

REF541, REF 543, REF 545

Kennoterminaali

Tekninen ohje



Industrial^{IT}
enabled™

Industrial IT enabled products from ABB are the building blocks for greater productivity, featuring all the tools necessary for lifecycle product support in consistent electronic form.



Sisältö

1. Johdanto	8
1.1. Yleistä	8
1.2. Laitteistoversiot	8
2. Turvallisuusmääräykset	12
3. Ohjeet	13
3.1. Sovellusalue	13
3.2. Ympäristövaatimukset	15
3.3. Konfigurointi	15
4. Tekninen kuvaus	16
4.1. Toimintojen kuvaus	16
4.1.1. Kennotermiinaalien toiminnot	16
4.1.1.1. Suojaustoiminnot	16
4.1.1.2. Mittaustoiminnot	17
4.1.1.3. Tehon laadunvalvontatoiminnot	18
4.1.1.4. Ohjaustoiminnot	18
4.1.1.5. Kunnonvalvonta	20
4.1.1.6. Kommunikointi	20
4.1.1.7. Yleistöiminnot	20
4.1.1.8. Perustoiminnot	21
4.1.2. Konfigurointi	22
4.1.2.1. Kennotermiinaalin konfigurointi	22
4.1.2.2. Mimiikkänäkymän konfigurointi	23
4.1.2.3. LON-verkon konfigurointi	25
4.1.2.4. Nimellistaajuus	25
4.1.3. Parametrit ja tapahtumatiedot (events)	25
4.1.4. Parametrointi	25
4.1.4.1. Parametrointi paikallisesti	26
4.1.4.2. Parametrointi sarjaliittymän kautta	26
4.1.4.3. Parametrien ja rekisteröidyn tiedon tallentaminen	26
4.1.5. Apujännite	27
4.1.5.1. Teholähdemoduulit	27
4.1.5.2. Matala syöttöjännite	28
4.1.5.3. Yliämpötila	29
4.1.6. Analogiakanavat	29
4.1.6.1. Suojattavan kohteen nimellisarvojen skaalaus analogiakanaville	32

4.1.6.2. Mittalaitteiden tekniset tiedot	32
4.1.6.3. Laskennalliset analogiakanavat	34
4.1.7. Digitaalitulot	35
4.1.7.1. Digitaalitulon suodatusaika	37
4.1.7.2. Digitaalitulon invertointi	37
4.1.7.3. Pulssilaskurit	38
4.1.7.4. Värähtelyn vaimentaminen	39
4.1.7.5. Digitaalitulon attribuutit konfiguraatiota varten ...	39
4.1.8. Digitaaliähdöt	40
4.1.8.1. Kaksinapaiset nopeat ohjausähdöt (HSPO)	42
4.1.8.2. Yksinapaiset ohjausähdöt (PO) ja nopea yksinapainen ohjausähtö (HSPO)	43
4.1.8.3. Kaksinapaiset ohjausähdöt (PO)	43
4.1.8.4. Signaaliähdöt (SO)	44
4.1.9. RTD-/analogiatulot	45
4.1.9.1. Tulosignaalityypin valinta	45
4.1.9.2. Tulosignaalin mittausalueen valinta	45
4.1.9.3. Anturisignaalin tason valvonta	47
4.1.9.4. Signaalin suodatus	47
4.1.9.5. Tulosignaalin skaalaus/linearisointi	47
4.1.9.6. Signaaliuuntimien liitännät	48
4.1.9.7. RTD-/analogiatulosten attribuutit kennotermiinaalissa	51
4.1.9.8. RTD-/analogiatulon konfigurointiesimerkki	51
4.1.9.9. Kanavien itsevalvonta	52
4.1.9.10. Kanavien kalibrointi	52
4.1.9.11. RTD lämpötila vs. vastusarvo	53
4.1.10. Analogialähdöt	54
4.1.10.1. Analogialähtösignaalien valinta	54
4.1.10.2. Analogialähdön attribuutit kennotermiinaalin konfiguraatiossa	54
4.1.10.3. Analogialähdön konfigurointiesimerkki	55
4.1.11. Laukaisupiirin valvonta	56
4.1.11.1. CMTCS_-toimilohkojen konfigurointi	57
4.1.12. Itsevalvonta (IRF)	57
4.1.12.1. IRF-vikailmoitus	58
4.1.12.2. Viasta aiheutuvat toiminnot	58
4.1.12.3. Vian korjautuminen	59
4.1.12.4. Vikakoodit	59
4.1.13. Sarjaliikenne	59
4.1.13.1. Sarjaliikenneporttien määrittely	59
4.1.13.2. SPA/IEC_103-väyläliityntä liittimen X3.2 kautta	60

