto- vaiheessa, on yleisperiaatteena suositeltavaa, että asettelujen muuttamiseen käytetään releen sarjaliikenneporttiin liitettyä henkilökohtaista tietokonetta. Tietokoneella suoritettu asettelu- arvojen muuttaminen on kuvattu erillisessä oh- jeessa. Jollei tietokonetta tai tähän tehtävään sopivaa ohjelmaa ole käytettävissä, tai vain muu- tamia asetteluarvoja muutetaan, voidaan aset- telujen muutokset tehdä allakuvatun menette- lytavan mukaisesti.

Päävalikon ja alavalikoiden rekisterit sisältävät kaikki aseteltavat parametrit. Asettelut suoriteta- taan ns. asettelutilassa, johon päästään päävali- kosta tai alavalikosta painamalla PROGRAM- painiketta, kunnes koko näyttö alkaa vilkkua. Tässä tilassa näytetään asetteluarvo sellaisena, kuin se on ennen muuttamista. Painamalla uu- delleen PROGRAM-painiketta, ohjelmointisek- venssi siirtyy yhden askeleen eteenpäin. Tällöin oikeanpuoleisin numeroista alkaa ensin vilkkua muiden jäädessä palamaan jatkuvasti. Vilkkuvaa numeroa voidaan nyt muuttaa STEP-painikkeen avulla. Vilkkuvaa kursoria voidaan siirtää nume- roilta toiselle PROGRAM-painikkeella ja joka vaiheessa numeron muuttaminen suoritetaan STEP-painikkeella. Kun kaikki numerot on aseteltu, asetetaan desimaalipiste paikalleen vii- meisessä vaiheessa. Lopuksi, kun palataan tilaan, jossa kaikki näytön numerot vilkkuvat, on uusi asetteluarvo valmis tallennettavaksi muistiin.

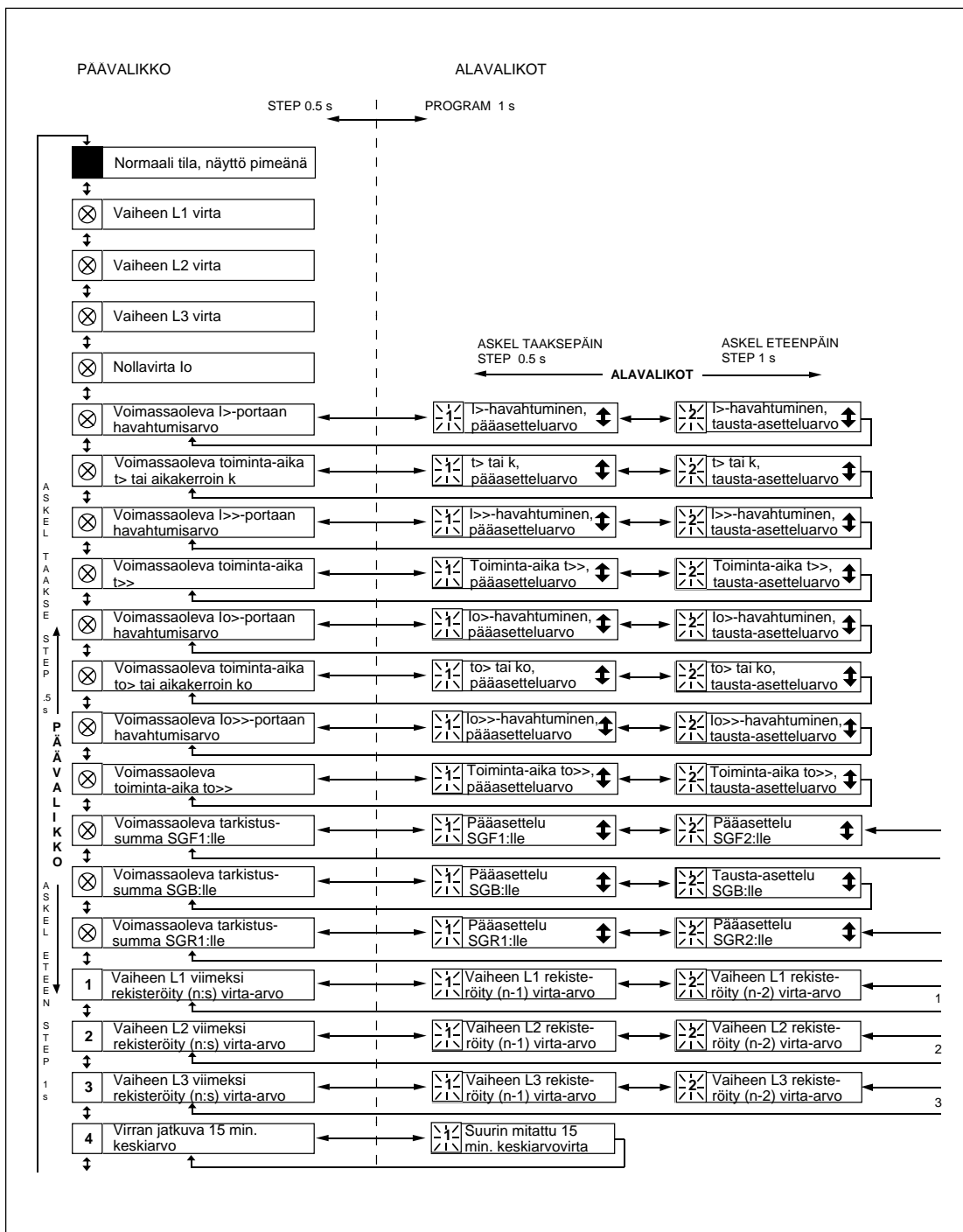
Asetteluarvon tallentaminen tapahtuu paina- malla samanaikaisesti sekä STEP- että PRO- GRAM-painiketta. Ennenkuin uusi asettelu- arvo on tallennettu muistiin, poistuminen aset- telutilasta ei vaikuta voimassa olevaan asettelu- arvoon, vaan aikaisempi asetteluarvo jää tällöin

käyttöön. Myös siinä tapauksessa, että yritetään asettaa asetteluarvoksi parametriarvo, joka on tälle asettelulle sallittujen rajojen ulkopuolella, hylätään uusi arvo ja vanha arvo jää voimaan. Paluu asettelutilasta päävalikkoon tai alavalik- koon tehdään painamalla PROGRAM-paini- ketta kunnes vihreät numerot näytössä lakkaa- vat vilkkumasta.

Ennenkuin relemoduuli työnnetään koteloon on varmistettava, että sen asettelut ovat oikeat, jolloin turhilta laukaisuilta voidaan välttyä. Asetteluarvot tarkistetaan etukäteen työntämällä relemoduuli varakoteloon, jota ei ole johdotettu katkaisijalle. Jos tämä ei ole mahdollista, rele saadaan ei-laukaisevaan tilaan painamalla PROGRAM-painiketta samalla, kun rele kyt- ketään virtalähteeseen. Releen näyttöön ilmes- tyy kolme viivaa "- - -". Tämän jälkeen voidaan tehdä tarvittavat asettelu- arvojen tarkistukset ja muutokset. Rele siirtyy normaaliin toiminta- tilaan automaattisesti 5 minuutin kuluttua vii- meisestä painikkeen painalluksesta tai 10 s ku- luttua siitä, kun näyttö on jälleen askellettu "pimeään tilaan", joka näyttää kolme viivaa.

HUOM!

Painikkeiden ja näytön avulla tehtävän näyttö- tai ohjelmointitoiminnon aikana on voimassa viiden minuutin time-out -toiminto. Ellei mi- tään painiketta ole painettu viiden minuutin kuluessa viimeisestä painikkeen painalluksesta rele palautuu automaattisesti normaaliin toi- mintatilaan. Tämä tarkoittaa, että kun rele jäte- tään koskemattomaksi, sen näyttö sammuu, se poistuu siitä valikosta tai näyttötilasta, jossa se oli kun se jätettiin. Tämä on myös käyttäjälle helppo tapa poistua sekavasta tilanteesta, missä ei enää tiedä mitä pitäisi seuraavaksi tehdä.

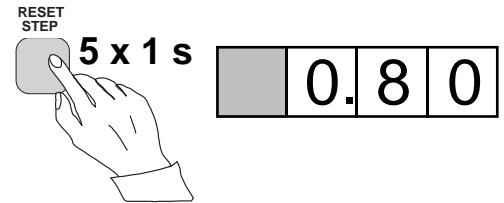


Kuva 4. Esimerkki osasta ylivirta- ja maasulkurelemoduulin SPCJ 4D29 asettelujen päävalikkoa ja alavalikkoja. Voimassa olevat asettelut ovat päävalikossa ja ne saadaan näyttöön painamalla STEP-painiketta. Voimassa olevien asettelujen päävalikko sisältää mittaustietoja rekistereissä 1...9, 0 ja A. Pää- ja tausta-asetteluarvot ovat alavalikoissa asettelujen suorittamista varten ja ne siirretään näyttöön painamalla PROGRAM-painiketta.

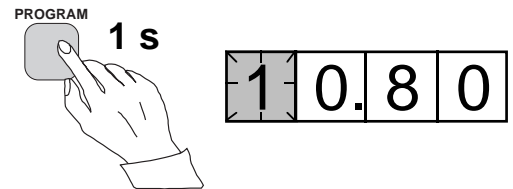
Toiminta asettelutilassa. Mittaavan moduulin ylivirtaportaan I> havahtumisen pääasetteluarvon manuaalinen muuttaminen: Alkuperäinen ha-

vahtumisen pääasetteluarvo on $0,80 \times I_n$ ja tausta-asetteluarvo on $1,00 \times I_n$. Haluttu uusi havahtumisen pääasetteluarvo on $1,05 \times I_n$.

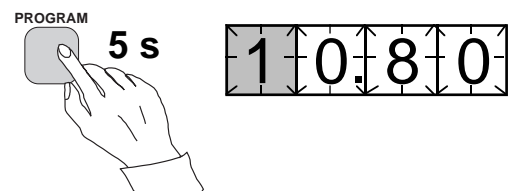
a) Paina toistuvasti STEP-painiketta kunnes symbolin I> vieressä oleva LED-merkkilamppu syttyy ja voimassaoleva havahtumisen asettelu-arvo tulee näyttöön.



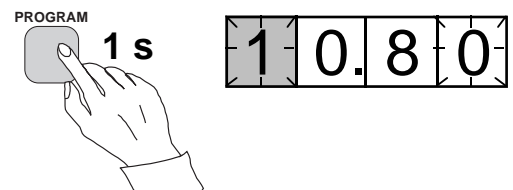
b) Siirry alavalikkoon painamalla PROGRAM-painiketta yli sekunnin ajan ja vapauttamalla se sen jälkeen, saadaksesi pääasetteluarvo näyttöön muutettavaksi. Punainen numero on nyt vilkkuva 1:nen, osoittaen, että ollaan ensimmäisessä alavalikossa. Vihreät numerot ilmaisevat asettelu-arvoa.



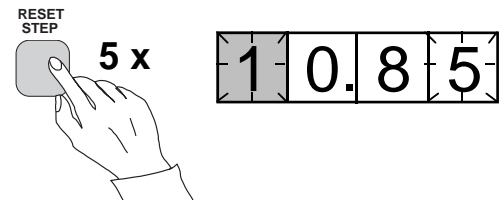
c) Siirry asettelutilaan painamalla PROGRAM-painiketta viisi sekuntia kunnes näyttö alkaa vilkkua.



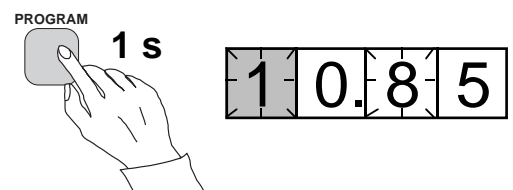
d) Paina PROGRAM-painiketta kerran uudelleen sekunnin ajan, niin että ensimmäinen numeroista alkaa vilkkua.



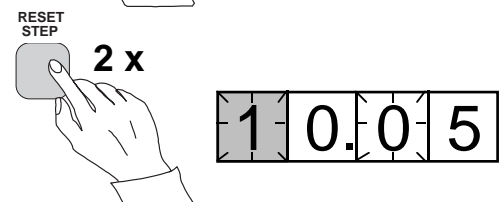
e) Nyt tämä numero voidaan muuttaa. Käytä STEP-painiketta numeron muuttamiseen halutuksi.



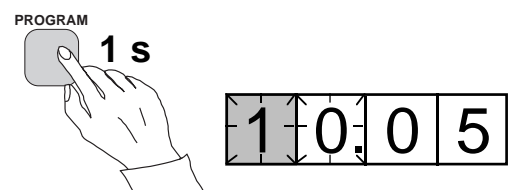
f) Paina PROGRAM-painiketta niin, että keskimäinen vihreä numero alkaa vilkkua.



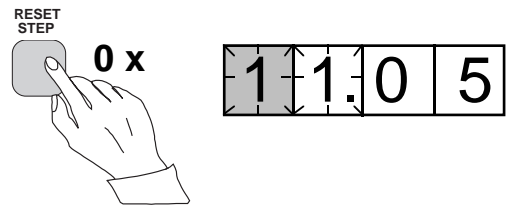
g) Muuta keskimäinen numero halutuksi numeroksi STEP-painikkeen avulla.



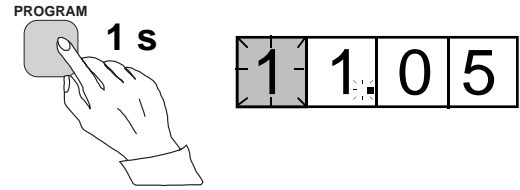
h) Paina PROGRAM-painiketta niin, että äärimmäisenä vasemmalla oleva vihreä numero alkaa vilkkua.



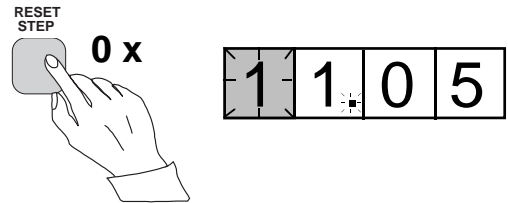
i) Muuta numero halutuksi STEP-painikkeen avulla.



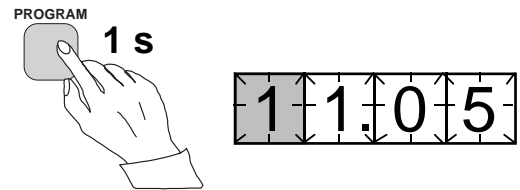
j) Paina PROGRAM-painiketta niin, että desimaalipiste alkaa vilkkua.



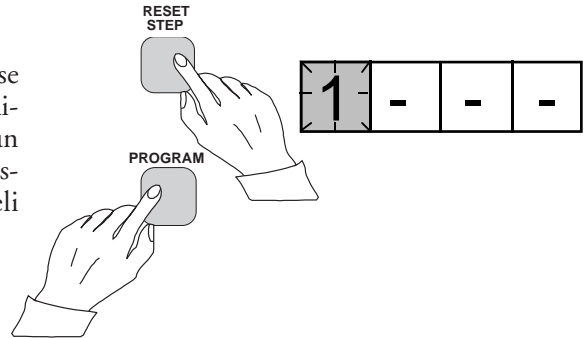
k) Siirrä tarvittaessa desimaalipisteen paikkaa STEP-painikkeen avulla.



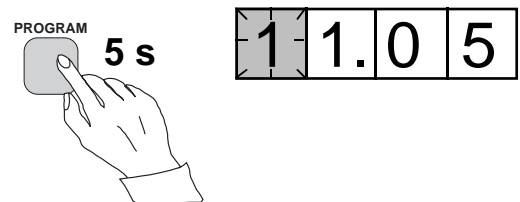
l) Paina PROGRAM-painiketta niin, että koko näyttö alkaa vilkkua. Tässä tilassa samoin kuin kohdassa c) aikaisemmin uusi asetteluarvo voidaan kokonaisuudessaan nähdä näytössä, ennenkuin se tallennetaan muistiin. Jos asetteluarvo joudutaan korjaamaan, käytä PROGRAM-painiketta erheellisten numeroiden korjaamiseen.



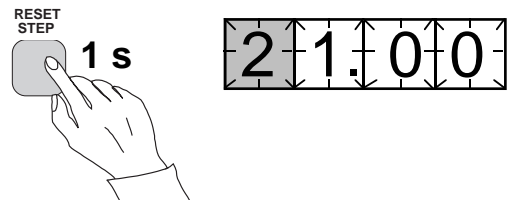
m) Kun uusi asetteluarvo on korjattu, tallenna se relemoduulin muistiin painamalla samanaikaisesti PROGRAM- ja STEP-painikkeita. Kun tieto siirtyy muistiin, numeroiden vihreät keskisegmentit välähtävät kerran näytössä, eli näytössä vilahtaa 1 - - -.



n) Uuden asetteluarvon tallentaminen muistiin siirtää moduulin automaattisesti asettelutilasta toimintatilaan. Jollei muistiintallennusta haluta suorittaa, voi käyttäjä poistua asettelutilasta painamalla PROGRAM-painiketta noin viiden sekunnin ajan, kunnes vihreät numerot näytössä lakkaavat vilkkumasta.



o) Jos tausta-asetteluarvoa halutaan muuttaa, siirrytään ylivirtaportaan I> asettelu alavalikkoon 2, painamalla STEP-painiketta noin sekunnin ajan. Vilkkuva tilaindikaattori 1 muuttuu silloin vilkkuvaksi 2:ksi osoittaen, että näytössä näkyvä asetteluarvo on portaan I> tausta-asetteluarvo.



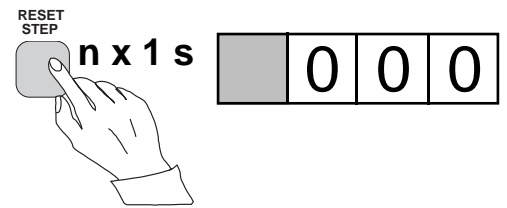
Siirry asettelutilaan samalla tavalla kuin kohdassa c) ja jatka samoin tästä eteenpäin. Tallennettuasi haluamasi uudet asetteluarvot muistiin palaat päävalikkoon painamalla STEP-painiketta kun-

nes ensimmäinen numero on sammunut. LED-merkkilamppu osoittaa, että ollaan edelleen I>-portaan näytössä ja näyttö osoittaa portaan uuden voimassaolevan asetteluarvon.

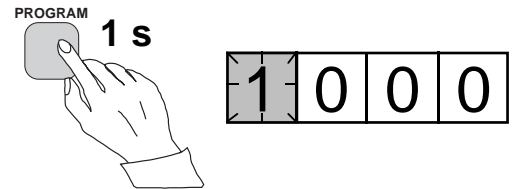
Toiminta asettelutilassa. Relemoduulin kytkinryhmän SGF1 tarkistussumman pääasettelu manuaalisesti: Kytkinryhmän alkuperäinen tarkistussumma on 000 ja halutaan asetella kytki-

met SGF1/1 ja SGF1/3 tilaan 1. Tämä tarkoittaa, että tarkistussumman uudeksi arvoksi tulee 005.

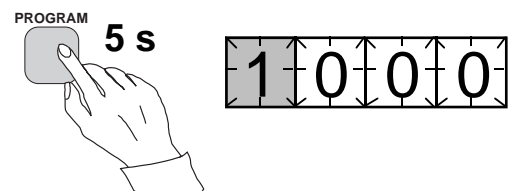
a) Paina STEP-painiketta niin monta kertaa, että SGF-symbolin vieressä oleva LED-merkkivalo syttyy ja kytkinryhmän tarkistussumma ilmestyy näyttöön.