4.1.13.3.LON/SPA-väyläliityntä liittimen X3.3 kautta	60
4.1.13.4.Tietokoneliitännä etupaneelin RS 232 -portin kautta	60
4.1.13.5.Kommunikointiparametrit	60
4.1.13.6.Rinnakkaistietoliikenne	62
4.1.13.7.Kommunikointijärjestelmä	62
4.1.13.8.LON-tulot ja -lähdöt LON-väylän kautta	65
4.1.13.9.Varmistettu objektien ohjaus	67
4.1.13.10.Käyttöliittymä (HMI)	68
4.1.14.Hälytysindikoinnit	70
4.1.14.1.Kiinteä valo ilman itsepitoa	71
4.1.14.2.Kiinteä valo itsepidolla	72
4.1.14.3.Vilkkuva valo itsepidolla	72
4.1.14.4.Lukitusindikointi	73
4.2. Laitteiston kuvaus	73
4.2.1. Tekniset tiedot	73
4.2.2. Liitännäkaavio REF 541	78
4.2.3. Liitännäkaavio REF 543	79
4.2.4. Liitännäkaavio REF 545	80
4.2.5. RTD-/analogiamoduulin liitännät	81
4.2.6. Liitännät	81
5. Ylläpito ja huolto	85
6. Tilaustiedot	86
6.1. Tilausnumero	86
6.2. REF 541, REF 543 ja REF 545 -laitteistoversiot	87
6.3. Ohjelmiston konfigurointi	87
7. REF 54_ -sarjan kennoterminaalien muutoshistoria	88
7.1. Muutosten tunnistaminen	88
7.2. Julkistus 1.5	88
7.2.1. Muutokset ja lisäykset aikaisempiin julkistuksiin verrattuna	88
7.2.2. Konfigurointi-, asettelu- ja asema-automaatiojärjestelmän työkalut	89
7.3. Julkistus 2.0	90
7.3.1. Muutokset ja lisäykset aikaisempiin julkistuksiin verrattuna	90
7.3.2. Konfigurointi-, asettelu- ja asema-automaatiojärjestelmän työkalut	92
7.4. Julkistus 2.5	92
7.4.1. Muutokset ja lisäykset aikaisempiin julkistuksiin verrattuna	92

7.4.2. Konfigurointi-, asettelu- ja asema-automaatiojärjestelmän työkalut	93
8. Viitteet	94
9. Sanasto	95
10. Hakemisto	97
11. Liite A: IEC 60870-5-103 -väylä.....	100
11.1. REF 54_:n tukemat toiminnot	100
11.2. IEC-parametrit	100
11.3. Yleisperiaatteet sovellustietojen sovittamiseen	101
11.4. Suojaustoimintojen sovittamisen periaate	102
11.5. Class 2 -data	102
11.6. Siirrettävät tiedot (oletusarvot)	103

Tämän ohjeen sisällöstä

Tämä ohje sisältää yleistä tietoa kennotermiinaalien REF 541, REF 543 ja REF 545 teknisistä ominaisuuksista. Tämä ohjeen versio (C) vastaa REF 54_ -sarjan kennotermiinaalien julkistusta 2.5. Erot ja muutokset aikaisempiin julkistuksiin verrattuna, katso luku "REF 54_ -sarjan kennotermiinaalien muutoshistoria" sivulla 88.

Lisätietoja luvun "Kennotermiinaalien toiminnot" erillisistä suojaus- ja muista toiminnoista löytyy CD-levyn "Technical Descriptions of Functions" (1MRS 750889-MCD) versiosta 2.2 tai uudemmassa.

Muutoshistoria

Suomenkielinen versio C/25.02.2004 Teknisestä ohjeesta vastaa englanninkielistä versiota K/15.09.2004 (1MRS 750527-MUM).

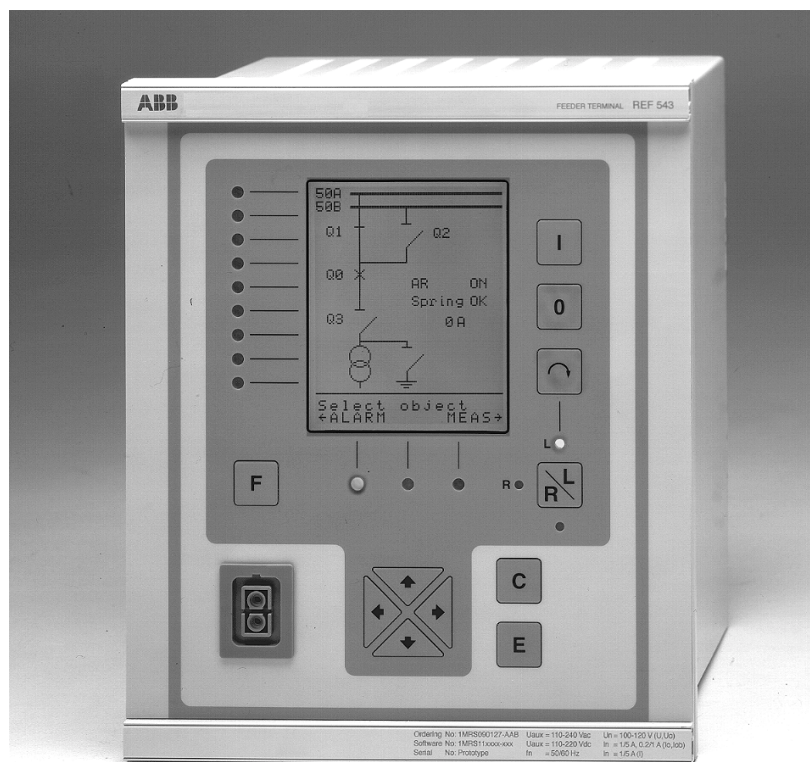
1. Johdanto

1.1. Yleistä

REF 54_-sarjan kennoterminaalit, joissa on sovellettu uusinta teknologiaa, ovat osa ABB:n sähköasema-automaatiokonseptia.

Moniprosessoriympäristö takaa kennoterminaalien korkean suorituskyvyn. Digitaalinen signaalinkäsittely ja tehokas keskusyksikkö (CPU) sekä hajautettu I/O-käsittely tehostavat rinnakkaiskäyttöä ja parantavat vasteaikoja sekä tarkkuutta.

Käyttöliittymä (HMI) ja selkeän graafisen nestekidenäytön yksityiskohtaiset näkymät neuvovat kennoterminaalin käyttäjää.¹



Kuva 1.1.-1 REF 54_-sarjan kennoterminaali.

1.2. Laitteistoversiot

REF 54_-sarjan kennoterminaalit sisältävät useita laitteistoversiota. Tuotteen laji-merkki REF 541, REF 543 tai REF 545 määräytyy käytettävissä olevien tulojen ja lähtöjen määrän mukaan, katso seuraavat taulukot.

1. Relay Setting Tool -työkalussa ja kennoterminaalissa HMI:hin viitataan nimellä MMI.

Taulukko 1.2.-1 REF 541 -laitteistoversiot

HW-moduulit	Tilausnumero																	
	REF541D_115AAAA	REF541D_115BAAA	REF541D_115CAAA	REF541D_115AABA	REF541D_115BABA	REF541D_115CABA	REF541D_115AAAB	REF541D_115BAAB	REF541D_115AABB	REF541D_115BABB	REF541B_118AAAA	REF541B_118BAAA	REF541B_118CAAA	REF541B_118AABA	REF541B_118BABA	REF541B_118CABA	REF541B_118AAAB	REF541B_118BAAB
Analogiatulot:																		
Sensorikanavat (virta/jännite)				9	9	9			9	9				9	9	9		9
Virtamuuntaja 1/5 A	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Virtamuuntaja 0,2/1 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jännitemuuntaja 100 V	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Pääprosessorimoduulit:																		
CPU-moduuli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Apujännitelähteet:																		
PS1: 80 - 265 Vdc/ac (High)		1			1			1		1		1			1			1
PS1: 80 - 265 Vdc /ac (Medium)	1			1			1		1		1			1			1	
PS1: 18 - 80 Vdc/ac (Low)			1			1							1			1		
PS2: 80 - 265 Vdc																		
PS2: 18 - 80 Vdc																		
Digitaali-I/O-moduulit:																		
BIO1: kynnysjännite 140 Vdc		1			1			1		1		1			1			1
BIO1: kynnysjännite 80 Vdc	1			1			1		1		1			1			1	
BIO1: kynnysjännite 18 Vdc			1			1							1			1		
BIO2: kynnysjännite 140 Vdc																		
BIO2: kynnysjännite 80 Vdc																		
BIO2: kynnysjännite 18 Vdc																		
Analogia-I/O-moduulit:																		
RTD-/analogiamoduuli											1	1	1	1	1	1	1	1
Näyttömoduulit:																		
Graafinen HMI -näyttö, kiinteä	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1		
Graafinen HMI -näyttö, erillinen							1	1	1	1						1	1	1
Mekaniikka:																		
Kotelo (leveysmoduuli = 1/2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Digitaalitulot	15									15								
Ohjauslähdöt, 1-napaiset	0									0								
Ohjauslähdöt, 2-napaiset	5									5								
Signaalilähdöt, sulk. kosketin	2									2								
Signaalilähdöt, vaihtokosketin	5									5								
Laukaisupiirin valvonta	2									2								
IRF-lähdöt	1									1								
RTD-/analogiatulot	0									8								
Analogialähdöt	0									4								