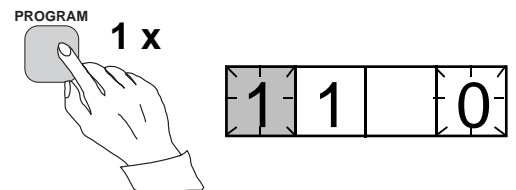
b) Siirry alavalikkoon painamalla PROGRAM-painiketta runsaan yhden sekunnin ajan ja vapauta painike, jolloin näyttöön tulee kytkinryhmän SFG1 tarkistussumma. Näytön punainen numero näyttää nyt ykköstä osoittaen, että olet ensimmäisessä alavalikossa. Vihreät numerot näyttävät tarkistussumman arvon.



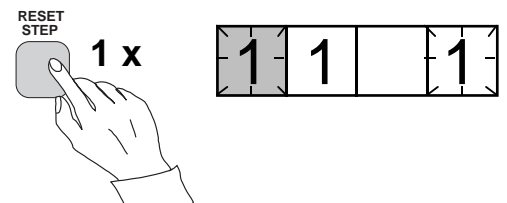
c) Siirry asettelutilaan painamalla PROGRAM-painiketta noin viiden sekunnin ajan, kunnes näyttö alkaa vilkkua.



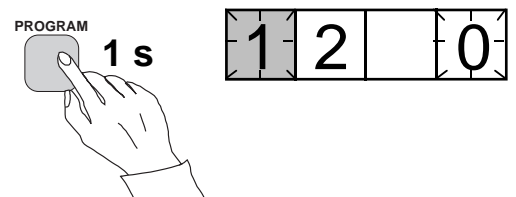
d) Paina PROGRAM-painiketta vielä kerran niin, että saat ensimmäisen kytkimen näyttöön. Näytön vihreistä numeroista ensimmäinen osoittaa nyt kytkimen numeroa ja äärimmäinen numero oikealla osoittaa kytkimen asentoa.



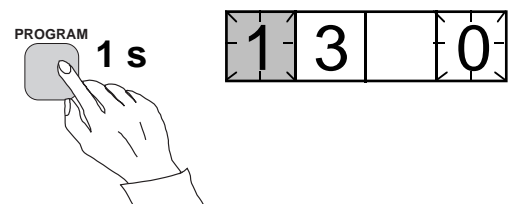
e) Nyt voit asetella kytkimen tilaan 1 tai 0 painamalla STEP-painiketta ja tässä esimerkissä se jätetään haluttuun asentoon 1.



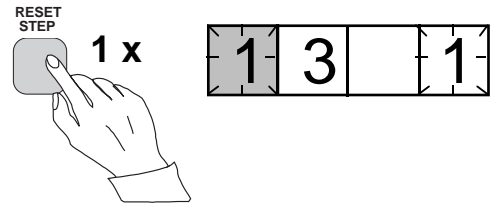
f) Kun kytkin numero 1 on nyt halutussa asennossa, kutsutaan kytkin numero 2 näyttöön painamalla sekunnin ajan PROGRAM-painiketta. Kuten kohdassa e) voit muuttaa kytkimen asentoa STEP-painikkeella. Koska SGF1/2 kytkimen haluttu asento tässä esimerkissä on 0, jätetään kytkin asentoon 0.



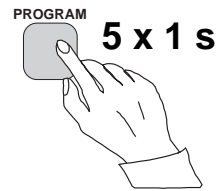
g) Kutsu kytkin SGF 1/3 näyttöön kuten kohdassa f) painamalla PROGRAM-painiketta noin sekunnin ajan.



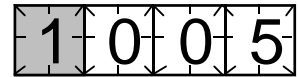
h) Muuta kytkimen asento halutuksi, eli tässä esimerkissä asentoon 1, painamalla STEP-painiketta.



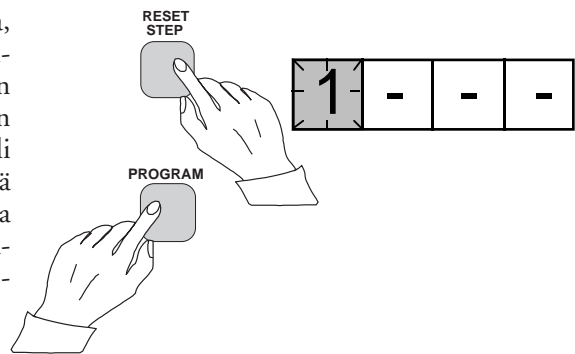
i) Jatka samalla tavalla kutsumalla vuoron perään kaikki SGF1/4...8 kytkimet näyttöön ja jätä kytkimet tämän esimerkin mukaisesti 0-asentoon.



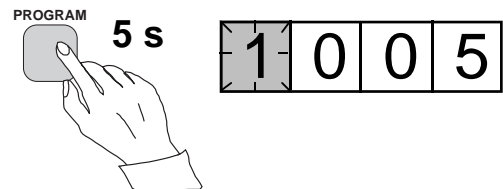
j) Viimeisessä asettelutilan näytössä, joka vastaa kohtaa c), näet sen tarkistussumman, joka vastaa kytkinten SGF1/1...SGF1/8 asentoja.



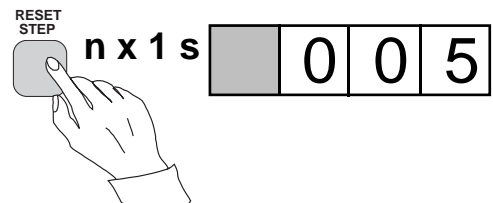
k) Jos näytössä nyt näkyy haluttu tarkistussumma, tallennat sen muistiin painamalla samanaikaisesti PROGRAM- ja STEP-painikkeita. Kun tieto siirtyy muistiin, vihreiden numeroiden keskisegmentit välähtävät kerran näytössä, eli näytössä vilkahtaa 1 - - -. Siinä tapauksessa, että tarkistussumma on virheellinen, voit vaihtaa erillisten kytkinten asettelutiloja alkaen kohdasta d) painamalla PROGRAM- ja STEP-painikkeita.



l) Uuden asetteluarvon tallentaminen palauttaa relemoduulin automaattisesti asettelutilasta normaaliin käyttötilaan. Jos et halua tehdä muistiintallennusta, voit poistua asettelutilasta painamalla PROGRAM-painiketta noin viiden sekunnin ajan, kunnes vihreät numerot näytössä lakkaavat vilkkumasta.



m) Haluttujen asetteluarvojen muistiintallennuksen jälkeen palaat päävalikkoon painamalla STEP-painiketta, kunnes ensimmäinen numero sammuu. LED-merkkivalo SGF osoittaa tällöin, että olet edelleen SGF-kytkimen näytössä ja, että näytössä on SGF-kytkimen uusi tarkistussumma, joka on releen voimassaolevien kytkinasettelujen mukainen.



Muistiin tallennetut tiedot

Rekistereihin tallentuu vikahetken mittaus- tai laukaisuhetken aikatietoja. Rekisteröidyt arvot, lukuunottamatta joitakin parametritietoja, nollataan painamalla samanaikaisesti STEP- ja PROGRAM-painikkeita. Tavalliset rekisterit nollautuvat myös releen apujännitesyötön kadotessa, mutta asetteluarvot ja muut tärkeät parametrit säilyvät haihtumattomassa muistissa jännitekatkoksen yli.

Rekisterien määrä vaihtelee eri relemoduulityypeissä. Rekisterien toiminnot on selostettu relemoduulikohtaisissa käyttöohjeissa. Lisäksi releen järjestelmäkilvessä on yksinkertaistettu muistilista releen mittausyksikön rekisteröimistä tiedoista.

Kaikilla D-tyyppin relemoduuleilla on kaksi yleistä rekisteriä; rekisteri 0 ja rekisteri A.

Rekisterissä 0 on koodatussa muodossa moduulille ulkoa tulevat lukitus-, tila-, ym. signaalitiedot. Koodit on selvitetty relemoduulikohtaisissa selosteissa.

Rekisterissä A on tallennettuna sarjaliikennejärjestelmän vaatima relemoduulin osoitetunnus. A-rekisterin alavalikossa on tallennettuna sarjaliikenteen nopeus kilobaudeina esitettyinä.

Alavalikossa 2 on yhteyslaskuri SPACOM-järjestelmää varten. Mikäli suojarele, jossa relemoduuli sijaitsee, on liitetty tiedonkeruujärjestelmään ja yhteys toimii, laskurin arvo on 0. Jos yhteys on poikki, laskurin lukema askeltaa jatkuvasti lukuja 1...255.

Alavalikossa 3 on kaukoasettelujen muuttamisessa tarvittava salasana. Osoitetunnus, sarjaliikenteen nopeus ja salasana ovat aseteltavissa joko manuaalisesti tai sarjaliikenteen kautta. Manuaalinen asettelu tapahtuu esimerkiksi 1 esitetyllä tavalla.

Osoitetunnuksen oletusarvo on 001, sarjaliikenteen oletusarvo on 9,6 kilobaudia ja salasanan oletusarvo on 001.

Luotettavuuden lisäämiseksi kaikki asetteluarvot on tallennettu kahdennettuna erillisille muistipankeille haihtumattomiin muistipiireihin. Kummankin muistipankin sisältöä valvotaan asettelujen tarkistussumman avulla. Jos toisen muistipankin sisältö jostain syystä muuttuu, otetaan asetteluarvot toisesta muistipankista, jonka sisältö siis vastaa asetteluarvojen tarkistussummaa. Oikeat asetteluarvot siirretään myös vaurioituneeseen muistiin. Vasta vakavissa vaurioissa, jolloin molemmat muistipankit vioittuvat samanaikaisesti, rele menettää toimintakykynsä. Tällöin rele antaa ilmoituksen sisäisestä viasta.

Rekisteristä 0 on mahdollista päästä myös ns. Trip-test -toimintaan. Tässä toiminnassa voidaan relemoduulin lähtösignaaleja pakko-ohjata yksi kerrallaan aktiiviseksi. Jos suoja releen apurelekoritti tällöin on paikallaan, apureleet toimivat yksi kerrallaan testin kuluessa.

Painettaessa PROGRAM-painiketta noin viiden sekunnin ajan näytön kolme oikean puoleista numeroa alkavat vilkkua osoittaen, että yksikkö on testitilassa, jolloin ensimmäisenä testataan itsevalvontalähtö. Asettelujen merkkivalot osoittavat vilkkuessaan, mikä lähtösignaaleista kulloinkin on aktivoitavissa. Haluttu lähtötoiminto valitaan painamalla PROGRAM-painiketta noin sekunnin ajan.

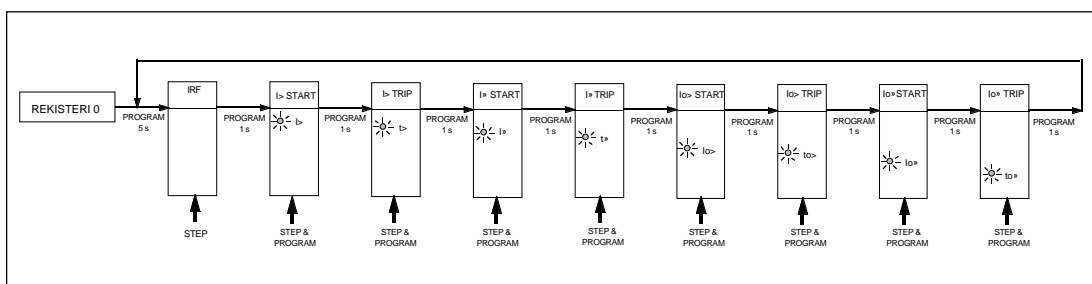
Seuraavissa painallusesimerkeissä käytetään suoja relemoduulina ylivirtarelemoduulia SPCJ 4D29, jolloin asettelujen merkkivalojen ja lähtösignaalien vastaavuudet ovat seuraavat:

Ei merkkivaloa	Itsevalvonta IRF
Asettelu I>	Portaan I> havahtuminen
Asettelu t>	Portaan I> laukaisu
Asettelu I>>	Portaan I>> havahtuminen
Asettelu t>>	Portaan I>> laukaisu
jne.	

Valittu havahtuminen tai laukaisu aktivoidaan painamalla STEP- ja PROGRAM-painikkeita samanaikaisesti. Signaali pysyy aktivoituneena niin kauan kuin molempia painikkeita painetaan. Vaikutus lähtöreleiden toimintoihin riippuu lähtörelematriisin ohjelmointikytkimien asetteluista.

Kun ollaan itsevalvonnan testitilassa IRF ja painetaan STEP-painiketta jatkuvasti, toimii itsevalvonnan lähtörele noin 1 sekunnin kuluttua pysyen toimineena kunnes painike palautuu.

Signaalien valintajärjestys on kuvan 5 mukainen.

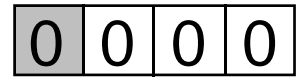
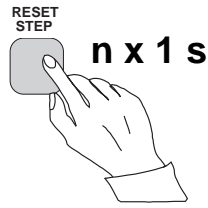


Kuva 5. Lähtösignaalien valintajärjestys Trip-test -toiminnassa.

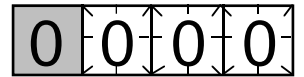
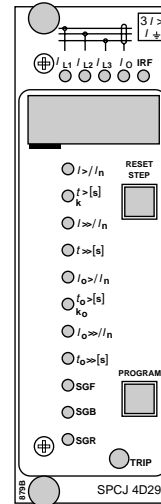
Jos esimerkiksi t> asettelun merkkivalo vilkkuu ja STEP- ja PROGRAM-painikkeita painetaan samanaikaisesti, aktivoituu alemman ylivirtaportaan laukaisusignaali. Sen vaikutus lähtöreleisiin riippuu lähtörelematriisin ohjelmointi-

kytkimien SGR 1...3 konfiguroinnista. Päävalikkoon voidaan palata mistä hyvänsä Trip-test-toiminnan vaiheesta painamalla PROGRAM-painiketta noin viisi sekuntia.

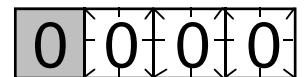
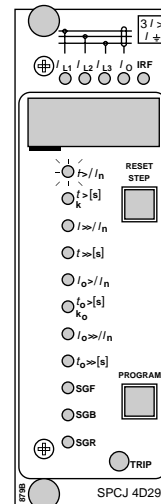
a)
Askella näytössä rekisteriin 0.



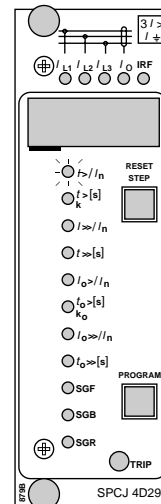
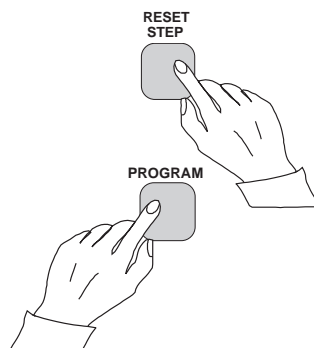
b)
Paina PROGRAM-painiketta noin viisi sekuntia, kunnes näytön kolme oikeanpuoleisinta vihreää numeroa alkavat vilkkua.



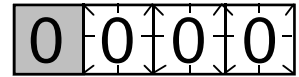
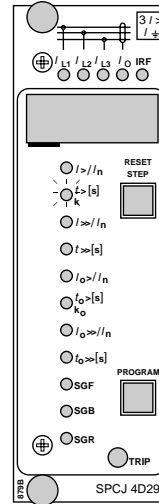
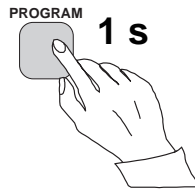
c)
Paina STEP-painiketta kerran, jolloin punainen IRF-merkkivalo syttyy noin yhden sekunnin kuluttua ja IRF-lähtö aktivoituu. IRF-merkkivalo sammuu ja IRF-lähtö palautuu kun STEP-painike palautuu.



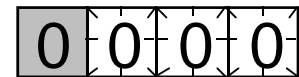
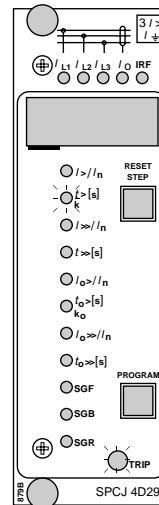
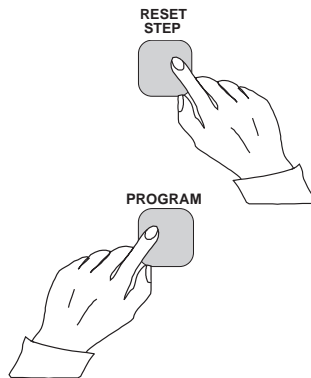
d)
Paina PROGRAM-painiketta noin sekunnin ajan, kunnes ensimmäisen asettelun merkkivalo alkaa vilkkua. Jos halutaan aktivoida ensimmäisen toimintaportaan havahtuminen, painetaan PROGRAM- ja STEP-painikkeita samanaikaisesti. Toimintaportaan lähtö aktivoituu ja lähtöreleet toimivat kytkinryhmän SGR voimassa olevien asettelujen mukaisesti.



e)
Siirtyäksesi seuraavaan kohtaan, paina PROGRAM-painiketta noin sekunnin ajan, kunnes seuraavan asettelun merkkivalo alkaa vilkkua.



f)
Paina PROGRAM- ja STEP-painikkeita samanaikaisesti, jolloin ensimmäisen toimintaportaan (esim. ylivirtamoduulilla SPCJ 4D24 I>-portaan) laukaisu aktivoituu. Lähtöreleet toimivat kytkinryhmän SGR voimassa olevan asettelun mukaisesti. Jos releen päälaukaisurele toimii, syttyy relemoduulin etupanelilla laukaisun merkkivalo.



g)
Muiden portaiden havahtumisten ja laukaisujen aktivointi tapahtuu samalla tavoin kuin edellä selostetulla ensimmäisellä portaalla. Suojausporrasta indikoiva merkkivalo alkaa vilkkua, osoittaen, että vastaavan lähdön voi aktivoida painamalla STEP- ja PROGRAM-painikkeita samanaikaisesti. Kaikissa pakko-ohjauksissa lähtöreleiden toiminnot vastaavat aina kytkinryhmän SGR voimassa olevia asetteluja. Kun valitaan jokin sellainen suojausporras, jonka pakko-ohjausta ei haluta suorittaa, ohitetaan porras painamalla PROGRAM-painiketta kerran uudelleen ja siirtymällä seuraavaan positioon suorittamatta toimintoja valitussa portaassa.

h)
Trip test -toiminnasta on mahdollista poistua missä kohdassa hyvänsä painamalla PROGRAM-painiketta noin viiden sekunnin ajan, kunnes näytön kolme oikeanpuoleista numeroa lakkaavat vilkkumasta.

Toimintamerkit	Suojareleen relemoduulissa on useita toimintaportaita, joilla jokaisella on oma, näytössä näkyvä toimintamerkkinsä ja yhteinen laukaisua osoitava toimintamerkkivalo relemoduulin etupaneelin alareunassa. Näyttöön ilmestyy toimintamerkiksi tietty numero, kun jokin suojausportaita havahtuu; numero muuttuu laukaisua osoittavaksi toimintamerkiksi, kun laukaisu on suoritettu. Toimintamerkki jää palamaan, vaikka suojausporras on palautunut. Se kuitataan	relemoduulin RESET-painiketta painamalla. Kuittaamatta jätetty toimintamerkki ei vaikuta relemoduulin toimintaan. Joissain tapauksissa toimintamerkin toiminta poikkeaa edellä esitetystä. Poikkeava toiminta on selostettu tarkemmin relemoduulikohtaisissa selosteissa.
-----------------------	--	---

Vikakoodit

Varsinaisten suojaustoimintojen lisäksi relemoduulit sisältävät itsevalvontaa. Itsevalvonta tarkkailee jatkuvasti mikroprosessorin, ohjelman ja elektroniikan toimintaa.