Taulukko 1.2.-2 REF 543 -laitteistoversiot

HW-moduulit	Tilausnumero																	
	REF543G_127AAAA	REF543G_127BAAA	REF543G_127CAAA	REF543G_127AABA	REF543G_127BABA	REF543G_127CABA	REF543G_127AAAB	REF543G_127BAAB	REF543G_127AABB	REF543G_127BABB	REF543B_129AAAA	REF543B_129BAAA	REF543B_129CAAA	REF543B_129AABA	REF543B_129BABA	REF543B_129CABA	REF543B_129AAAB	REF543B_129BAAB
Analogiatulot:																		
Sensorikanavat (virta/jännite)				9	9	9			9	9				9	9	9		9
Virtamuuntaja 1/5 A	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Virtamuuntaja 0,2/1 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jännitemuuntaja 100 V	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Pääprosessorimoduulit:																		
CPU-moduuli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Apujännitelähteet:																		
PS1: 80 - 265 Vdc/ac (High)		1			1			1		1		1			1		1	
PS1: 80 - 265 Vdc/ac (Medium)	1			1			1		1		1		1			1		1
PS1: 18 - 80 Vdc/ac (Low)			1			1							1			1		
PS2: 80 - 265 Vdc																		
PS2: 18 - 80 Vdc																		
Digitaal-i/O-moduulit:																		
BIO1: kynnysjännite 140 Vdc		1			1			1		1		1			1		1	
BIO1: kynnysjännite 80 Vdc	1			1			1		1		1			1			1	
BIO1: kynnysjännite 18 Vdc			1			1							1			1		
BIO2: kynnysjännite 140 Vdc		1			1			1		1		1			1		1	
BIO2: kynnysjännite 80 Vdc	1			1			1		1		1			1			1	
BIO2: kynnysjännite 18 Vdc			1			1							1			1		
Analogia-i/O-moduulit:																		
RTD-/analogiamoduuli											1	1	1	1	1	1	1	1
Näyttömoduulit:																		
Graafinen HMI -näyttö, kiinteä	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1		
Graafinen HMI -näyttö, erillinen							1	1	1	1						1	1	1
Mekaniikka:																		
Kotelo (leveysmoduuli = 1/2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Digitaalitulot	25									25								
Ohjauslähdt, 1-napaiset	2									2								
Ohjauslähdt, 2-napaiset	9									9								
Signaalilähdt, sulk. kosketin	2									2								
Signaalilähdt, vaihtokosketin	5									5								
Laukaisupiirin valvonta	2									2								
IRF-lähdt	1									1								
RTD-/analogiatulot	0									8								
Analogialähdt	0									4								

Taulukko 1.2.-3 REF 545 -laitteistoversiot

HW-moduulit	Tilausnumero									
	REF545D_133AAAA	REF545D_133BAAA	REF545D_133CAAA	REF545D_133AABA	REF545D_133BABA	REF545D_133CABA	REF545D_133AAAB	REF545D_133BAAB	REF545D_133AABB	REF545D_133BABB
Analogiatulot:										
Sensorikanavat (virta/jännite)				9	9	9			9	9
Virtamuuntaja 1/5 A	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Virtamuuntaja 0,2/1 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jännitemuuntaja 100 V	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Pääprosessorimoduulit:										
CPU-moduuli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Apujännitelähteet:										
PS1: 80 - 265 Vdc/ac (High)										
PS1: 80 - 265 Vdc/ac (Medium)										
PS1: 18 - 80 Vdc/ac (Low)										
PS2: 80 - 265 Vdc	1	1		1	1		1	1	1	1
PS2: 18 - 80 Vdc			1			1				
Digitaali-I/O-moduulit:										
BIO1: kynnysjännite 140 Vdc		2			2			2		2
BIO1: kynnysjännite 80 Vdc	2			2			2		2	
BIO1: kynnysjännite 18 Vdc			2			2				
BIO2: kynnysjännite 140 Vdc		1			1			1		1
BIO2: kynnysjännite 80 Vdc	1			1			1		1	
BIO2: kynnysjännite 18 Vdc			1			1				
Analogia-I/O-moduulit:										
RTD-/analogiamoduuli										
Näyttömoduulit:										
Graafinen HMI -näyttö, kiinteä	1	1	1	1	1	1				
Graafinen HMI -näyttö, erillinen							1	1	1	1
Mekaniikka:										
Kotelo (leveysmoduuli = 1/2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Digitaalitulot	34									
Ohjauslähdöt, 1-napaiset	3									
Ohjauslähdöt, 2-napaiset	11									
Signaalilähdöt, sulk. kosketin	4									
Signaalilähdöt, vaihtokosketin	8									
Laukaisupiirin valvonta	2									
IRF-lähdöt	1									
RTD-/analogiatulot	0									
Analogialähdöt	0									