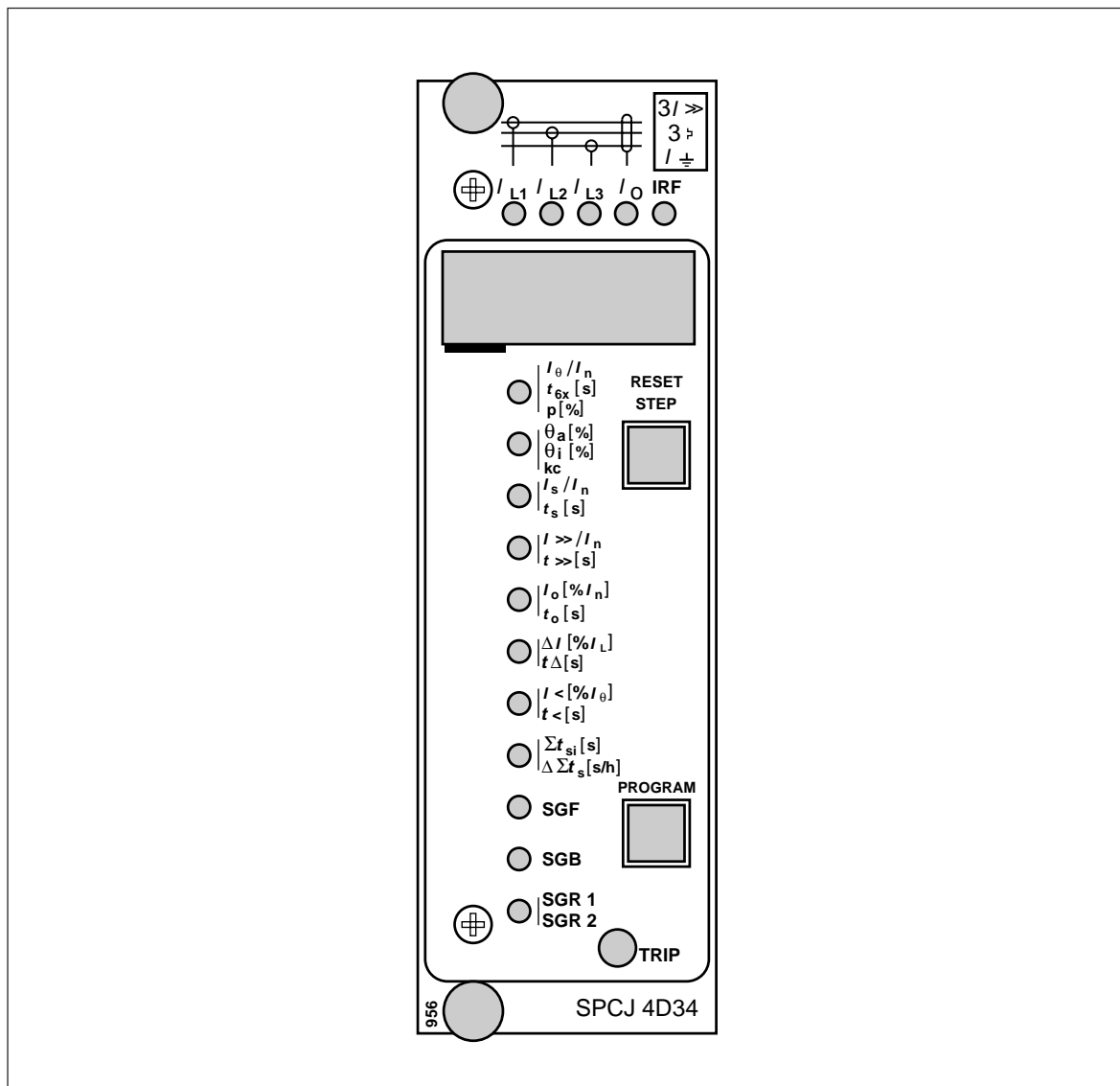
Itsevalvonnan havaittua relessä pysyvän vian, syttyy IRF-merkkivalo noin minuutin kuluttua vian löytymisestä. Samalla yksikkö ohjaa itsevalvonnan lähtörelettä.

Useimmissa vikatapauksissa yksikön näyttöön syttyy vikakoodi, joka ilmoittaa, minkä tyyppisestä viasta on kysymys. Vikakoodi muodostuu punaisesta ykkösestä ja vihreästä koodinumero-osasta. Vian sattuessa vikakoodi tulee kirjoittaa muistiin ja ilmoittaa huoltoelimelle huoltoa tilattaessa.

SPCJ 4D34

Moottorinsuojarelemoduli

Käyttöohje ja tekninen selostus



Sisällysluettelo

Ominaisuuksia	3
Suojauselimien selostukset	3
Ylikuormituselin	3
Virta/aika-käyrästöt	5
Käynnistyksen valvontaelin	7
Oikosulkuelin	8
Maasulkuelin	9
Vaihe-epäsymmetriaelin	10
Vaihejärjestyksen valvojaelin	11
Alivirtaelin	11
Kumulatiivinen käynnistysaikalaskuri	11
Itsevalvontajärjestelmä	11
Lohkokaavio	12
Etulevy	13
Toimintamerkit	14
Releasettelut	15
Valintakytkimet	16
Mittaustiedot	20
Rekisteröidyt tiedot	20
Asettelujen ja rekistereiden pää- ja alavalikot	22
Tekniset tiedot	24
Sarjaliikenneparametrit	26
Tapahtumakoodit	26
Kaukosiiirrettävät tiedot	26
Vikakoodit	33

Ominaisuuksia	<p>Terminen ylikuormitusuoja, joka huomioi sekä moottorin kuumat pisteet että koneen pitkän aikavälin termisen historiikin</p> <p>Ylikuormasta saatavissa esihälytys ennen odotettavissa olevaa laukaisua</p> <p>Moottorin uudelleenkäynnistys estetty lämpöelimen laukaisun jälkeen kunnes edellytykset onnistuneelle käynnistykselle taas ovat olemassa</p> <p>Lämpöelimen pysähdyksissä olevaa moottoria vastaava jäähtymisaikavakio erikseen aseteltavissa</p> <p>Erittäin herkkä vakioaikatoimintainen maasulkusuoja jonka mittauspiirissä kolmannen harmonisen vaimennus</p> <p>Vakavoitu käänteisaikatoimintainen verkon epäsymmetriasuoja</p> <p>Liian taajaan toistuvilta moottorin käynnistyksiltä suojaava käynnistysaikalaskuri</p>	<p>Erillinen nopeatoiminen vaihejärjestyksen valvoja</p> <p>Monipuolinen moottorivirran mittaukseen, moottorin termiseen rasitukseen ja moottorin kierroslukuvartijan antamaan kosketintietoon perustuva moottorin käynnistyksen valvonta</p> <p>Numeronäyttö asetteluarvojen, mittaustietojen, laskettujen toimiarvojen ja vikatilanteessa rekisteröityjen vika-arvojen esittämiseen</p> <p>Alivirtasuoja esimerkiksi hihnakuuljettimien ja upotettavien pumppujen suojaukseen</p> <p>Kaikki asetteluarvot voidaan syöttää releeseen manuaalisesti etukilven painikkeiden tai sarjaliikenneportin kautta henkilökohtaisen tietokoneen avulla</p> <p>Jatkuvatoiminen releen elektroniikkaa ja mikroprosessorin ohjelmistoa tarkkaileva, autodiagnostiikalla varustettu itsevalvontajärjestelmä.</p>
----------------------	---	---

Suojauselimien selostukset

Ylikuormituselin

Ylikuormituselin muodostaa riittävän termisen suojausmoottoreille eri käytöissä ja kuormitusolosuhteissa. Moottorin lämpeneminen seuraa eksponentiaalikäyrää, jonka huippuarvo tasoittuu virran neliöarvon määrittämälle tasolle. Ylikuormituselimellä on kaksi asettelusuurta. Täyden kuorman asetteluvirta I_{θ} määrää ylikuormituselimen termisen toimintatason ja asetteluaika t_{6x} ylikuormituselimen toiminta-ajan. Asetteluaika t_{6x} on yhtä kuin ylikuormituselimen toiminta-aika kuormitusvirran ollessa $6x I_{\theta}$, olettaen että lähdetään kylmästä tilasta.

Ylikuormituselin käsittää käytännössä kaksi termistä funktiota. Toinen funktioista valvoo ylikuormitusten sekä lyhytaikaisia että pitempijaksoisia vaihteluja ja ohjaa tarvittaessa releen laukaisuun. Toinen termisistä funktioista valvoo termistä taustatilannetta eli suojauskohteen termistä historiikkia. Painotuskertoimella p määritellään kunkin ylikuormitusfunktion ominaispaino ylikuormituselimen toiminnassa. Painotuskerroin on aseteltavissa alueella 20 %... 100 %. Tavallisten suoraan käynnistettävien ja paikallisesti voimakasta termistä ylikuormitusta osoittavien moottoreiden yhteydessä käytetään tyypillisesti 50 % asettelua.

Sellaisten suojauskohteiden, kuten esim. kaapeleiden ja epäsuoraan käynnistettävien moottoreiden yhteydessä, joissa ei esiinny paikallista termistä ylikuormitusta käynnistyksessä tai käytön aikana, käytetään 100 % asettelua.

Multiplekseri lukee jatkuvasti moottorinsuoja-releen mittaustuloja etsien suurinta vaihearvoa. Niin kauan kuin kuormitusvirta pysyttelee asetteluvirran I_{θ} alapuolella rele ei laukaise. Se ainoastaan valvoo suojauskohteen termistä tilaa pystyäkseen huomioimaan edellä ollutta termistä historiikkia, kun joudutaan termiseen ylikuormitustilanteeseen.

Jos kuormitusvirta jatkuvasti ylittää asettelutason I_{θ} enemmän kuin 5 %, käytetään suojauskohteen termisen kapasiteetti loppuun ajassa, joka määräytyy kuormitusvirtatasosta, asetteluaikasta t_{6x} ja suojauskohteen ylikuormitustilannetta edeltävästä kuormitustilanteesta. Kun ylikuormituselimen termien taso ylittää asetellun esihälytystason θ_a , antaa rele termisestä ylikuormituksesta varoittavan esihälytyksen, mikäli ko. toiminto on määritetty käyttöön valintakytkimillä SGR1/1 ja SGR 2/1.

Esihälytys ilmaistaan näyttöön syttyvällä numerolla 1. Ylikuormituselimen laukaisu ilmaistaan näytön numerolla 2 ja laukaisu saadaan releen termisen tason ylittäessä 100 %. Laukaisun jälkeen laukaisurele jää vetäneeksi, kunnes lämpenemä on laskenut alle asetellun uudelleenkäynnistyksen lupatason θ_i . Näin menetellen voidaan turhat, vailla onnistumismahdollisuuksia olevat, moottorin käynnistysyritykset estää. Uudelleenkäynnistyksen eston voimassaolo ilmaistaan näytön numerolla 3, edellyttäen että ylikuormituselimen laukaisua indikoiva numero 2 on kuittattu pois. Ylikuormituselimen laukaisuajat ja toimintakäyrät on esitetty sivuilla 4 ja 5. Uudelleenkäynnistyksen lupatieto voidaan ottaa käytöstä asettamalla kytkin SG4/2 asentoon 1.

Kuormitusvirran vaihdelta ylikuormituselimen toimii eri tavoin asetellusta painotuskertoimen arvosta riippuen:

Painotuskertoimen ollessa esim. $p = 50 \%$, huomioi ylikuormituselimen suojauskohteessa paikallisesti esiintyvät mahdolliset ylikuormituspisteet ja pystyy näin erottamaan lyhytaikaiset termiset rasitukset pitkän ajanjakson termisestä taustalämpenemästä (terminen historiikki). Lyhyen termisen rasituksen, esim. käynnistyksen jälkeen lämpenemätaso laskee varsin nopeasti, näin kuvaten moottorin paikallisten kuumien pisteiden lämmön tasaantumista moottorin rakenteisiin. Tällä tavoin moottorin käytettävyyttä paranee, kun moottorin käynnistystiheyttä voidaan lisätä. Tämä nähdään vertaamalla sivujen 4 ja 5 kuumen ja kylmän tilan käyriä.

Painotuskertoimen ollessa $p = 100 \%$, laskee lämpenemä ylikuormituksen jälkeen vain hitaasti uutta kuormitusvirtaa vastaavalle tasolle. Tämä tukee ylikuormituselimen käyttöä sellaisissa sovelluksissa, joissa suojauskohteessa, sen luonteen takia, ei esiinny paikallisia kuumia kohtia. Esimerkiksi pehmeästi käynnistetyt moottorit ja kaapelit ovat suojauskohteita, joissa kuumia kohtia ei esiinny.

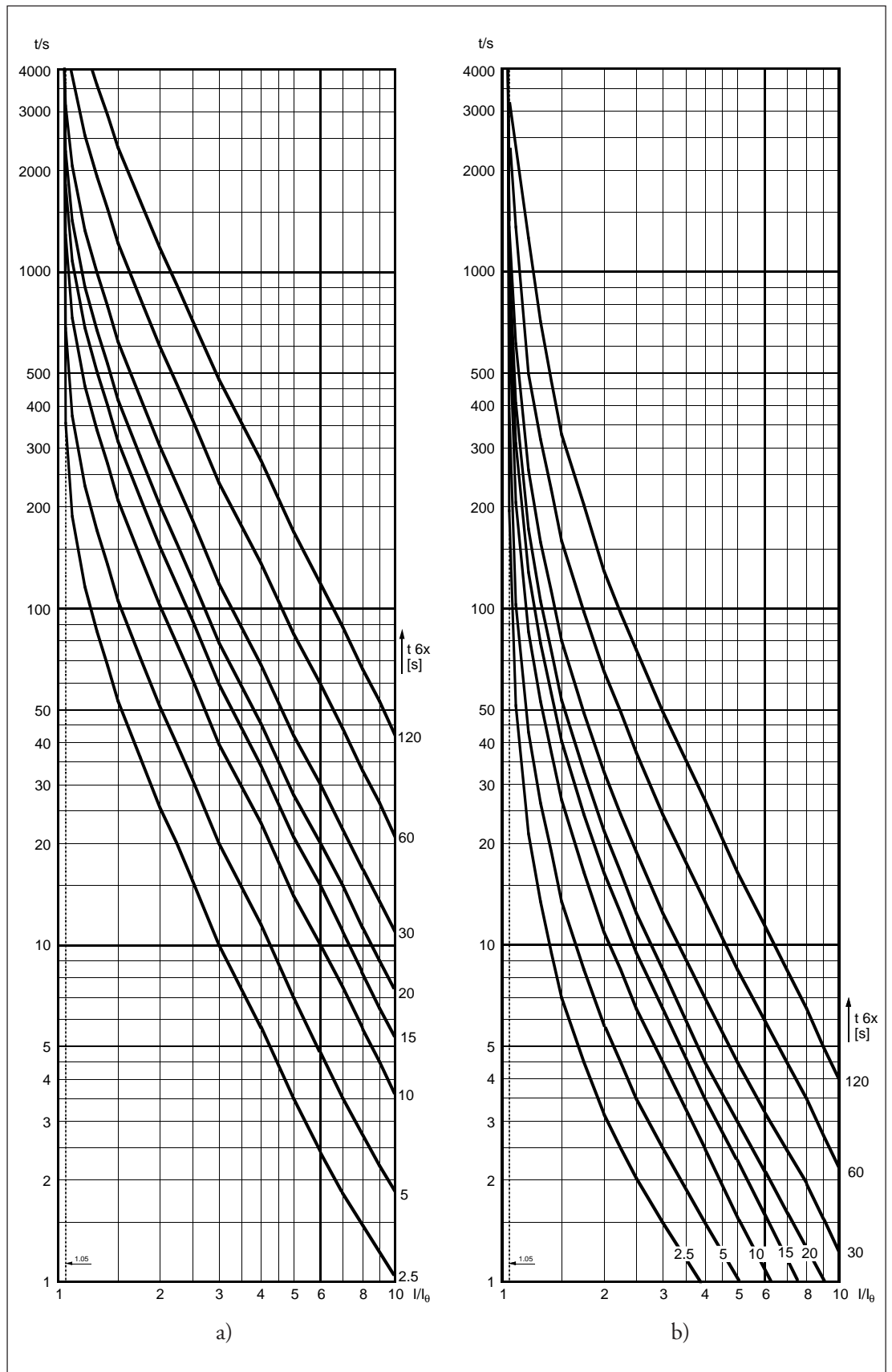
Moottori katsotaan olevan pysähdyksissä kun sen kuormitusvirta on pienempi kuin 12 % asetellusta täyden kuorman virrasta I_0 . Moottorin ollessa pysähdyksissä sen huonontuneet jäähtymisominaisuudet huomioidaan siten, että ylikuormituselimen jäähtymisaikavakioita pidennetään suhteessa lämpenemäaikavakioon, joka määräytyy asetteluajasta t_{6x} . Jäähtymisaikavakio moottorin ollessa pysähdyksissä muodostuu lämpenemäaikavakiosta kerrottuna kertoimella k_c joka on aseteltavissa alueella 1...64.

Moottorin käynnistystilanne määritellään tapahtumaketjuna, jossa kuormitusvirta 60 ms ajassa nousee 12 % I_0 alittavasta arvosta, eli moottorin pysähdystilasta, arvoon joka ylittää tason $1,5 \times I_0$. Kun virta taas laskee tason $1,25 \times I_0$ alapuolelle yli 100 ms ajaksi, katsotaan käynnistystilanteen päättyneen. Käynnistysten lukumäärä lasketaan laskurilla, jonka kapasiteetti ulottuu 999 käynnistykseen, jonka jälkeen laskuri automaattisesti nollautuu ja alkaa uudelleen laskemaan nollasta. Moottorin käynnistysaika mitataan siitä kun virta ylittää tason $0,12 \times I_0$ siihen, kun virta taas ylittää tason $1,25 \times I_0$. Moottorin uudelleenkäynnistys kuittaa pois kaikki aikaisemmat toimintaindikoinnit ja tallentaa uudet toiminta-arvot muistiin. Käynnistystieto voidaan ohjata lähtöön SS1.

Apuenergiasyötön katkoksen jälkeen tai aina kun releen apuenergiasyöttö palaa, olettaa rele, että moottoria on kuormitettu siten, että 70 % sen termisestä kokonaiskapasiteetista on käytetty. Näin taataan, että raskaasti kuormitettu moottori laukaistaan pois riittävän nopeasti. Moottorin ollessa kevyesti kuormitettu releen syötön palautuessa, laskee releen lämpenemätaso hitaasti senhetkistä virtaa vastaavalle tasolle.

Huom!

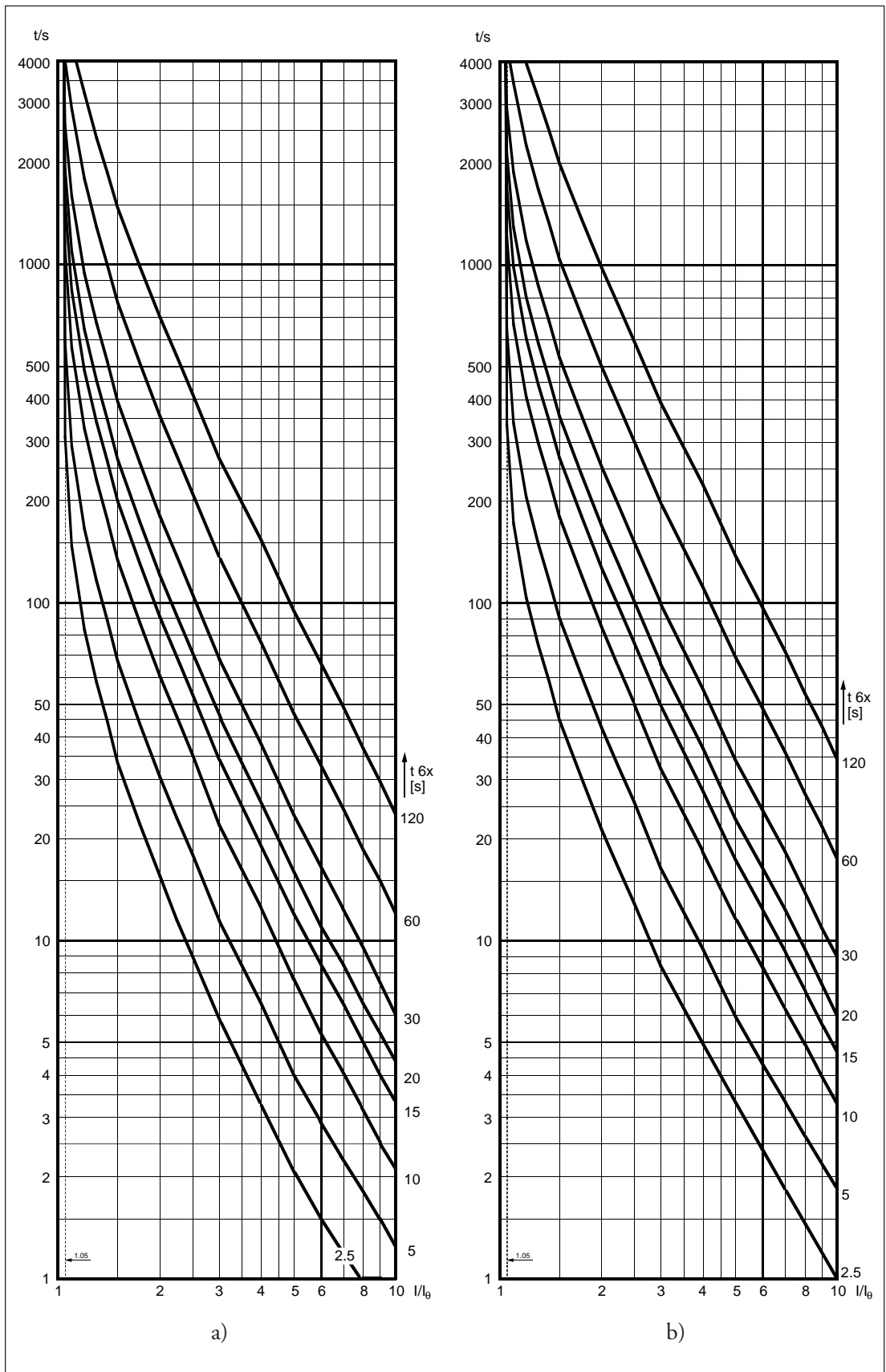
Jos ylikuormituselimen esihälytys on aseteltu alhaiselle tasolle, aiheuttaa apuenergiasyötön paluu esihälytysreleen toiminnan, koska releen alustuslämpenemätaso on 70 % laukaisulämpenemästä.



Kuva 1. Ylikuormituselimen laukaisukäyrät

a) moottoria ei ole esikuormitettu (ns. kylmän tilan käyrät); $p = 20 \dots 100 \%$.

b) moottoria on esikuormitettu $1,0 \times I_0$ virralla. (ns. käyttölämpimän tilan käyrät); $p = 100 \%$.



Kuva 2. Ylikuormituselimen laukaisukäyrät

- a) moottoria on esikuormitettu $1,0 \times I_{\theta}$ virralla. (ns. käyttölämpimän tilan käyrät); $p = 50\%$.
b) moottoria on esikuormitettu $1,0 \times I_{\theta}$ virralla. (ns. käyttölämpimän tilan käyrät); $p = 20\%$.

Käynnistyksen valvonta voidaan moottorinsuojarelemodulin SPCJ 4D34 yhteydessä toteuttaa kahdella eri tavalla. Toimintatavan valinta tehdään kytkimellä SGF/7 kuten seuraavassa esitetään.

1. Käynnistyksen valvonta vakioaikaylivirtaperiaatteella

Kaikkein suoraviivaisin tapa valvoa moottorin käynnistystä on käyttää vakioaikatoimintoa. Käynnistys tunnustetaan siitä, että moottorin kuormitusvirta ylittää asetellun havahtumisvirran I_s ja sallittu käynnistysaika määritellään aika-asettelulla t_s . Tämän menetelmän heikkouksia on, että aseteltu käynnistysaika on kiinteä, eikä se pitene vaikka moottorin käynnistys suoritettaisiin verkkojännitteen ollessa alhainen.

Ylivirtaelin havahtuu yhden tai useamman vaihevirran ylittäessä asetellutason I_s . Mikäli ylivirran kestoaika ylittää asetellun käynnistysmaksimijajan t_s , laukaisee rele. Samalla toimintamerkki syttyy punaisena ja näyttöön ilmestyy punainen numero 6. Punaiset toimintamerkit jäävät palamaan vaikka ylivirtaporras palautuu. Toimintamerkit kuitataan RESET-painikkeella. Lähtöreleiden kytkinryhmän sopivilla valinnoilla muodostetaan laukaisusignaali, joka ohjataan lähdöille SS2 tai SS3. Havahtumissignaali voidaan johtaa suoraan lähdölle SS1 kytkimen SG4/3 kautta.

Ylivirtaelimen virta I_s on aseteltavissa alueella $1,0 \dots 10,0 \times I_n$. Sallittu moottorin käynnistysaika eli ylivirtaelimen toiminta-aika t_s on aseteltavissa alueella $0,3 \dots 80$ s.

Ylivirtaelimen toimintaan liittyy itsepitotoiminto, joka valitaan kytkimellä SGB/8. Itsepidossa lähtörele pysyy vetäneenä, vaikka toiminnan aiheuttanut signaali katoaa. Rele palautetaan painamalla samanaikaisesti painikkeita RESET ja PROGRAM, ulkoa tiedonsiirtoväylän kautta tulevalta ohjaussignaali tai ohjaustulopiiriin johdetulla ulkoisella ohjaustiedolla, mikäli tulopiiri on määriteltä kuittaus/palautustuloksi.

2. Termiseen rasitukseen perustuva käynnistyksen valvonta.

Ylivirtaelin asetelluineen I_s ja t_s voidaan myös hyödyntää toisella tavalla valitsemalla kytkimellä SGF/7 toimintamuodoksi $I_s^2 \times t_s$. Tällöin rele laskee moottorin käynnistystilanteessa $I_s^2 \times t_s$ -arvoa, joka vastaa moottorin normaalia termistä rasitusta käynnistyksen aikana. Asetteluvirralla I_s annetaan moottorin todellista käynnistysvirtaa vastaava asetelluarvo ja aika-asetteluksi t_s asetellaan moottorin normaali käynnistysaika. Käynnistystilanteessa rele mittaa käynnistysvirtaa, joka korotetaan toiseen ja kerrotaan käynnistyksen aikana juoksevan ajan kanssa. Käynnistystilanne määritellään tilanteena, jossa virta 60 ms ajassa nousee $0,12 \times I_0$ alittavasta arvosta $1,5 \times I_0$ ylittävään arvoon. Kun virta taas laskee 100 ms ajaksi alle $1,25 \times I_0$, on käynnistystilanne päättynyt. Käyttämällä yllä kuvattua menetelmää moottorin käynnistyksen valvontaan varmistetaan, että valvonta toimii myös verkon alijännitetilanteessa sallimalla käynnistysajan pidentyä normaalista, kunnes aseteltu suurin termien rasiutus saavutetaan.

Jos kytkin SG4/1 on aseteltu asentoon 1, rele aloittaa $I_s^2 \times t_s$ -arvon laskemisen asetelluarvon I_s ylityksessä. Mitatuista arvoista lasketun tulon ylittäessä asetelluarvoja vastaavan tulon $I_s^2 \times t_s$ -arvon, valvontaelin toimii. Havahtumissignaali voidaan johtaa suoraan lähdölle SS1 kytkimen SG4/3 kautta.

Toimiessaan valvontaelin antaa laukaisukäskyn, jolloin toimintamerkki syttyy punaisena ja näyttöön syttyy punainen numero 6. Punainen toimintamerkki jää palamaan vaikka käynnistyksen valvoja palautuu. Toimintamerkit kuitataan RESET-painikkeella. Lähtöreleiden ohjauksien valintakytkimiä sopivasti asettelemalla voidaan käynnistyksen valvojan laukaisukäsky ohjata lähtöihin SS2 ja SS3.

Käynnistyksenvalvojan virta I_s on aseteltavissa alueella $1,0 \dots 10,0 \times I_n$ ja käynnistyksen valvojan aika t_s on aseteltavissa alueella $0,3 \dots 80$ s.

Käynnistyksenvalvontaelin on varustettu itsepidolla (SGB/8), joka pitää laukaisulähdön aktiivisena, vaikka laukaisun aiheuttanut signaali häviää. Lähtöreleiden kuittaus voidaan suorittaa viidellä eri tavalla; a) painamalla PROGRAM-painiketta, b) painamalla STEP- ja PROGRAM-painikkeita samanaikaisesti tai SPA-väylän kautta komennolla c) V101 tai d) V102 tai e) ulkoisen ohjaustulon BS kautta. Käytettäessä kuittauksen tapaa a) tai c) rekistereihin tallentunut tieto säilyy. Käytettäessä tapaa b), d) tai e) myös rekisterit nollautuvat.

3. Moottorin kierrosluvun valvojan perustuva käynnistyksen valvonta.

ExE tyyppin moottoria suojattaessa saattaa olla, että moottorin sallittu jumiaika on lyhyempi kuin moottorin normaali käynnistysaika. Näissä tapauksissa tarvitaan moottorin kierrosluvun vartijaa antamaan tietoa siitä, lähteekö moottorin akseli pyörimään vai ei käynnistyksessä. Kosketintietona moottorin kierrosluvunvartijalta saatava tieto tuodaan moottorinsuojareleen ohjaustuloon 10-11. Saapuessaan tieto keskeyttää käynnistyksenvalvojan vakioaikamittauksen tai termisen rasituksen mittaamisen, käytetystä valvontaperiaatteesta riippuen.

Oikosulkuelin

Oikosulkuelin havahtuu vaihevirran ylittäessä asetellun havahtumisvirta-arvon ja antaa havahtumistiedon ja toimii antaen laukaisukäskyn ylivirtatilanteen jatkuessa niin pitkään, että aseteltu toiminta-aika ylittyy. Oikosulkuelimessä syttyy yksikön toimintamerkki punaisena ja jää palamaan vaikka oikosulkuelin palautuu. Toimintamerkki kuitataan RESET-painikkeen avulla. Oikosulkuelimessä laukaisukäsky on kiinteästi ohjattu lähtöön SS3 ja se voidaan kytkimellä (SGR1/4) ohjata myös lähtöön SS2.

Oikosulkuelimessä havahtumisvirran $I_{>>}$ asettelualue on $0,5 \dots 20,0 \times I_n$ ja toiminta-ajan $t_{>>}$ asettelualue on $0,04 \dots 30,0$ s.

Oikosulkuelin on varustettu itsepidolla (SGB/7 ja SGB/8), joka pitää laukaisulähdön aktiivisena, vaikka laukaisun aiheuttanut signaali häviää. Lähtöreleen kuitaus voidaan suorittaa viidellä eri tavalla; a) painamalla PROGRAM-painiketta, b) painamalla STEP- ja PROGRAM-painikkeita samanaikaisesti tai SPA-väylän kautta komennolla c) V101 tai d) V102 tai

e) ulkoisen ohjaustulon BS kautta. Käytettäessä kuitaukseen tapaa a) tai c) rekistereihin tallentunut tieto säilyy. Käytettäessä tapaa b), d) tai e) myös rekisterit nollautuvat.

Oikosulkuelimessä havahtumisvirta-asettelulle $I_{>>}/I_n$ voidaan kytkinvalinnalla antaa automaattinen kaksinkertaistus, joka astuu voimaan moottoria verkkoon kytkettäessä, ts. käynnistystilanteessa. Näin voidaan oikosulkuelimessä havahtumisvirta-arvoksi valita moottorin käynnistysvirtaa alhaisempi virta-arvo. Automaattinen havahtumisvirran kaksinkertaistus valitaan kytkimellä SGF/2. Käynnistystilanne määritellään tilanteena, jossa vaihevirrat 60 ms lyhyemmässä ajassa nousevat $0,12 \times I_\theta$ alittavasta arvosta $1,5 \times I_\theta$ ylittävään arvoon. Käynnistystilanne päättyy vaihevirtojen alittaessa tason $1,25 \times I_\theta$.

Oikosulkuelin voidaan asettaa pois käytöstä valintakytkimen SGF/1 avulla. Kun oikosulkuelin on asetettu käytöstä pois, esitetään näytössä asetteluarvo " - - - ", joka ilmoittaa että asettelu-arvo on ääretön.

Herkän suuntaamattoman maasulkuelimien toiminta perustuu kaapelivirtamuuntajan tai vaihevirtamuuntajien summakytkennän avulla saadun nollavirran mittaukseen. Maasulkuelimien havahtumisvirta I_0 on aseteltavissa alueella $1,0 \dots 100 \% I_n$ ja toiminta-aika on aseteltavissa alueella $0,05 \dots 30,0$ s.

Maasulkuelin havahtuu ja antaa havahtumistiedon, kun aseteltu havahtumisvirta-arvo ylittyy. Jos maasulkuutilanteen kesto ylittää asetellun toiminta-ajan, maasulkuelin toimii antaen laukaisukäskyn. Maasulkuelimien toiminta ilmaistaan yksikön näyttöön syttyvällä numerolla 7. Samanaikaisesti yksikön toimintamerkki syttyy punaisena ilmaisten laukaisua. Toimintamerkit jäävät palamaan vaikka maasulkuelin palautuu. Toimintamerkit kuitataan RESET-painikkeella. Jos maasulkuelimelle on määritetty ainoastaan hälyttävä toimintamuoto, ts. laukaisureleelle menevä lenkki SGR1/8 on auki, tulee laukaisun ilmoitus uusiutumaan niin kauan kuin maasulkuelin on havahtuneena. Lähtöreleiden ohjauksien valintakytkimiä sovelluskohtaisesti asettelemalla voidaan käynnistyksen valvojan laukaisukäsky ohjata lähtöihin SS2 ja SS3.

Maasulkuelimien toiminta voidaan lukita ohjaamalla maasulkuelimelle lukitussignaali BS. Ulkoinen lukitustieto ohjataan maasulkuelimelle valintakytkimen SGB/4 avulla.

Maasulkuelin on varustettu itsepidolla (SGB/7 ja SGB/8), joka pitää laukaisulähdön aktiivisena, vaikka laukaisun aiheuttanut signaali häviää. Lähtöreleiden kuittaus voidaan suorittaa viidellä eri tavalla; a) painamalla PROGRAM-painiketta, b) painamalla STEP- ja PROGRAM-painikkeita samanaikaisesti tai SPA-väylän kautta komennolla c) V101 tai d) V102 tai e) ulkoisen ohjaustulon BS kautta. Käytettäessä kuittauksen tapaa a) tai c) rekistereihin tallentunut tieto säilyy. Käytettäessä tapaa b), d) tai e) myös rekisterit nollautuvat.

Kontaktorikäytöissä kontaktorin laukaisu liian suurten vaihevirtojen esiintyessä voidaan estää lukitsemalla maasulkuelimien toiminta kytkimien SGF/3 ja SGF/4 avulla. Näin menetellen maasulkuelimien toiminta estetään vaihevirran ylittäessä 4, 6 tai 8 kertaa kytkimillä valitun täyden kuorman virran I_0 .

Maasta erotetuissa verkoissa voidaan joskus käyttää ainoastaan hälyttävää maasulkusuojausta. Maasulkuelimien toiminta voidaan muuttaa hälyttäväksi avaamalla kytkin SGR1/8, joka yhdistää maasulkuelimien laukaisulähtöön TS2. Kun maasulkuelin on laukaiseva aktivoidaan sekä laukaisulähtö TS2 että valitut lähtöreleet. Kun maasulkuelin on ainoastaan hälyttävä ei laukaisulähtöä TS2 aktivoida.

Moottorinsuojareleen vaihe-epäsymmetriaelin toimii vaihekatkossuojana ja moottorin vinkuormitussuojana verkon epäsymmetriatilanteissa.

Syöttöverkon epäsymmetria todetaan mittamalla pienintä ja suurinta vaihevirtaa, eli epäsymmetriavirta $\Delta I = 100 \% (I_{Lmaks} - I_{Lmin}) / I_{Lmaks}$. Täydellinen epäsymmetria vastaa 100 % näytössä, mikä taas vastaa virran vastakomponenttia $I_2 = 57,8 \%$. Jos epäsymmetria ylittää asetellun havahtumisarvon ΔI , havahtuu yksikkö ja käänteisaikapiiri käynnistyy. Toiminta-aika riippuu epäsymmetrian suuruudesta ja asetelusta perustoiminta-ajasta t_{Δ} , katso kuvan 3 käyrästä. Kun epäsymmetriavirran havahtumisraja asetellaan pienimpään mahdolliseen arvoonsa (= 10 %), on toiminta-aika yhtä kuin aseteltu aika t_{Δ} ja täydellisessä vaihekatkokuksessa se on noin 1 s.

Jos verkon epäsymmetria jatkuu niin pitkään että aseteltu toiminta-aika ylittyy antaa epäsymmetriaelin laukaisukäskyn. Samalla syttyy yksikön toimintamerkki punaisena ja yksikön näyttöön syttyy numero 5, ilmoittaen että epäsymmetriasuoja on toiminut. Punainen toimintamerkki jää palamaan vaikka epäsymmetriaelin palautuu. Toimintamerkit kuitataan RESET painikkeella. Lähtöreleiden ohjauksien valintakytkimiä sopivasti asettelemalla voidaan epäsymmetriaelimen laukaisukäsky ohjata lähtöihin SS2 ja SS3.

Epäsymmetriaelimen toiminta voidaan estää ohjaamalla sille lukitussignaali BS valintakytkimen SGB/3 avulla. Valintakytkimellä SGF/5 voidaan epäsymmetriaelin tehdä kokonaan toimettomaksi tai vaihtoehtoisesti asettaa käyttöön.

Virran epäsymmetrian ΔI asettelualue on 10...40 % I_L tai ∞ , ääretön, joka näytössä indikoidaan "- - -". Perustoiminta-aika t_{Δ} on aseteltavissa alueella 20...120 s.