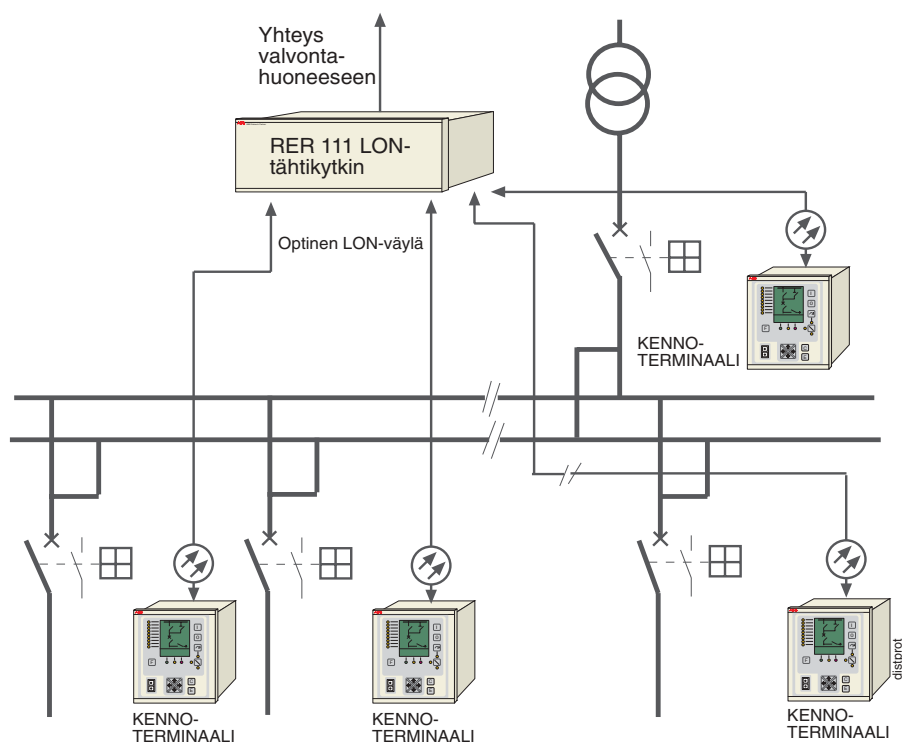
2. Turvallisuusmääräykset

	Koskettimissa saattaa esiintyä vaarallisia jännitteitä, vaikka syöttöjännite on kytketty pois.
	Valtakunnallisia ja paikallisia sähköturvallisuusmääräyksiä on aina noudatettava.
	Laite sisältää staattisille sähköpurkauksille herkkiä komponentteja.
	Kennotermiinaalin kotelo on maadoitettava asianmukaisesti.
	Asennukset saa suorittaa ainoastaan siihen valtuutettu henkilö.
	Ohjeiden noudattamatta jättäminen voi johtaa luokkaantumiseen, merkittävään taloudelliseen vahinkoon tai kuolemaan.
	Releen takana olevan suojaussinetin luvaton rikkominen aiheuttaa takuun päättymisen. Jos sinetti on murrettu, laitteen oikealle toiminnalle ei anneta takuuta.

3. Ohjeet

3.1. Sovellusalue

REF 54_-sarjan kennoterminaalit on ensisijaisesti tarkoitettu käytettäväksi keskijänniteverkon suojaukseen, ohjaukseen, mittaukseen ja valvontaan. Kennoterminaaleja voidaan käyttää yksikisko-, kaksikisko- ja dupleksijärjestelmissä; maasta erotetuissa ja sammutetuissa sekä osittain maadoitetuissa verkoissa.

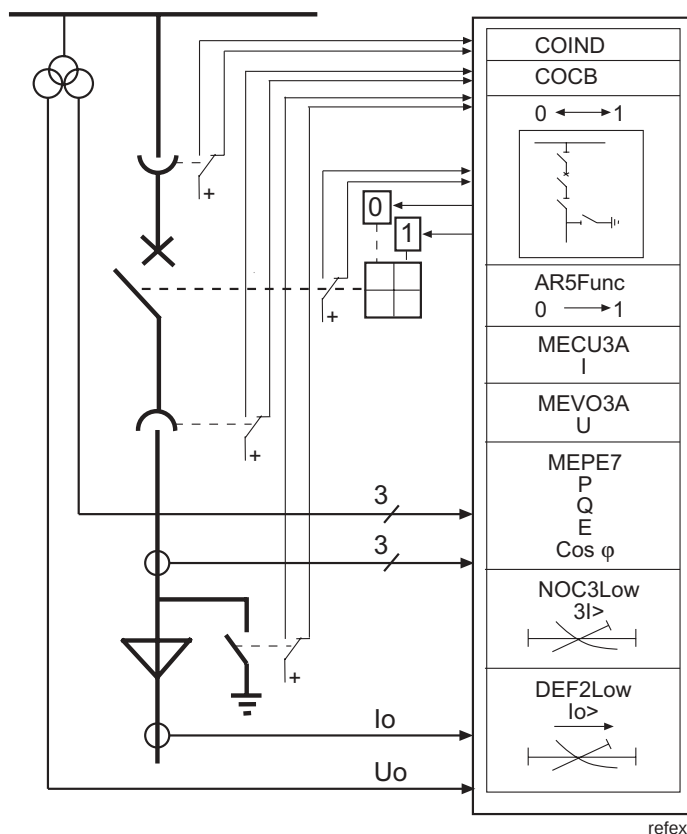


Kuva 3.1.-1 REF 54_-sarjan kennoterminaaleihin perustuva hajautettu suojaus- ja ohjausjärjestelmä.

REF 54_-sarjan kennoterminaalien toiminnot riippuvat valitusta toimintotasosta ja mekaanisesta kokoonpanosta, katso luku "Tilaustiedot" sivulla 86. Halutut sovelluskohtaiset toiminnot voidaan aktivoida kattavista suojaus-, ohjaus-, mittaus-, tehonlaatu-, kunnonvalvonta-, yleis- ja kommunikaatiofunktioista I/O-liitäntöjen ja keskusyksikön kuormituksen mahdollistamissa rajoissa. Verrattuna perinteiseen erillisten tuotteiden käyttöön, haluttujen toimintojen yhdistäminen tarjoaa kustannustehokkaat ratkaisut. Toimilohkoja yhdistelemällä voidaan muodostaa erilaisiin sovelluksiin sopivia IEC61131-3-standardin mukaisia konfiguraatoratkaisuja.

Paikalliskäytössä erottimien ja katkaisijoiden tilatiedot näytetään kennoterminaalin LCD-näytössä. Katkaisijoiden ja erottimien tilatiedot välitetään kaukokäyttöjärjestelmään väyläliitynnän kautta. Ohjattavia kohteita, kuten katkaisijoita ja erottimia, voidaan ohjata auki tai kiinni kaukokäyttöjärjestelmän kautta. Tilatiedot ja ohjaussignaalit siirretään sarjaväylän kautta. Katkaisijoita ja erottimia voidaan myös ohjata auki tai kiinni paikallisesti kennoterminaalin etupaneelin painikkeiden avulla.

Kennotermiinaali on suunniteltu käytettäväksi selektiivisenä oikosulku- ja maasulkusuojana. Se sisältää kattavat ylivirta- ja maasulkusuojaustoiminnot. Haluttaessa voidaan toteuttaa myös jälleenkytkentätoiminto. Toiminto mahdollistaa viiden peräkkäisen jälleenkytkennän suorittamisen. Kuva 3.1.-2 on tyypillinen esimerkki kennotermiinaalin perustoiminnoista.



Kuva 3.1.-2 Esimerkki REF 54_-sarjan kennotermiinaalin käytöstä johtolähdössä

Suojaus-, ohjaus-, mittaus- ja valvontatoimintojen lisäksi kennotermiinaalit sisältävät useita logiikkatoimintoja, jolloin asema-automaatioon tarvittavat toiminnot voidaan konfiguroida yhteen laitteeseen. Kennotermiinaalin suojaustoimintojen avulla voidaan toteuttaa myös laaja valikoima muita sovelluksia, esim. taajuus- ja jänniteriippuvia suojia, moottorisuojia, ylläämpösuojia, kondensaattoriparistojen suojia ja tahdissaolon/jännitevalvontatoimintoja.