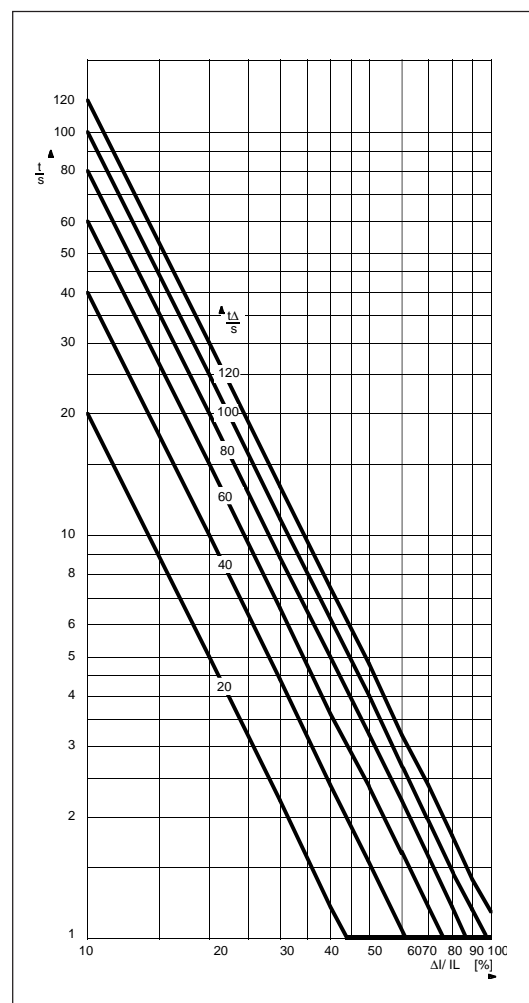
Epäsymmetriaelin on varustettu itsepidolla (SGB/7 ja SGB/8), joka pitää laukaisulähdön aktiivisena, vaikka laukaisun aiheuttanut signaali häviää. Lähtöreleen kuittaus voidaan suorittaa viidellä eri tavalla; a) painamalla PROGRAM-painiketta, b) painamalla STEP- ja PROGRAM-painikkeita samanaikaisesti tai SPA-väy-

län kautta komennolla c) V101 tai d) V102 tai e) ulkoisen ohjaustulon BS kautta. Käytettäessä kuittauksen tapaa a) tai c) rekistereihin tallentunut tieto säilyy. Käytettäessä tapaa b), d) tai e) myös rekisterit nollautuvat.

Kuormitusvirran ollessa täyden kuorman virtaa pienempi, turhat laukaisut estetään olettamalla, että suurin virta on yhtä kuin täyden kuorman virta I_0 .

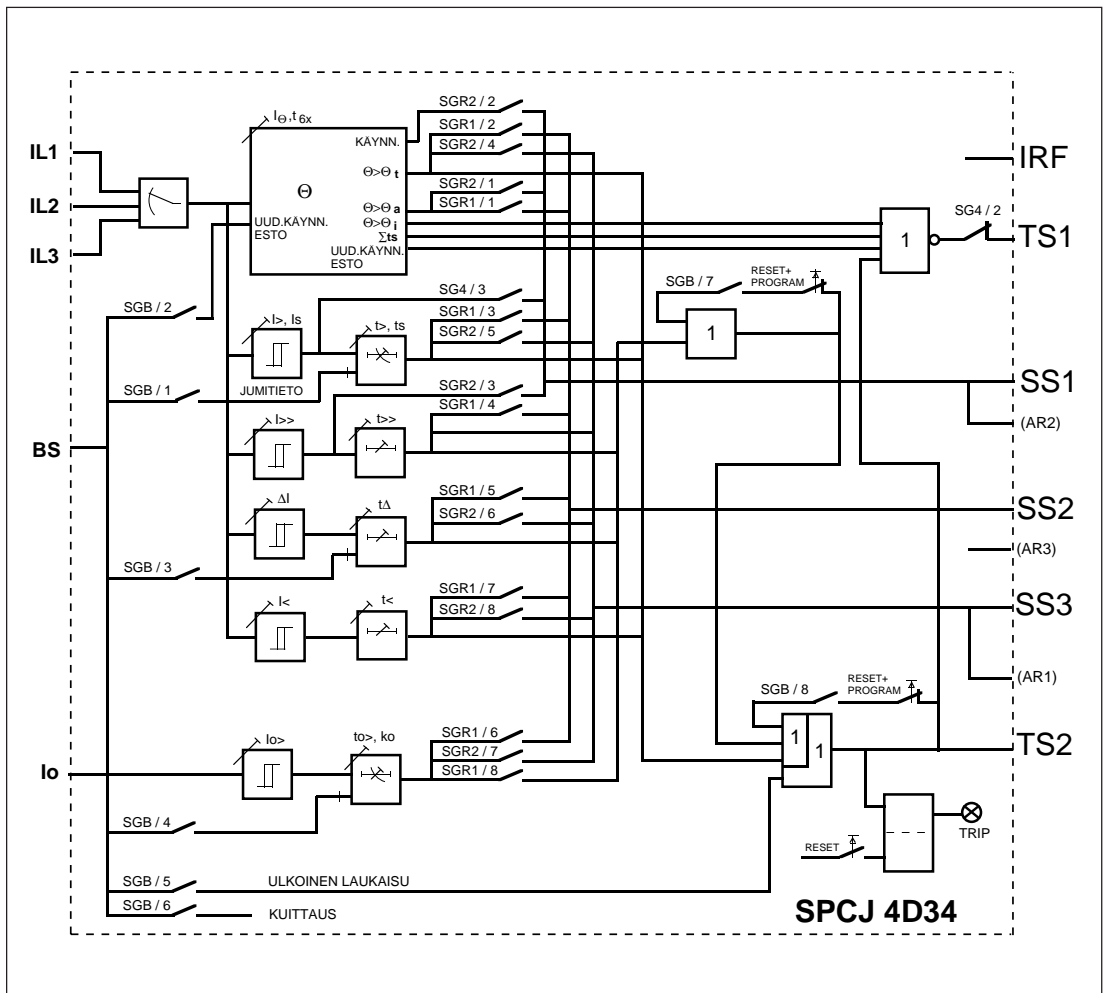
Huom!

Epäsymmetriaelimen oikean toiminnan varmistamiseksi tapauksissa, joissa virtamuuntajia on vain kahdessa vaiheessa, tulee vaihevirrat yhdistää mittauksen jälkeen ja kierrättää releen kolmannen vaiheen mittaustulon kautta.



Kuva 3. Vaihe-epäsymmetriaelimen toiminta-aika epäsymmetrian funktiona.

Vaihejärjestyksen valvojaelin	Vaihejärjestyksen valvojan toiminta perustuu eri vaiheiden positiivisen puoliaallon ilmestymisjärjestykseen. Jos vaihevirratt ilmestyvät väärässä järjestyksessä havahtuu vaihejärjestyksen valvoja ja antaa laukaisukäskyn alta 1 sekunnin.	Vaihejärjestyksen valvoja voidaan asettaa käyttöön tai käytöstä pois valintakytkimen SGF/6 avulla. Lähtöreleet ja toimintamerkit ovat samat kuin epäsymmetriaelimellä, jonka alasuojaa vaihejärjestyksen valvoja on, katso edellinen suojauselin.
Alivirtaelin	<p>Moottorinsuojareleen alivirtaelin suojaaa moottoria ja sen käyttökohdetta äkillisissä kuormituksen katoamisissa. Alivirtaelintä käytetään sovelluksissa, joissa kuorman äkillinen katoaminen ilmaisee vikatilannetta, kuten esimerkiksi esimerkiksi pumppu- ja kuljetinsovelluksissa.</p> <p>Alivirtaelimen havahtumisvirta $I_{<}$ on aseteltavissa suhteessa aseteltuun täyden kuorman virtaan I_{θ}. Kun kuorma katoaa, putoaa moottorin kuormitusvirta alle asetellun havahtumistason ja alikuormituselin havahtuu. Jos alikuormitilanne jatkuu pitempään kuin aseteltu toiminta-aika $t_{<}$, antaa alikuormituselin laukaisukäskyn. Samalla syttyy alivirtaelimen toimintamerkki punaisena ja näyttöön syttyy numero 8, ilmoittaen että alivirtaelin on toiminut. Punainen toimintamerkki jää palamaan vaikka alivirtaelin palautuu. Toimintamerkit kuitataan RESET painikkeella. Lähtöreleiden ohjauksien valintakytkimiä sopivasti asettelemalla voidaan epäsymmetriaelimen laukaisukäsky ohjata lähitoihin SS2 ja SS3.</p>	<p>Alivirtaelimen havahtumisvirran $I_{<}$ asettelualue on 30...80 % I_{θ} ja toiminta-ajan asettelualue on 2,0...600 s.</p> <p>Virrattoman moottorin laukaisu on estetty alivirtaelimen toiminnan virtakynnyksellä, joka on 12 % täyden kuorman virrasta I_{θ} ja jonka alla alivirtaelimen toiminta on estetty.</p> <p>Jos alivirtaelintä ei tarvita ko. sovelluksessa voidaan se kytkeä käytöstä valintakytkimellä SGF/8. Yksikön näytössä tämä tilanne indikoidaan merkeillä "- - -".</p> <p>Alivirtaelin on varustettu itsepidolla (SGB/7 ja SGB/8), joka pitää laukaisulähdön aktiivisena, vaikka laukaisun aiheuttanut signaali häviää. Lähtöreleen kuitaus voidaan suorittaa viidellä eri tavalla; a) painamalla PROGRAM-painiketta, b) painamalla STEP- ja PROGRAM-painikkeita samanaikaisesti tai SPA-väylän kautta komennolla c) V101 tai d) V102 tai e) ulkoisen ohjaustulon BS kautta. Käytettäessä kuitaukseen tapaa a) tai c) rekistereihin tallentunut tieto säilyy. Käytettäessä tapaa b), d) tai e) myös rekisterit nollautuvat.</p>
Kumulatiivinen käynnistysaikalaskuri	Aina kun moottori käynnistetään tallennetaan käynnistysaika käynnistysaikarekisteriin $\sum t_s$. Jos rekisterin sisältö ylittää esiasetellun tason $\sum t_{s1}$, estetään kaikki moottorin käynnistysyritykset, koska uudelleenkäynnistykseen luparele on päästänäänä. Asetellun käynnistysaikamaksimin lisäksi asetellaan myös rekisterin purkunopeus,	joka määrää kuinka nopeasti käynnistysaikarekisteriin tallentunut luku purkautuu sieltä. Jos moottorin valmistaja esimerkiksi ilmoittaa että moottorille sallitaan kolme 60 s käynnistystä neljän tunnin sisällä, tulee $\sum t_{s1}$ asetteluksi $3 \times 60 = 180$ s ja $\Delta \sum t_s$ asetteluksi $\Delta \sum t_s = 180 \text{ s} / 4 \text{ h} = 45 \text{ s/h}$.
Itsevalvontajärjestelmä	Käytetyn mikroprosessoritekniikan ansiosta voidaan releessä järjestää itsevalvonta. Valvoja seuraa jatkuvasti releen tärkeimpien komponenttien tilaa. Lisäksi se valvoo releen mikroprosessorin ja analogia/digitaalimuuntimen toimintaa ja mikroprosessorin ohjelmien toimintaa. Jos itsevalvontajärjestelmä havaitsee sisäisen vian, saadaan hälytys itsevalvontalähtöreleen kautta. Itse-	valvontajärjestelmän avulla voidaan välttää tilanteet, joissa moottoria käytetään ilman asianmukaista suojausta. Itsevalvontajärjestelmän lähtörele on normaalitilassa vetäneenä. Näin saadaan hälytys myös apujännitesyötön katkoksisissa. Jos vikatyypin sen sallii, ilmaistaan sisäinen vika syyttämällä erillinen "IRF" merkki- valo pistoyksikön etulevyllä.



Kuva 4. Moottorinsuojarelemodulin SPCJ 4D34 lohkokaaevio.

I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	Vaihevirrat
I_0	Nollavirta
BS	Ulkoinen ohjaus, lukitus tai kuittausviesti
SGF	Etulevyn valintakytkinryhmä SGF
SGB	Etulevyn valintakytkinryhmä SGB
SGR1...2	Etulevyn valintakytkinryhmät SGR
TS1	Uudelleenkäynnistyslupa
SS1	Havahtumistieto tai ylikuormituselimen esihälytys valintakytkinryhmän SGR2 avulla suoritettun valinnan mukaan
SS2	Ylikuormituselimen esihälytys tai laukaisukäskey 2 valintakytkinryhmän SGR1 avulla suoritettun valinnan mukaan
SS3	Laukaisukäskey 2 valintakytkinryhmän SGR2 avulla suoritettun valinnan mukaan
TS2	Valintakytkinryhmän SGR2 avulla valittu laukaisukäskey
AR1, AR2, AR3	Ulkoiſen jälleenkytkentäreleen käynnistyskäskey (ei käytöſſä moottorinsuojareleessä!)
TRIP	Punainen laukaisun toimintamerkki

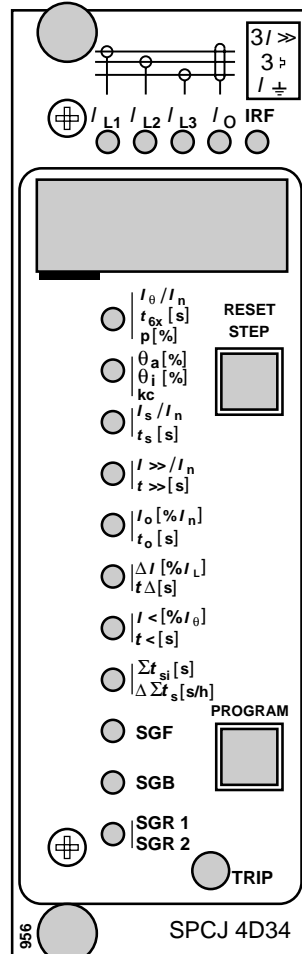
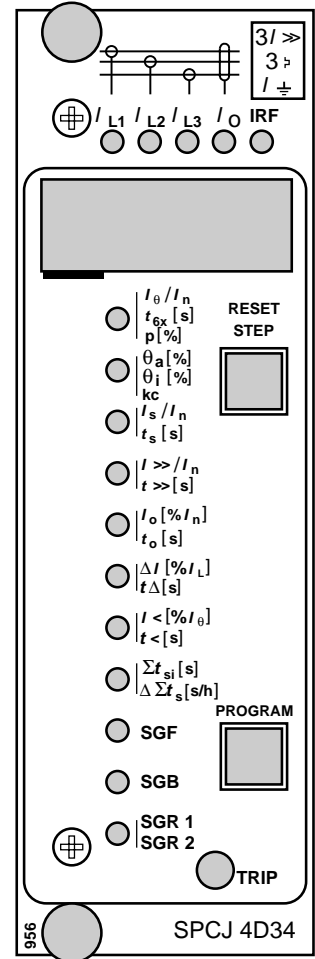
Huom!

Kaikkia yksiköſen tulo- ja lähtötietoja ei välttämättä ole johdotettu kaikkiin yksikköä käyttävien suojarelepakettien liittimiin. Suojarelepa-

ketin liittimiin johdotetut signaalit käyväſt ilmi suojarelepaketin yksiköiden välistä signaalinvaihtoa esittävästä kaaviosta.

Virranmittauksen ilmaisimet virroille I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} ja I_0

- Moottorin täyden kuorman virran I_θ asettelu ilmaisain
- Sallitun jumiajan t_{6x} asettelu ilmaisain
- Painotuskertoimen p asettelu ilmaisain
- Ylikuormituselimen esihälytystason θ_a asettelu ilmaisain
- Uudelleenkäynnistyksen estotason θ_i asettelu ilmaisain
- Jäähymisaikavakion kertoimen k_c asettelu ilmaisain
- Havahtumisvirran I_s asettelu ilmaisain
- Käynnistysajan t_s asettelu ilmaisain
- Havahtumisvirran $I_{>>}$ asettelu ilmaisain
- Virtaportaan $I_{>>}$ toiminta-ajan $t_{>>}$ asettelu ilmaisain
- Maasulkuelimen havahtumisvirran $I_{o>}$ asettelu ilmaisain
- Maasulkuelimen toiminta-ajan $t_{o>}$ asettelu ilmaisain
- Epäsymmetriaelimen havahtumisarvon ΔI asettelu ilmaisain
- Epäsymmetriaelimen toiminta-ajan $t\Delta$ asettelu ilmaisain
- Alivirtaelimen havahtumisarvon $I <$ asettelu ilmaisain
- Alivirtaelimen toiminta-ajan $t <$ asettelu ilmaisain
- Käynnistysaikarajoituksen $\sum t_{si}$ asettelu ilmaisain
- Laskurin purkunopeuden $\Delta \sum t_s / \Delta t$ asettelu ilmaisain
- Valintakytkinryhmän SGF tarkistussumman ilmaisain
- Valintakytkinryhmän SGB tarkistussumman ilmaisain
- Valintakytkinryhmän SGR1...2 tarkistussumman ilmaisain



Yksinkertaistettu kojetunnus

Itsevalvontajärjestelmän ilmaisain

Asettelu- ja mittaustietojen sekä havahtumisen ja toiminnan näyttö

Kuittauspainike ja näytön selailupainike

Asetteluarvojen asettelupainike

Laukaisun toimintamerkki

Relemodulin lajimerkki

Kuva 5. Moottorinsuojarelemodulin SPCJ 4D34 etulevy.

Toimintamerkit

Kunkin suojauselimen toiminta ilmaistaan numerona näyttöyksikön ikkunassa. Lisäksi kaikilla suojauselimillä on yhteinen laukaisun toimintamerkki nimeltään TRIP, jossa punainen valo ilmaisee, että yksikkö on antanut laukaisukäskyn.

Toimintamerkinä näytössä palava numero jää palamaan, kun laukaisun aiheuttanut suojaus-

elin palautuu, täten ilmaisten mikä suojauselin toiminnan aiheutti. Suojarelemodulin toimintaan kuittaamaton toimintamerkki ei vaikuta, vaan relemoduli on koko ajan toimintavalmis.

Seuraavassa taulukossa luetellaan releessä käytössä olevat havahtumis- ja toimintamerkit.

Toimintamerkki	Selvennys
1	$\theta > \theta_a$ = ylikuormituselimen esihälytys annettu
2	$\theta > \theta_t$ = ylikuormituselin on toiminut
3	$\theta_i + \sum t_{si} + \text{EINH}$ = uudelleenkäynnistyksen esto voimassa
4	$I > >$ = oikosulkuelin on toiminut
5	ΔI = epäsymmetriaelin/vaihejärjestyksen valvoja on toiminut
6	$I_s^2 t_s$ = käynnistyksenvalvoja on toiminut
7	I_0 = maasulkuelin on toiminut
8	$I <$ = alivirtayksikkö on toiminut
9	EXT. TRIP = rele on ulkoa ohjattu laukaisuun

Itsevalvontajärjestelmän merkkivalo IRF ilmaisee palaessaan, että itsevalvontajärjestelmä on havainnut pysyvän sisäisen vian. Merkkivalo syttyy noin minuutin kuluttua vian havaitsemisesta ja samalla itsevalvontajärjestelmän hälytysrele saa toimintakäskyn. Lisäksi yksikön näyttöön useim-

miten syttyy vikakoodi, joka ilmaisee, minkä tyyppisestä viasta on kyse. Vikakoodi koostuu punaisesta ykkösestä ja vihreästä koodinumero-osasta, joita ei voi kuitata pois yksikön näytöstä. Vian sattuessa tulisi vikakoodi kirjoittaa muistiin ja ilmoittaa huollon suorittajalle huoltoa tilattaessa.

Suure	Selitys	Alue tai arvo
I_{θ}	Moottorin täyttä kuormaa vastaava virta I_{θ} releen nimellisvirran I_n kerrannaisena. Laukaisu seuraa jos virta pitkäksi aikaa ylittää asetellun rajan enemmän kuin 5 %.	$0,50 \dots 1,50 \times I_n$
t_{6x}	Suurin sallittu moottorin jumiaika eli kylmän moottorin laukaisu-aika sitä kuormitettaessa kuusinkertaisella kuormitusvirralla I_{θ} nähden.	$2 \dots 120 \text{ s}$
p	Ylikuormituselimen lämpenemäkäyrien painotuskerroin	$20 \dots 100 \%$
θ_a	Ylikuormituselimen esihälytystaso suhteessa laukaisulämpenemätasoon θ_t	$50 \dots 100 \%$ θ_t
θ_i	Uudelleenkäynnistyslupataso suhteessa laukaisulämpenemätasoon ylikuormitustilanteen jälkeen	$20 \dots 80 \%$ θ_t
k_c	Pysähdyksissä olevan moottorin jäähtymisaikavakiota suhteessa moottorin lämpenemisaikavakioon määräävä kerroin	$1 \dots 64 \times t_{\text{lämp.}}$
I_s	Moottorin käynnistysvirta releen nimellisvirran kerrannaisena	$1,0 \dots 10,0 \times I_n$
t_s	Moottorin käynnistysaika sekunneissa *)	$0,3 \dots 80 \text{ s}$
$I_{>>}$	Oikosulkuelimen asettelu releen nimellisvirran kerrannaisena	$0,5 \dots 20,0 \times I_n \text{ ja } \infty$
$t_{>>}$	Oikosulkuelimen toiminta-aika sekunneissa	$0,04 \dots 30,0 \text{ s}$
I_0	Maasulkuelimen havahtumisvirtataso suhteessa releen nimellisvirtaan	$1,0 \dots 100 \%$ I_n
t_0	Maasulkuelimen toiminta-aika sekunneissa	$0,05 \dots 30,0 \text{ s}$
ΔI	Epäsymmetriaelimen havahtumistaso suhteessa suurimpaan vaihevirtaan	$10 \dots 40 \%$ $I_L \text{ ja } \infty$
t_{Δ}	Epäsymmetriaelimen toiminta-aika sekunneissa havahtumistasolla, käänteisaikatoiminta	$20 \dots 120 \text{ s}$
	Vaihejärjestyksen valvojan toiminta-aika	$< 1 \text{ s}$
$I_{<}$	Alivirtaelimen havahtumistaso suhteessa moottorin täyden kuorman virtaan	$30 \dots 80 \%$ I_{θ} tai käytöstä pois
$t_{<}$	Alivirtaelimen toiminta-aika sekunneissa	$2 \dots 600 \text{ s}$
$\sum t_{si}$	Aikaan perustuvan käynnistyksenvalvojan laskurin raja-arvo sekunneissa *)	$5 \dots 500 \text{ s}$
$\Delta \sum t_s$	Käynnistyksen valvojan laskurin purkunopeus sekunneissa per tunti	$2 \dots 250 \text{ s/h}$
SGF SGB SGR	Valintakytkinryhmien SGF, SGB, SGR1 ja SGR2 tarkistussummat esitetään näytössä, kun kytkinryhmien koodien viereiset valodiodit releen etukilvellä palavat. Kunkin kytkimen vaikutus releen toimintaan sekä tarkistussumman laskeminen on esitetty kappaleessa "Valintakytkimet".	

*)

Käynnistysajan mittaus alkaa siitä, kun moottorin virta nousee $0,12 \times I_{\theta}$ alittavasta arvosta $1,5 \times I_{\theta}$ ylittävään arvoon ja päättyy kun virta taas alittaa tason $1,25 \times I_{\theta}$. Kun käytössä on moottorin kierrosluvun valvoja pysäytetään

käynnistyksenvalvojan aikalaskuri kierrosluvun valvojan ilmoittaessa, että moottori on lähtenyt pyörimään. Tässä tapauksessa suositellaan että asettelu on sama kuin moottorin t_c aika.

Valintakytkimet

Eri moottorisovellusten vaatimat toiminnot valitaan etulevyllä indikoitujen kytkinryhmien SGF, SGB, SGR1 ja SGR2 kytkimillä. Lisäksi moottorinsuojarelemoduli sisältää kytkinryhmän SG4, joka sijaitsee rekisterin A alavalikossa 4. Erilliset kytkimet on numeroitu 1...8 ja kytkinten asennot 1 tai 0 indikoidaan kytkin-

ryhmiä aseteltaessa. Releen ollessa normaali-käytössä esitetään näytössä ainoastaan kytkinryhmien tarkistussummat. Tarkistussumman laskeminen on esitetty tämän kappaleen lopussa. Kytkinryhmät SGF, SGB, SGR1, SGR2 ja SG4 ovat ns. pehmokytkimiä, joille ei löydy fyysisiä vastineita releestä.

Kytkinryhmä SGF

Valintakytkinryhmän SGF kytkimillä valitaan releelle joukko lisätoimintoja.

Kytkin	Toiminta	Tehdas-asettelu	Käyttäjän asettelu	Painoarvo									
SGF/1	Oikosulkusuoja käytössä tai poiskytkettynä. 0 = Oikosulkusuoja poiskytkettynä, jolloin näytössä näkyy " - - -" 1 = Oikosulkusuoja käytössä	1		1									
SGF/2	Oikosulkusuojan havahtumisarvon kahdennus moottorin käynnistyksissä. 0 = Ei havahtumisarvon kahdennustoimintoa 1 = Havahtumisarvon kahdennustoiminto mukana	1		2									
SGF/3	Maasulkuelimen laukaisun estävän virran asettelu	0		4									
SGF/4	moottorin täyden kuorman asetteluvirran I_{θ} kerrannaisena seuraavan mukaisesti:	0		8									
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>SGF/3 = 0</td> <td>SGF/3 = 1</td> </tr> <tr> <td>SGF/4 = 0</td> <td>ei estoa</td> <td>esto $4 \times I_{\theta}$ virralla</td> </tr> <tr> <td>SGF/4 = 1</td> <td>esto $6 \times I_{\theta}$ virralla</td> <td>esto $8 \times I_{\theta}$ virralla</td> </tr> </table>		SGF/3 = 0	SGF/3 = 1	SGF/4 = 0	ei estoa	esto $4 \times I_{\theta}$ virralla	SGF/4 = 1	esto $6 \times I_{\theta}$ virralla	esto $8 \times I_{\theta}$ virralla			
	SGF/3 = 0	SGF/3 = 1											
SGF/4 = 0	ei estoa	esto $4 \times I_{\theta}$ virralla											
SGF/4 = 1	esto $6 \times I_{\theta}$ virralla	esto $8 \times I_{\theta}$ virralla											
SGF/5	Epäsymmetriaelin käytössä tai poiskytkettynä. 0 = Suoja ei käytössä, näytössä näkyy " - - -" 1 = Suoja käytössä	1		16									
SGF/6	Vaihejärjestyksen valvoja käytössä tai poiskytkettynä 0 = Valvoja ei käytössä, näytössä näkyy " - - -" 1 = Valvoja käytössä	1		32									
SGF/7	Lämpörasituksen valvontaan perustuva käynnistysvalvonta, $I_s^2 \times t_s$ - tai $I_s \& t_s$ -periaatteella. 0 = $I_s \& t_s$ -periaate 1 = $I_s^2 \times t_s$ -periaate	1		64									
SGF/8	Alivirtaelin käytössä tai poiskytkettynä. 0 = Alivirtaelin ei käytössä, näytössä näkyy " - - -" 1 = Alivirtaelin käytössä	0		128									
Kytkinryhmän SGF tarkistussumman tehdasasettelu, joka releeseen on asetettu koestuksen yhteydessä.				115									

Kytkin	Toiminto	Tehdasasettelu	Käyttäjän asettelu	Painoarvo
SGB/1	Kun SGB/1 = 1 otetaan jumitieto moottorin kierros- lukuvartijalta releelle. Tätä ominaisuutta käytetään pääasiallisesti ExE-tyyppisten moottorien yhteydessä, kun moottorin sallittu jumiaika on lyhyempi kuin sen käynnistysaika.	0		1
SGB/2	Kun SGB/2 = 1 on moottorin uudellenkäynnistys ulkoisella ohjaustiedolla estetty. Voidaan käyttää kun moottorin uudelleenkäynnistys halutaan sitoa johonkin ulkoiseen automatiikkaan.	0		2
SGB/3	Kun SGB/3 = 1 voidaan epäsymmetriaelimen toi- minta estää ulkoisella ohjausviestillä BS. Kun lukitus poistuu toimii elin normaalilla toiminta-ajallaan. Voidaan käyttää esim. toiminnan estoon, kun moot- tori on kytketty pehmeäkäynnistimeen.	0		4
SGB/4	Kun SGB/4 = 1 voidaan maasulkuelimen toiminta estää ulkoisella ohjausviestillä BS. Kun lukitus poistuu, toimii elin normaalilla toiminta-ajallaan. Voidaan käyttää esimerkiksi estettäessä turhia pehmo- käynnistimistä tai virtamuuntajien kyllästymisestä johtuvia laukaisuja.	0		8
SGB/5	Kun SGB/5 = 1 voidaan ulkoinen laukaisukäskey johtaa lähtöreleelle A. Tätä ominaisuutta käyttäen voidaan ulkoiset suojareleet liittää laukaisulinjaan. Huom! SPCJ-yksikkö ei anna hälytystä laukaisusta, se on saatava ulkoisen suojareleen koskettimelta.	0		16
SGB/6	Kun SGB/6 = 1 voidaan rele kuitata käsin ulkoisella kuittauspainikkeella. Samalla kuittauspainikkeella voidaan kuitata kaikki aseman releet. Toinen mah- dollisuus on johdottaa kuittaus jollekin automaatio- järjestelmälle.	0		32
SGB/7	Lähtöreleen itsepito oikosulku-, maasulku- ja epä- symmetriasuojan lauettua. Kun SGB/7 = 0 palaa lähtörele perustilaansa, eli lähtörele päästää kun toiminnan aiheuttanut mittaussuure laskee alle ha- vahtumistasonsa. Kun SGB/7 = 1 jää laukaisusignaali voimaan, eli lähtörele jää vetäneeksi, vaikka mittaussuure laskee alle havahtumistasonsa. Laukaisureleen palautus on esitetty jaksossa "Suojauselimien selostukset".	0		64
SGB/8	Laukaisureleen itsepito toiminnan jälkeen aiheutta- vasta suojarele-elimistä riippumatta. Kun SGB/8 = 0 palaa lähtörele perustilaansa, eli lähtörele päästää kun toiminnan aiheuttanut mittaussuure laskee alle havahtumistasonsa. Kun SGB/8 = 1 jää laukaisusignaali voimaan, eli lähtörele jää vetäneeksi vaikka mittaussuure laskee alle havahtumistasonsa. Laukaisureleen palautus on esitetty jaksossa "Suojauselimien selostukset".	0		128
Kytkinryhmän SGB tarkistussumman tehdasasettelu, joka releeseen on asetettu koestuksen yhteydessä.				0

Valintakytkinryhmä SGR1

Kytkin	Toiminto	Tehdas- asettelu	Käyttäjän asettelu	Paino- arvo
1	Kun SGR1/1 = 1 on ylikuormituselimen esihälytys johdettu lähtölinjaan SS2	1		1
2	Kun SGR1/2 = 1 on ylikuormituselimen laukaisu johdettu lähtölinjaan SS2	0		2
3	Kun SGR1/3 = 1 on jumisuojan laukaisusignaali johdettu lähtölinjaan SS2	0		4
4	Kun SGR1/4 = 1 on oikosulkuelimen laukaisusignaali johdettu lähtölinjaan SS2	0		8
5	Kun SGR1/5 = 1 on epäsymmetriaelimen laukaisusignaali johdettu lähtölinjaan SS2	0		16
6	Kun SGR1/6 = 1 on maasulkuelimen laukaisusignaali johdettu lähtölinjaan SS2	0		32
7	Kun SGR1/7 = 1 on alivirtaelimen laukaisusignaali johdettu lähtölinjaan SS2	0		64
8	Kun SGR1/8 = 1 on maasulkuelimen laukaisusignaali johdettu lähtölinjaan TS2	1		128
Kytkinryhmän SGR1 tarkistussumman tehdasasettelu, joka releeseen on asetettu koestuksen yhteydessä.				129

Valintakytkinryhmä SGR2

1	Kun SGR2/1 = 1 on ylikuormituselimen esihälytys johdettu lähtölinjaan SS1	0		1
2	Kun SGR2/2 = 1 on moottorin käynnistystieto johdettu lähtölinjaan SS1	1		2
3	Kun SGR2/3 = 1 on oikosulkuelimen havahtumis-signaali johdettu lähtölinjaan SS1	0		4
4	Kun SGR2/4 = 1 on ylikuormituselimen laukaisusignaali johdettu lähtölinjaan SS3	1		8
5	Kun SGR2/5 = 1 on jumisuojaelimen laukaisusignaali johdettu lähtölinjaan SS3	1		16
6	Kun SGR2/6 = 1 on epäsymmetriaelimen laukaisusignaali johdettu lähtölinjaan SS3	1		32
7	Kun SGR2/7 = 1 on maasulkuelimen laukaisusignaali johdettu lähtölinjaan SS3	1		64
8	Kun SGR2/8 = 1 on alivirtaelimen laukaisusignaali johdettu lähtölinjaan SS3	1		128
Kytkinryhmän SGR2 tarkistussumman tehdasasettelu, joka releeseen on asetettu koestuksen yhteydessä.				250

Kytkin	Toiminto	Tehdas- asettelu	Käyttäjän asettelu	Paino- arvo
1	Kytkintä SG4/1 käytetään silloin, kun käynnistyksen- valvonnan toimintaperiaatteeksi on asetettu $I_s^2 \times t_s$ (SGF/7 = 1). Kun SG4/1=0, rele laskee $I_s^2 \times t_s$ -arvoa käynnistys- tilanteessa. Käynnistystilanne määritellään tilanteena, jossa vaihevirrat nousevat alle 60 ms:ssa $0,12 \times I_\theta$ alittavasta arvosta $1,5 \times I_\theta$ ylittävään arvoon. Käynnistystilanne päättyy vaihevirtojen alittaessa 100 ms ajaksi tason $1,25 \times I_\theta$. Kun SG4/1=1, rele aloittaa $I_s^2 \times t_s$ -arvon laskemisen havahtumisvirran I_s ylittyessä.	0		1
2	Kun SG4/2=1, uudelleenkäynnistyksen lupatieto TS1 ei ole käytössä.	0		2
3	Kun SG4/3=1, on I_s -portaan havahtumissignaali johdettu suoraan lähdölle SS1.	0		4
Kytkinryhmän SG4 tarkistussumman tehdasasettelu, joka releeseen on asetettu koestuksen yhteydessä.				0

Esimerkki valinta-
kytkinryhmän
tarkistussumman
laskemisesta

Kytkin	Painoarvo	Kytkinasento	Arvo
SGF/1	1	x	1
SGF/2	2	x	0
SGF/3	4	x	4
SGF/4	8	x	0
SGF/5	16	x	0
SGF/6	32	x	0
SGF/7	64	x	64
SGF/8	128	x	0
Kytkinryhmän SGF tarkistussumma			69

Kun esimerkin mukaan laskettu tarkistussumma ja mittausyksikön näytön osoittama tarkistus-
summa ovat yhtenevät on kyseessä olevan
kytkinryhmän asettelu tehty oikein.

Mittaustiedot

Mittaustiedot ilmaistaan näytön kolmella oike-
 apuoleisimmalla numerolla. Näytössä kunakin

hetkenä esitettävänä oleva suure ilmaistaan valo-
 diodilla releen etulevyllä.

Merkkivalo	Mittaussuure
I_{L1}	Vaiheen L1 mittausvirta nimellisvirran I_n kerrannaisena.
I_{L2}	Vaiheen L2 mittausvirta nimellisvirran I_n kerrannaisena.
I_{L3}	Vaiheen L3 mittausvirta nimellisvirran I_n kerrannaisena.
I_0	Maasulkupiirin nollavirta ilmaistuna prosentteina releen nimellisvirrasta I_n

Rekisteröidyt tiedot

Aina kun rele havahtuu tai suorittaa laukaisun rekisteröityvät laukaisuhetken virtatiedot, eri elinten havahtuneenaoloajat ja joukko muita tietoja kaksipaikkaiseen muistipinoon. Uusi releen toiminta siirtää vanhat arvot pinon toiseen paikkaan ja tallentaa uudet arvot ensimmäiseen paikkaan, joka koostuu rekistereistä 1...7. Muistipino voi sisältää enintään kaksi arvosarjaa. Jos rele havahtuu kolmannen kerran menetetään vanhin arvosarja.

Vasemmanpuoleisin punainen numero ilmaisee rekisterin osoitteen ja näytön kolme muuta numeroa tallennetun parametrin lukuarvon.

Seuraavassa tekstissä esiintyvä merkki // ilmoittaa, että tieto löytyy alarekisteristä.

Rekisteri/ STEP	Tallennettu tieto
1	Mitattu vaihevirta I_{L1} releen nimellisvirran I_n kerrannaisena. // Käynnistyksen valvontaelimen $I_{s>}$ havahtuneenaoloaika prosenttiarvona laukaisuajasta.
2	Mitattu vaihevirta I_{L2} releen nimellisvirran I_n kerrannaisena. // Oikosulkuelimen $I_{>>}$ havahtuneenaoloaika prosenttiarvona laukaisuajasta.
3	Mitattu vaihevirta I_{L3} releen nimellisvirran I_n kerrannaisena. // Alivirtaelimen $I_{<}$ havahtuneenaoloaika prosenttiarvona laukaisuajasta.
4	Nollavirta I_0 prosenttiarvona releen nimellisvirrasta I_n . // Maasulkuelimen havahtuneenaoloaika prosenttiarvona laukaisuajasta.
5	Verkon epäsymmetria ΔI prosentteina suurimmasta vaihevirrasta. // Epäsymmetriaelimen havahtuneenaoloaika prosenttiarvona laukaisuajasta.
6	Käynnistyksen terminen rasitus $I_s^2 \times t_s$. // Moottorin käynnistysvalvojan laskurilukema.
7	Terminen taso θ tapahtuman lopussa prosenttiarvona laukaisutasosta θ_t . // Terminen taso θ tapahtuman alussa prosenttiarvona laukaisutasosta θ_t .
8	Käytetyn termisen kapasiteetin oloarvo. // Vaihe-epäsymmetrian oloarvo.
9	Likimääräinen moottorin uudelleenkäynnistysluvan odotusaika minuuteissa, jos moottori pysäytetään. // Käynnistyksenvalvojan laskurilukeman oloarvo. Laskuriarvo pienenee jatkuvasti asettelun $\Delta \sum t / \Delta t$ määräämällä nopeudella. // Moottorin viimeisimmässä käynnistyksessä mitattu käynnistysaika. // Moottorin kokonaiskäyttötuntilaskurin arvo esitettynä satoina tunteina.