REF 54_-kennotermiinaali mittaa vaihevirtoja, pääjännitteitä, vaihejännitteitä, nol-lavirtaa ja -jännitettä, taajuutta ja vaihekulmaa. Pätö- ja loisteho lasketaan mitatuista virroista ja jännitteistä. Energiat lasketaan laskettujen tehojen perusteella. Mitatut ja lasketut arvot näytetään paikallisesti tai ne voidaan välittää edelleen skaalattuina primääriarvoina.

REF 54_-kennotermiinaalin kunnonvalvontatoiminnot valvovat mm. kaasunpaine-tta ja katkaisijoiden kulumista, tallentavat toiminta-aikoja ja aikatauluttavat määräai-kaishuoltoja.

Edellämainittujen suojien lisäksi kennoterminaali sisältää lukuisia PLC-toimintoja erilaisten automatisoitujen asema-automaation tarvitsemien loogisten sekvenssien ohjelmoimiseksi. Kennoterminaalin ja ylemmän tason järjestelmän välinen tiedonsiirto tapahtuu SPA-, LON[®]¹- tai IEC 60870-5-103 (jatossa IEC_103) -väylän kautta. Kennoterminaalien välistä johdotusta voidaan vähentää käyttämällä LON-väyläliityntää sekä ohjelmoitavia logiikkatoimintoja.

3.2.

Ympäristövaatimukset

Mikäli ympäristöolosuhteet poikkeavat kappaleessa "Tekniset tiedot" määritellyistä arvoista lämpötilan ja kosteuden osalta tai ympäristöolosuhteet ovat vaativat kemiallisesti aktiivisten kaasujen tai lian vuoksi, tulee kennoterminaali tarkastaa silmämääräisesti rutiinikoestuksen yhteydessä tai erillisen tarkastusrutiinin mukaisesti. Tarkastuksessa tulee kiinnittää huomiota mm. seuraaviin asioihin:

- mekaaniset vauriot kehikossa ja liittimissä
- pöly/lika kennoterminaalin kotelossa
- liittimen tai kehikon ruostuminen tai hapettuminen

Lisätietoja kennoterminaalien ylläpidosta, katso luku "Ylläpito ja huolto" sivulla 85.



Huom! Kennoterminaalia on käsiteltävä varovasti. Terminaali on suojattava kosteudelta, pölyltä ja mekaaniselta rasitukselta erityisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana.

3.3.

Konfigurointi

REF 54_-sarjan kennoterminaalit konfiguroidaan eri sovelluksia varten käyttämällä CAP 505 (Relay Product Engineering Tools) -työkalupaketin erityistä Relay Configuration Tool -konfigurointityökalua. Työkalua käytetään kennoterminaalin, suojaus- ja logiikkatoimilohkojen, ohjaus- ja mittaus toimintojen, sekä logiikkatoimintokirjastossa olevien muiden toiminnallisten elementtien konfigurointiin (katso luku "Kennoterminaalin konfigurointi" sivulla 22).

Mimiikkakuva, hälytystekstit ja valodiodit konfiguroidaan käyttämällä CAP505:n muokkaustyökalua Relay Mimic Editor (katso luku "Mimiikkanäkymän konfigurointi" sivulla 23).

LON-verkon konfigurointi on kuvattu tarkemmin kappaleessa "LON-verkon konfigurointi" sivulla 25. LON-väyläliityntää käytetään mikäli väylässä siirretään ns. verkkomuuttujia.

REF 54_-kennoterminaali voidaan konfiguroida kulloistenkin tarpeiden ja toimintavaatimusten mukaisesti tai käyttää valmiita konfiguraatioita.

Lisätietoja konfiguroinnista löytyy CAP-työkalukohtaisista ohjeista sekä oppaasta "Configuration Guideline for RE_54_" (katso luku "Viitteet" sivulla 94).

1. LON on Echelon Corporationin rekisteröimä tavaramerkki Yhdysvalloissa ja muissa maissa.

4. Tekninen kuvaus

4.1. Toimintojen kuvaus

4.1.1. Kennotermiinaalien toiminnot

REF 54_ -sarjan kennotermiinaalien toiminnot:

- suojaus
- mittaus
- sähkön laadunvalvonta
- ohjaus
- kunnonvalvonta
- tietoliikenne
- yleistoiminnot
- perustoiminnot

Toiminnot jaetaan edelleen kolmeen ryhmään eri toiminnallisuustasojen mukaan (katso luku "Tilaustiedot" sivulla 86).