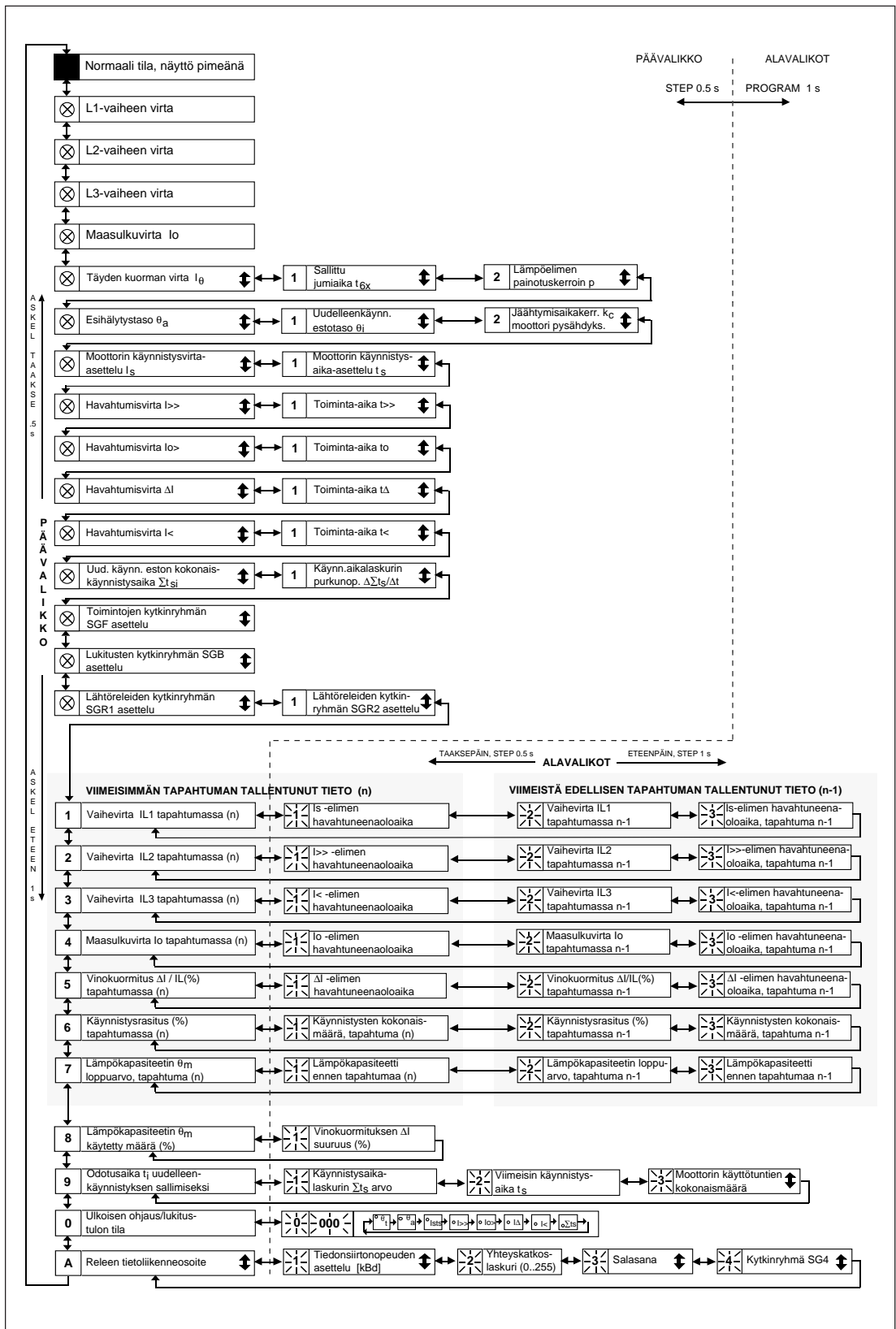
Rekisteri/ STEP	Tallennettu tieto																								
0	<p>Lukitustietojen ja ulkoisten ohjausviestien näyttö.</p> <p>Näytön oikeanpuoleisin numero ilmaisee releen ohjaustulon tilan. Seuraavat tilat ilmaistaan: 0 = ei lukitus- eikä ohjausviestiä ohjaustulon liittimissä 1 = lukitus- tai ohjaussignaali BS aktivoituneena</p> <p>Ulkoisen ohjausviestin vaikutus releeseen määräytyy valintakytkinryhmän SGB kytkinten asetteluista.</p> <p>Rekisteristä 0 voidaan siirtyä TESTI-tilaan, jossa mittaavan yksikön hälytys ja laukausignaalit aktivoidaan ja indikoidaan vilkkuvalla valodiodilla vuorollaan seuraavassa järjestyksessä.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tbody> <tr> <td>●</td> <td>I_{θ} / I_n $t_{\theta x} [s]$ $p [\%]$</td> <td>Ylikuormituselimen laukaisu</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>$\theta_a [\%]$ $\theta_i [\%]$ kc</td> <td>Ylikuormituselimen esihälytys</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>I_s / I_n $t_s [s]$</td> <td>Käynnistyksen valvojan laukaisu ja käynnistystieto</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>I_{\gg} / I_n $t_{\gg} [s]$</td> <td>Oikosulkuelimen laukaisu</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>$I_o [\%I_n]$ $t_o [s]$</td> <td>Maasulkuelimen laukaisu</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>$\Delta I [\%L]$ $t_{\Delta} [s]$</td> <td>Epäsymmetriaelimen laukaisu</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>$I_{<} [\%I]$ $t_{<} [s]$</td> <td>Alivirtaelimen laukaisu</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>$\Sigma t_{si} [s]$ $\Delta \Sigma t_s [s/h]$</td> <td>Uudelleenkäynnistyksen esto käynnistysaikalaskurilta</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valintakytkinryhmiin SGF, SGB ja SGR liittyvät valodiodit eivät kuulu testirutiinin piiriin.</p> <p>Tarkemmat tiedot löytyvät käyttöohjeesta "D-tyyppin SPC-relemodulien yleiset ominaisuudet".</p>	●	I_{θ} / I_n $t_{\theta x} [s]$ $p [\%]$	Ylikuormituselimen laukaisu	●	$\theta_a [\%]$ $\theta_i [\%]$ kc	Ylikuormituselimen esihälytys	●	I_s / I_n $t_s [s]$	Käynnistyksen valvojan laukaisu ja käynnistystieto	●	I_{\gg} / I_n $t_{\gg} [s]$	Oikosulkuelimen laukaisu	●	$I_o [\%I_n]$ $t_o [s]$	Maasulkuelimen laukaisu	●	$\Delta I [\%L]$ $t_{\Delta} [s]$	Epäsymmetriaelimen laukaisu	●	$I_{<} [\%I]$ $t_{<} [s]$	Alivirtaelimen laukaisu	●	$\Sigma t_{si} [s]$ $\Delta \Sigma t_s [s/h]$	Uudelleenkäynnistyksen esto käynnistysaikalaskurilta
●	I_{θ} / I_n $t_{\theta x} [s]$ $p [\%]$	Ylikuormituselimen laukaisu																							
●	$\theta_a [\%]$ $\theta_i [\%]$ kc	Ylikuormituselimen esihälytys																							
●	I_s / I_n $t_s [s]$	Käynnistyksen valvojan laukaisu ja käynnistystieto																							
●	I_{\gg} / I_n $t_{\gg} [s]$	Oikosulkuelimen laukaisu																							
●	$I_o [\%I_n]$ $t_o [s]$	Maasulkuelimen laukaisu																							
●	$\Delta I [\%L]$ $t_{\Delta} [s]$	Epäsymmetriaelimen laukaisu																							
●	$I_{<} [\%I]$ $t_{<} [s]$	Alivirtaelimen laukaisu																							
●	$\Sigma t_{si} [s]$ $\Delta \Sigma t_s [s/h]$	Uudelleenkäynnistyksen esto käynnistysaikalaskurilta																							
A	<p>Sarjaliikennejärjestelmän vaatima mittaavan releyksikön osoitetunnus. // Sarjaliikennejärjestelmän tiedonsiirtonopeus. // Tiedonsiirtojärjestelmän toimitilaa tarkkaileva väyläliikenteen valvoja. Jos yksikkö on liitetty järjestelmään, johon kuuluu asematason tiedonkeruu- ja raportointiyksikkö ja tietoliikenne toimii normaalisti, on yhteyskatkoslaskurin arvo 0, muutoin laskurissa pyörii jatkuvasti numerot 0...255. // Asetteluarvojen kaukoasettelussa vaadittava salasana. Salasana, joka annetaan alarekisterin asettelutilassa, on aina annettava sarjaväylän kautta, ennenkuin asetteluja voidaan muuttaa sarjaväylän kautta. // Kytkinryhmän SG4 tarkistussumma.</p>																								
–	<p>Näyttö pimeänä. Painamalla STEP-painiketta toistamiseen päästään taas näyttövalikon alkuun.</p>																								

Rekistereihin 1...7 tallennetut arvot nollataan painamalla yhtäaikaan RESET- ja PROGRAM-painikkeita. Rekisterit nollautuvat myös yksikön apujännitteen katketessa. Mittaavan yksikön osoitetunnus, sarjaliikennetoiminnon tiedonsiirtonopeus ja yksikön salasana eivät katoa

apujännitekatkoksen aikaan.

Käyttöohjeessa "D-tyyppin SPC-relemodulien yleiset ominaisuudet" annetaan ohjeet yksikön osoitetunnuksen ja tiedonsiirtonopeuden asettelua varten.


Asettelujen ja rekistereiden pää- ja alavalikot



Kuva 6. Mootorinsuojarelemodulin SPCJ 4D34 pää- ja alavalikot.

Suoritettavat toimenpiteet siirryttäessä alavalikkoon tai asettelutilaan sekä asettelujen suoritus-tapa ja TESTI-tilan käyttö selostetaan yksityiskohtaisesti käyttöohjeessa "D-tyypin SPC-rele-

modulien yleiset ominaisuudet". Seuraavassa esitetään yksinkertaistettu toimintojen näppäily-ohje.

Haluttu siirtymis- tai asettelutoiminto	Painike	Toimenpide
Askel eteenpäin pää- tai alavalikossa	STEP	Paina yli 0,5 sekuntia
Nopea askellus eteenpäin päävalikossa	STEP	Pidä alaspainettuna
Askel taaksepäin pää- tai alavalikossa	STEP	Lyhyempi kuin 0,5 sekuntia
Siirtyminen päävalikosta alavalikkoon (aktivointi tapahtuu painiketta vapautettaessa)	PROGRAM	Paina 1 sekunnin ajan
Asettelutilaan siirtyminen tai siitä poistuminen	PROGRAM	Paina 5 sekunnin ajan
Asetteluarvon kasvattaminen asettelutilassa	STEP	
Kohdentimen siirtäminen asettelutilassa	PROGRAM	Paina noin 1 sekunnin ajan
Asetteluarvon tallentaminen asettelutilassa	STEP&PROGRAM	Molemmat painikkeet painetaan yhtäaikaisesti
Lähtöreleiden ja muistiin tallennettujen arvojen nollaus	STEP&PROGRAM	Huom! Releen oltava normaalitilassa eikä asettelutilassa
Lähtöreleiden nollaus itsepidossa	PROGRAM	
Huom! Aseteltavissa olevat parametrit on osoitettu tunnusmerkillä  .		

Tekniset tiedot

Käynnistyksen valvoja

Käynnistysvirta I_s	1,0...10,0 x I_n
Käynnistysaika t_s	0,3...80 s
I&t-toimintomuoto *)	
Palautumisaika, tyypillinen	50 ms
Palautumissuhde, tyypillinen	0,96
Toiminta-ajan tarkkuus	± 2 % asetteluarvosta tai ± 25 ms
Toimintatarkkuus	± 3 % asetteluarvosta
$I_s^2 \times t_s$ -toimintomuoto *)	
Palautumisaika, tyypillinen	200 ms
Toimintatarkkuus	± 10 % asetellusta $I_s^2 \times t_s$ -arvosta
Lyhin mahdollinen toiminta-aika	n. 300 ms

Ylikuormituselin

Kuormitusvirta I_θ	0,5...1,50 x I_n
Virta-asettelun erottelukyky	0,01 x I_n
Virranmittauksen tarkkuus	± 2 %
Sallittu jumiaika t_{6x} virralla $6 \times I_\theta$	2,0...120 s
Aika-asettelun erottelukyky	0,5 s
Aika-askeleen pituus	0,5 s
Jäähtymisaikakerroin k_c	1...64 x $t_{lämp.}$
Terminen esihälytystaso θ_a	50...100% x θ_t
Uudelleenkäynnistymisen terminen estotaso, θ_i	20...80% x θ_t
Oletuslämpenemätaso apujännitteen palautuessa = moottorin kuuma tila	70% x θ_t **)
Aikatoimintojen tarkkuus	± 2 % tai ± 25 ms

Oikosulkuelin I>>

Havahtumisvirta	0,5...20,0 x I_n ja ∞ , ääretön
Havahtumisaika, tyypillinen	50 ms
Toiminta-aika $t_{>>}$	0,04...30 s
Palautumisaika, tyypillinen	50 ms
Palautumissuhde, tyypillinen	0,96
Toiminta-ajan tarkkuus	± 2 % asetteluarvosta tai ± 25 ms
Toimintatarkkuus	± 3 % asetteluarvosta

Maasulkuelin

Havahtumisvirta I_0	1...100% x I_n
Havahtumisaika, tyypillinen	50 ms
Toiminta-aika t_0	0,05...30 s
Palautumisaika, tyypillinen	50 ms
Palautumissuhde, tyypillinen	0,96
Toiminta-ajan epätarkkuus	± 2 % asetteluarvosta tai ± 25 ms
Toimintatarkkuus	± 3 % + 0,0005 x I_n

*) Suojaustoiminnot eivät ole samanaikaisesti valittavissa. Valinta tehdään kytkimellä SGF/7. Kummassakin tapauksessa voidaan aikapiirin toiminta keskeyttää ulkoisella ohjaustuloon syötetyllä ohjausviestillä (SGB/1=1).

**) Jos esihälytystaso on aseteltu alemmaksi kuin 70 % laukaisulämpenemästä, aiheuttaa syöttöjännitteen paluu hälytyksen.

Epäsymmetrian- ja vaihejärjestyksen valvoja

Havahtumisvirta ΔI	10...40% x I_L tai ∞ , ääretön
Toiminta-aika t_{Δ} pienimmällä mahdollisella asetteluarvolla 10% x I_L	20...120 s
Toimintamuoto	käänteisaikatoiminta
Palautumisaika, tyypillinen	200 ms
Toiminta-ajan tarkkuus kun vinokuorma >20% x I_L	± 20 % asetteluarvosta
Toiminta-aika vaihekatoksessa	1,0 s
Toiminta-aika vaihe-epäjärjestyksessä	0,6 s

Alivirtaelin I<

Havahtumisvirta I<	30...80% x I_{θ} tai pois käytöstä
Toiminta-aika t<	2...600 s
Palautumisaika, tyypillinen	200 ms
Palautumissuhde, tyypillinen	1,1

Käynnistysaikalaskuri

Uudelleenkäynnistystyksen estotason asettelu $\sum t_{si}$	5...500 s
Käynnistysaikalaskurin purkunopeus $\Delta \sum t_s / \Delta t$	2...250 s/h

Sarjaliikenne- parametrit

Tapahtumakoodit

Kun moottorinsuojarelemoduli SPCJ 4D34 liitetään asematason tiedonkeruu- ja raportointilaitteeseen sarjaväylän avulla, lähettää yksikkö spontaanisti tapahtumatietoja esim. kirjoittimelle. Tapahtumat tulostuvat muodossa: aika, käyttäjän asematason raportointilaitteelle mahdollisesti tallentama teksti ja tapahtumakoodi.

Koodit E1...E32 ja niitä vastaavat tapahtumat voidaan sisällyttää tai jättää pois tapahtumareportoinnista kirjoittamalla releyksikölle ns. tapahtumamaskit V155, V156, V157 ja V158 SPA-väylän kautta. Tapahtumamaski on desimaalilukuna esitettävä binääriluku. Tapahtumakoodit, esim. E1...E8 vastaavat lukuja 1, 2, 4...128. Tapahtumamaski muodostetaan kertomalla edellä esitetyt luvut joko nollalla, "0", jolloin tapahtuma on suljettu pois raportoinnista tai ykkösellä, "1", jolloin tapahtuma on raportoinnissa mukana, jonka jälkeen saadut tulot lasketaan yhteen. Vertaa valintakytkinryhmän tarkistussumman laskentamenetelmää.

Tapahtumamaskien V155...V158 arvot voivat olla alueella 0...255. Releyksikön SPCJ 4D34 oletusarvot ovat V155 = 80, V156 = 68, V157 = 68 ja V158 = 20. Oletusarvoilla valitut tapahtumat löytyvät alla olevasta tapahtumalistasta.

Lähtösignaaleja valvotaan koodeilla E33...E42

ja niitä vastaavat tapahtumat voidaan sisällyttää raportointiin tai jättää siitä pois kirjoittamalla yksikölle tapahtumamaski V159. Tapahtumamaski on desimaalilukuna esitettävä binääriluku. Tapahtumakoodeja E33...E42 vastaa luvut 1, 2, 4...512. Tapahtumamaski muodostetaan kertomalla edellä esitetyt luvut joko nollalla, "0", jolloin tapahtuma on suljettu pois raportoinnista tai ykkösellä, "1", jolloin tapahtuma on raportoinnissa mukana, jonka jälkeen saadut tulot lasketaan yhteen. Vertaa valintakytkinryhmän tarkistussumman laskentamenetelmää.

Tapahtumamaskin V159 arvo voi olla alueella 0...1023. Moottorinsuojarelemodulin SPCJ 4D34 oletusarvo on 768, mikä tarkoittaa, että raportoinnissa on mukana ainoastaan laukaisureleen toiminnat.

Koodeja E50...E54 vastaavia tapahtumia ei voi jättää pois raportoinnista.

Lisätietoja SPA-väylän kautta tapahtuvasta tiedonsiirrosta on saatavissa ohjelehdessä "SPA-BUS COMMUNICATION PROTOCOL", 34 SPACOM 2 EN 1.

Moottorinsuojarelemodulin SPCJ 4D34 tapahtumakoodit:

Koodi	Tapahtuma	Tapahtumaa vastaava luku	Maskin oletusarvo
E1	Moottorin käynnistystilanteen alku	1	0
E2	Moottorin käynnistystilanteen loppu	2	0
E3 ¹⁾	Termisen ylikuormitustilanteen alku	4	0
E4 ¹⁾	Termisen ylikuormitustilanteen loppu	8	0
E5	Termisen esihälytyksen havahtuminen	16	1
E6	Termisen esihälytyksen palautus	32	0
E7	Termisen ylikuormituselimen laukaisu	64	1
E8	Termisen ylikuormituselimen laukaisun palautus	128	0
	Tapahtumamaskin V155 oletusarvo		80
E9 ¹⁾	Portaan I _s > havahtuminen	1	0
E10 ¹⁾	Portaan I _s > havahtumisen palautus	2	0
E11	Portaan I _s > tai I _s ² x t _s laukaisu	4	1
E12	Portaan I _s > tai I _s ² x t _s laukaisun palautus	8	0
E13 ¹⁾	Portaan I>> havahtuminen	16	0
E14 ¹⁾	Portaan I>> havahtumisen palautus	32	0
E15	Portaan I>> laukaisu	64	1
E16	Portaan I>> laukaisun palautus	128	0
	Tapahtumamaskin V156 oletusarvo		68

Koodi	Tapahtuma	Tapahtumaa vastaava luku	Maskin oletusarvo
E17 ¹⁾	Portaan I ₀ > havahtuminen	1	0
E18 ¹⁾	Portaan I ₀ > havahtumisen palautus	2	0
E19	Portaan I ₀ > laukaisu	4	1
E20	Portaan I ₀ > laukaisun palautus	8	0
E21 ¹⁾	Portaan ΔI havahtuminen	16	0
E22 ¹⁾	Portaan ΔI havahtumisen palautus	32	0
E23	Portaan ΔI laukaisu	64	1
E24	Portaan ΔI laukaisun palautus	128	0
	Tapahtumamaskin V157 oletusarvo		68
E25 ¹⁾	Portaan I< havahtuminen	1	0
E26 ¹⁾	Portaan I< havahtumisen palautus	2	0
E27	Portaan I< laukaisu	4	1
E28	Portaan I< laukaisun palautus	8	0
E29	Ulkoisen laukaisuviestin alku	16	1
E30	Ulkoisen laukaisuviestin palautus	32	0
E31	Uudelleenkäynnistyseston alku	64	0
E32	Uudelleenkäynnistyseston palautus	128	0
	Tapahtumamaskin V158 oletusarvo		20
E33	Lähtösignaalin TS1 aktivoituminen	1	0
E34	Lähtösignaalin TS1 palautus	2	0
E35	Lähtösignaalin SS1 aktivoituminen	4	0
E36	Lähtösignaalin SS1 palautus	8	0
E37	Lähtösignaalin SS2 aktivoituminen	16	0
E38	Lähtösignaalin SS2 palautus	32	0
E39	Lähtösignaalin SS3 aktivoituminen	64	0
E40	Lähtösignaalin SS3 palautus	128	0
E41	Lähtösignaalin TS2 aktivoituminen	256	1
E42	Lähtösignaalin TS2 palautuminen	512	1
	Tapahtumamaskin V159 oletusarvo		768
E50	Mikroprosessorin uudelleenkäynnistys	*	–
E51	Tapahtumarekisterin ylivuoto	*	–
E52	Tietoliikenneyhteydessä tilapäinen häiriö	*	–
E53	Releyksikkö ei vastaa tietoliikenneväylän kautta	*	–
E54	Releyksikkö vastaa taas tietoliikenneväylän kautta	*	–

0 Ei sisällytetty tapahtumaraportointiin

1 Tapahtumaraportoinnissa mukana

* ei koodilukua

– ei annettavissa

E52...E54 saadaan ylemmän tason tiedonsiirtokyksiköltä, esim. SRIO 1000M.

¹ Moottorin käynnistyksen aikana (E1:stä E2:een) suojauselinten havahtumistietoja ei lähetetä.

Spontaanin tiedonsiirron lisäksi voidaan SPA-väylän kautta lukea kaikki yksikön tulotiedot (I-tiedot), asetteluarvot (S-arvot), muistiin tallennetut tiedot (V-tiedot) ja joitakin muita tie-

toja. Osa tiedoista voidaan myös muuttaa SPA-väylän kautta annettavilla komennoilla. Kaikki tiedot ovat 0-kanavalla.

Tieto	Koodi	Tiedon suunta	Arvot
<i>Tulotiedot</i>			
Vaiheen L1 mittausvirta	I1	R	0...63 x I _n
Vaiheen L2 mittausvirta	I2	R	0...63 x I _n
Vaiheen L3 mittausvirta	I3	R	0...63 x I _n
Maasulkupiirin nollavirta	I4	R	0...210 % I _n
Ulkoisen ohjausviesti	I5	R	0 = ei ulkoista ohjausviestiä 1 = ulkoisen ohjausviesti
<i>Lähtötiedot</i>			
I ₀ -portaan havahtuminen	O1	R	0 = I ₀ -porras ei havahtuneena 1 = I ₀ -porras havahtuneena
Terminen esihälytys	O2	R	0 = I ₀ -portaan hälytys aktivoituneena 1 = I ₀ -portaan hälytys ei aktivoituneena
Portaan I ₀ laukaisu	O3	R	0 = I ₀ -porras ei laukaisseena 1 = I ₀ -porras laukaisseena
I _s >- tai I _s ² x t _s -portaan havahtuminen	O4	R	0 = I _s >- tai I _s ² x t _s -porras ei havahtuneena 1 = I _s >- tai I _s ² x t _s -porras havahtuneena
I _s >- tai I _s ² x t _s -portaan laukaisu	O5	R	0 = I _s >- tai I _s ² x t _s -porras ei laukaisseena 1 = I _s >- tai I _s ² x t _s -porras laukaisseena
I>>-portaan havahtuminen	O6	R	0 = I>>-porras ei havahtuneena 1 = I>>-porras havahtuneena
I>>-portaan laukaisu	O7	R	0 = I>>-porras ei laukaisseena 1 = I>>-porras laukaisseena
I ₀ >-portaan havahtuminen	O8	R	0 = I ₀ >-porras ei havahtuneena 1 = I ₀ >-porras havahtuneena
I ₀ >-portaan laukaisu	O9	R	0 = I ₀ >-porras ei laukaisseena 1 = I ₀ >-porras laukaisseena
ΔI-portaan havahtuminen	O10	R	0 = ΔI-porras ei havahtuneena 1 = ΔI-porras havahtuneena
ΔI-portaan laukaisu	O11	R	0 = ΔI-porras ei laukaisseena 1 = ΔI-porras laukaisseena
I<-portaan havahtuminen	O12	R	0 = I<-porras ei havahtuneena 1 = I<-porras havahtuneena
I<-portaan laukaisu	O13	R	0 = I<-porras ei laukaisseena 1 = I<-porras laukaisseena
Ulkoisen laukaisusignaali	O14	R	0 = signaali ei aktivoituneena 1 = signaali aktivoituneena
Uudelleenkäynnistyksen esto	O15	R	0 = esto ei aktivoituneena 1 = esto aktivoituneena
Signaali TS1	O16	R, W (P)	0 = signaali ei aktivoituneena 1 = signaali aktivoituneena
Signaali SS1	O17	R, W (P)	0 = signaali ei aktivoituneena 1 = signaali aktivoituneena

Tieto	Koodi	Tiedon suunta	Arvot
Signaali SS2	O18	R, W (P)	0 = signaali ei aktivoituneena 1 = signaali aktivoituneena
Signaali SS3	O19	R, W (P)	0 = signaali ei aktivoituneena 1 = signaali aktivoituneena
Signaali TS2	O20	R, W (P)	0 = signaali ei aktivoituneena 1 = signaali aktivoituneena
Lähtöreleiden toiminta, ENA-signaali	O21	R, W (P)	0 = ei toimineena 1 = toimineena
Uudelleenkäynnistyksen kaukoesto	O22	W (P)	0 = uudelleenkäynnistys ei estetty 1 = uudelleenkäynnistys estetty
Muistiin tallennettu I_0 -portaan havahtuminen	O31	R	0 = I_0 -porras ei havahtuneena 1 = I_0 -porras havahtuneena
Muistiin tallennettu terminen esihälytys	O32	R	0 = I_0 -hälytys palautuneena 1 = I_0 -hälytys aktivoituneena
Muistiin tallennettu I_0 -portaan laukaisu	O33	R	0 = I_0 -porras ei laukaisseena 1 = I_0 -porras laukaisseena
Muistiin tallennettu I_s >- tai $I_s^2 \times t_s$ - portaan havahtuminen	O34	R	0 = I_s >- tai $I_s^2 \times t_s$ -porras ei havahtuneena 1 = I_s >- tai $I_s^2 \times t_s$ -porras havahtuneena
Muistiin tallennettu I_s >- tai $I_s^2 \times t_s$ - portaan laukaisu	O35	R	0 = I_s >- tai $I_s^2 \times t_s$ -porras ei laukaisseena 1 = I_s >- tai $I_s^2 \times t_s$ -porras laukaisseena
Muistiin tallennettu $I>>$ -portaan havahtuminen	O36	R	0 = $I>>$ -porras ei havahtuneena 1 = $I>>$ -porras havahtuneena
Muistiin tallennettu $I>>$ -portaan laukaisu	O37	R	0 = $I>>$ -porras ei laukaisseena 1 = $I>>$ -porras laukaisseena
Muistiin tallennettu $I_0>$ -portaan havahtuminen	O38	R	0 = $I_0>$ -porras ei havahtuneena 1 = $I_0>$ -porras havahtuneena
Muistiin tallennettu $I_0>$ -portaan laukaisu	O39	R	0 = $I_0>$ -porras ei laukaisseena 1 = $I_0>$ -porras laukaisseena
Muistiin tallennettu ΔI -portaan havahtuminen	O40	R	0 = ΔI -porras ei havahtuneena 1 = ΔI -porras havahtuneena
Muistiin tallennettu ΔI -portaan laukaisu	O41	R	0 = ΔI -porras ei laukaisseena 1 = ΔI -porras laukaisseena
Muistiin tallennettu $I<$ -portaan havahtuminen	O42	R	0 = $I<$ -porras ei havahtuneena 1 = $I<$ -porras havahtuneena
Muistiin tallennettu $I<$ -portaan laukaisu	O43	R	0 = $I<$ -porras ei laukaisseena 1 = $I<$ -porras laukaisseena
Muistiin tallennettu ulkoinen laukaisusignaali	O44	R	0 = signaali ei aktiivisena 1 = signaali aktiivisena
Muistiin tallennettu uudelleen- käynnistyksen estosignaali	O45	R	0 = signaali ei aktiivisena 1 = signaali aktiivisena
Muistiin tallennettu lähtö- signaali TS1	O46	R	0 = signaali ei aktiivisena 1 = signaali aktiivisena
Muistiin tallennettu lähtö- signaali SS1	O47	R	0 = signaali ei aktiivisena 1 = signaali aktiivisena
Muistiin tallennettu lähtö- signaali SS2	O48	R	0 = signaali ei aktiivisena 1 = signaali aktiivisena
Muistiin tallennettu lähtö- signaali SS3	O49	R	0 = signaali ei aktiivisena 1 = signaali aktiivisena
Muistiin tallennettu lähtö- signaali TS2	O50	R	0 = signaali ei aktiivisena 1 = signaali aktiivisena
Muistiin tallennettu ENA- signaali	O51	R	0 = signaali ei aktiivisena 1 = signaali aktiivisena

Tieto	Koodi	Tiedon suunta	Arvot
<i>Asetteluarvot</i>			
Täyden kuorman virta-asettelu I_0	S1	R, W (P)	0,5...1,50 x I_n
Jumiaika-asettelu t_{6x}	S2	R, W (P)	2,0...120 s
Ylikuormituselimen painotuskerroin p	S3	R, W (P)	20...100 %
Termisen esihälytyksen asetteluvarvo θ_a	S4	R, W (P)	50...100 % lauk. tasosta
Uudelleenkäynnistyksen estoarvo θ_i	S5	R, W (P)	20...80 % lauk. tasosta
Jäähdytyskertoimen k_c asetteluvarvo	S6	R, W (P)	1...64
I_s - tai I_s^2 x t_s -portaan havahtumisvirta	S7	R, W (P)	1,0...10,0 x I_n
I_s - tai I_s^2 x t_s -portaan toiminta-aika	S8	R, W (P)	0,3...80 s
$I_{>>}$ -portaan havahtumisvirta	S9	R, W (P)	0,5...20,0 x I_n 999= ei käytössä (∞)
$I_{>>}$ -portaan toiminta-aika	S10	R, W (P)	0,04...30,0 s
I_0 -portaan havahtumisvirta	S11	R, W (P)	1,0...100 % I_n
I_0 -portaan toiminta-aika	S12	R, W (P)	0,05...30,0 s
ΔI -portaan havahtumisvirta	S13	R, W (P)	10...40 % I_L 999 = ei käytössä (∞)
ΔI -portaan perustoiminta-aika	S14	R, W (P)	20...120 s
$I_{<}$ -portaan havahtumisvirta	S15	R, W (P)	30...80 % I_0 999 = ei käytössä (∞)
$I_{<}$ -portaan toiminta-aika	S16	R, W (P)	2,0...600 s
Käynnistysaikakaskurin asetteluvarvo	S17	R, W (P)	5...500 s
Laskurin purkunopeuden asetteluvarvo	S18	R, W (P)	2...250 s/h
Kytkinryhmän SGF tarkistussumma	S19	R, W (P)	0...255
Kytkinryhmän SGB tarkistussumma	S20	R, W (P)	0...255
Kytkinryhmän SGR1 tarkistussumma	S21	R, W (P)	0...255
Kytkinryhmän SGR2 tarkistussumma	S22	R, W (P)	0...255
Kytkinryhmän SG4 tarkistussumma	S23	R, W (P)	0...7
<i>Tallennetut arvot</i>			
L1-vaiheen havahtumis- tai laukaisuvirran arvo	V21 & V41	R	0...63 x I_n
L2-vaiheen havahtumis- tai laukaisuvirran arvo	V22 & V42	R	0...63 x I_n
L3-vaiheen havahtumis- tai laukaisuvirran arvo	V23 & V43	R	0...63 x I_n
Nollavirran havahtumis- tai laukaisuvirran arvo	V24 & V44	R	0...210 % I_n
Epäsym.virran ΔI havahtumis- tai laukaisuarvo	V25 & V45	R	0...100 %
Käynnistyksenvalvonnan laskennallinen arvo	V26 & V46	R	0...100 %
Terminen taso laukaisuhetkellä	V27 & V47	R	0...100 %
I_s -portaan havahtuneenaoloaika	V28 & V48	R	0...100 %
$I_{>>}$ -portaan havahtuneenaoloaika	V29 & V49	R	0...100 %
$I_{<}$ -portaan havahtuneenaoloaika	V30 & V50	R	0...100 %
I_0 -portaan havahtuneenaoloaika	V31 & V51	R	0...100 %
ΔI -portaan havahtuneenaoloaika	V32 & V52	R	0...100 %
Käynnistyksen valvojan laskurin arvo n	V33 & V53	R	0...999
Terminen taso tapahtuman alussa	V34 & V54	R	0...100 %

Tieto	Koodi	Tiedon suunta	Arvot
Ajankohtainen terminen taso	V1	R, W (P)	0...106 %
Ajankohtainen epäsymmetriataso	V2	R	0...100 %
Arvioitu aika uudelleenkäynnistyslupaan	V3	R	0...999 min
Ajankohtainen käynnistyksenvalvojan laskurilukema	V4	R	0...999 s
Käynnistysaika viim. moottorin käynnistyksessä	V5	R	0...100 s
Vaihetilanne laukaisussa *)	V6	R	1 = I _s L ₃ , 2 = I _s L ₂ , 4 = I _s L ₁ , 8 = I ₀ > 16 = I _{L3} >>, 32 = I _{L2} >>, 64 = I _{L1} >>, 128 = ei käytössä
Toimintamerkki	V7	R	0...9
Moottorin käyttötuntilaskurin lukema	V8	R, W (P)	0...999 x 100 h

*) Koodinumerot 1, 2 ja 4 eivät ole käytössä, kun rele laskee I_s² x t_s -arvoa ainoastaan käynnistystilanteessa (SGF/7=1 ja SG4/1=0).

Ohjausparametrit

Lähtöreiden palautus käytettäessä	V101	W	1 = ähtöreiden palautus
lähtöreiden itsepitotoimintoa			
Lähtöreiden palautus ja tallennetun tiedon nollaus	V102	W	1 = lähtöreiden palautus ja rekisterien nollaus
Tapahtumamaski moottorin käynnistys- ja ylikuormitustapahtumille	V155	R, W	0...255, katso jakso tapahtumakoodit
Tapahtumamaski ylivirta-, käynnistyksenvalvonta- ja oikosulku tapahtumille	V156	R, W	0...255, katso jakso tapahtumakoodit
Tapahtumamaski maasulku- ja epäsymmetriatapahtumille	V157	R, W	0...255, katso jakso tapahtumakoodit
Tapahtumamaski alivirtatapahtumille ja ulkoa ohjatuille tapahtumille	V158	R, W	0...255, katso jakso tapahtumakoodit
Tapahtumamaskisana lähtösignaali-tapahtumille	V159	R, W	0...1023, katso jakso tapahtumakoodit
Kaukoasettelun salasanan avaus	V160	W	1...999
Kaukoasettelun salasanan muutos ja sulkeminen	V161	W (P)	0...999
Itsevalvontatulon aktivointi	V165	W	1 = itsevalvontatulo aktivoitu ja IRF merkkivalo sytytettyinä
Valodiodien testaus	V166	W (P)	0...20
Tehtaan loppukoestus	V167	W (P)	1 = näytön segmenttien testi 2 = EEPROM:in alustus ja kytke teho päälle/pois
Sisäinen vikakoodi	V169	R	1...255
Yksikön tietoliikenneosoite	V200	R, W	1...254
Tiedonsiirtonopeus	V201	R, W	4,8 tai 9,6 kBd
Ohjelmaversion tunnus	V205	R	043_

Tieto	Koodi	Tiedon suunta	Arvot
Tapahtumarekisterin luku	L	R	aika, kanavanumero ja tapahtumakoodi
Tapahtumarekisterin uudelleenluku	B	R	aika, kanavanumero ja tapahtumakoodi
Yksikön lajimerkki	F	R	SPCJ 4D34
Yksikön tilatiedon luku	C	R	0 = normaali tila 1 = yksikkö käynyt autom. resetissä 2 = tapahtumarekisterin ylivuoto 3 = tapahtumat 1 ja 2 yhdessä
Yksikön tilatiedon resetointi	C	W	0 = resetointi
Kellonajan luku ja asettelu	T	R, W	00,000...59,999 s

R = tieto voidaan lukea yksiköltä

W = tieto voidaan kirjoittaa yksikölle

(P) = kirjoittaminen mahdollista salasanaa käyttämällä

Tapahtumarekisteri voidaan lukea L-komennolla vain kerran. Jos esim. tiedonsiirrossa tapahtuu virhe, on B-komennolla mahdollista lukea uudelleen jo kerran L-komennolla luettu tapahtumarekisterin sisältö. B-komento voidaan tarvittaessa toistaa. Yleensä asematason tiedonkeruu- ja raportointiyksikkö lukee tapahtumätiedot ja välittää ne jatkuvasti jollekin tuloslaitteelle. Normaalioloissa yksikön tapahtumarekisteri on tyhjä. Samalla tavalla asematason tiedonkeruu- ja raportointiyksikkö resetoit poikkeavat tilatiedot, joten tämä tieto on normaalisti nollassa.

Asetteluarvot S1...S23 ovat suojausohjelmiston käyttämiä asetteluarvoja. Kaikki asetellut voidaan lukea ja kirjoittaa. Kirjoittamisen ehtona on että salasana on avattu.

Muutettaessa asetteluarvoja mittausyksikkö tarkistaa, että syötetyt parametriarvot eivät ole yksikön määriteltyjen asettelalueiden ulkopuolella. Jos yksikölle, joko käsin tai sarjaväylän kautta, yritetään syöttää alueen ulkopuolella olevaa asetteluarvoa, ei yksikkö suorita asetteluarvon muistiin tallennusta, vaan säilyttää vanhan asetteluarvon.

Vikakoodit

Pian itsevalvontajärjestelmän havaittua pysyvän vian syttyä punainen IRF toimintamerkki ja itsevalvontajärjestelmän lähtörele vetää. Useimmissa vikatilanteissa syttyä näyttöön lisäksi itse diagnostiikkakoodi. Vikakoodi koostuu punaisesta numerosta 1 ja vihreästä numero-osasta joka indikoi vikatyyppejä. Vikakoodia ei voi kui-

tata pois niin kauan kuin vika on voimassa. Vikakoodin ilmestyessä näyttöön tulisi se kirjoittaa muistiin ja ilmoittaa valtuutetulle releiden korjausliikkeelle huoltoa tilattaessa.

Seuraavassa on listattuna joitakin SPCJ 4D34 yksikön vikakoodeja:

Vikakoodi	Vian laatu
4	Laukaisureleen piiri poikki tai lähtörelekortti puuttuu
30	Ohjelmamuisti (ROM) viallinen
50	Työmuisti (EEPROM) viallinen
51	Parametrimuistin (EEPROM) lohko 1 viallinen
52	Parametrimuistin (EEPROM) lohko 2 viallinen
53	Parametrimuistin (EEPROM) lohkot 1 ja 2 viallisia
54	Parametrimuistin (EEPROM) lohkot 1 ja 2 viallisia erikokoisilla tarkistussummilla
56	Parametrimuistin (EEPROM) avain viallinen
195	Liian pieni referenssikanavan arvo kertoimella 1
131	Liian pieni referenssikanavan arvo kertoimella 5
67	Liian pieni referenssikanavan arvo kertoimella 25
203	Liian suuri referenssikanavan arvo kertoimella 1
139	Liian suuri referenssikanavan arvo kertoimella 5
75	Liian suuri referenssikanavan arvo kertoimella 25
252	Viallinen maasulkumittauskanavan kovosuodin
253	A/D muuntimelta ei keskeytyksiä



ABB Oy

Sähköasema-automaatio

PL 699

65101 VAASA

Puhelin: 010 22 11

Telefax: 010 22 41094

www.abb.com/substationautomation