4.1.1.1. Suojaustoiminnot

Suojaus on REF 54_ -sarjan kennotermiinaalien tärkeimpiä toimintoja. Suojaustoiminnot, esim. NOC3Low, ovat toisistaan riippumattomia ja toiminnoilla on omat asetteluryhmänsä, oma tiedonkeruunsa jne. Esimerkiksi suuntaamaton ylivirtasuojas sisältää kolme suojausporrasta: NOC3Low, NOC3High ja NOC3Inst. Jokaisen portaan toiminnot ovat toisistaan täysin riippumattomia.

Virtamittaukseen perustuvissa suojaustoiminnoissa voidaan käyttää joko Rogowski-antureita (virtasensori) tai perinteisiä virtamuuntajia. Vastaavasti jännitemittaukseen perustuvissa suojaustoiminnoissa voidaan käyttää joko jännitteen jakajia tai perinteisiä jännitemuuntajia.

Tarkempia tietoja suojauslohkoista sekä niiden toiminnasta on CD-levyllä "Technical Descriptions of Functions" (1MRS 750889-MCD).

Taulukko 4.1.1.1-1 REF 54_ -sarjan kennotermiinaalien suojaustoiminnot

Toiminto	Selitys
AR5Func	Jälleenkytkentä (5 porrasta)
CUB1Cap ²⁾	Kondensaattoriparistojen epäsymmetriasuoja
CUB3Cap ³⁾	H-siltaan kytketyn kondensaattoripariston 3-vaiheinen epäsymmetriasuoja
CUB3Low	Vaihekatkosuoja
DEF2Low	Suunnattu maasulkusuoja, I ₀ >-porras
DEF2High	Suunnattu maasulkusuoja, I ₀ >>-porras
DEF2Inst	Suunnattu maasulkusuoja, hetkellistoiminta
DOC6Low ¹⁾	Kolmivaiheinen, suunnattu ylivirtasuojas, I>-porras
DOC6High ¹⁾	Kolmivaiheinen, suunnattu ylivirtasuojas, I>>-porras
DOC6Inst ¹⁾	Kolmivaiheinen, suunnattu ylivirtasuojas, hetkellistoiminta
Freq1St1 ¹⁾	Ali- tai ylitaajuussuoja, porras 1
Freq1St2 ¹⁾	Ali- tai ylitaajuussuoja, porras 2

Taulukko 4.1.1.1-1 REF 54_ -sarjan kennotermiinaalien suojaustoiminnot

Toiminto	Selitys
Freq1St3 ¹⁾	Ali- tai ylitaajuussuoja, porras 3
Freq1St4 ¹⁾	Ali- tai ylitaajuussuoja, porras 4
Freq1St5 ¹⁾	Ali- tai ylitaajuussuoja, porras 5
Fusefail ³⁾	Sulakevikavalvonta
Inrush3	Kolmivaiheinen, muuntajan kytkentä- ja moottorin käynnistysvirran ilmaisin
MotStart ²⁾	Moottorien kolmivaiheinen käynnistysvirran valvonta
NEF1Low	Suuntaamaton maasulkusuoja, $I_0>$ -porras
NEF1High	Suuntaamaton maasulkusuoja, $I_0>>$ -porras
NEF1Inst	Suuntaamaton maasulkusuoja, hetkellistoiminta
NOC3Low	Kolmivaiheinen, suuntaamaton ylivirtasuoja, $I>$ -porras
NOC3High	Kolmivaiheinen, suuntaamaton ylivirtasuoja, $I>>$ -porras
NOC3Inst	Kolmivaiheinen, suuntaamaton ylivirtasuoja, hetkellistoiminta
OL3Cap ²⁾	Kondensaattoripariston 3-vaiheinen ylikuormitussuoja
OV3Low	Kolmivaiheinen ylijännitesuoja, $U>$ -porras
OV3High	Kolmivaiheinen ylijännitesuoja, $U>>$ -porras
PSV3St1 ²⁾	Symmetrisiin komponentteihin perustuva jännitesuoja, porras 1
PSV3St2 ²⁾	Symmetrisiin komponentteihin perustuva jännitesuoja, porras 2
ROV1Low	Nollajännitesuoja, $U_0>$ -porras
ROV1High	Nollajännitesuoja, $U_0>>$ -porras
ROV1Inst	Nollajännitesuoja, hetkellistoiminta
SCVCS1 ¹⁾	Tahdissaolon valvontatoiminto/jännitteenvolvontatoiminto, porras 1
SCVCS2 ¹⁾	Tahdissaolon valvontatoiminto/jännitteenvolvontatoiminto, porras 2
TOL3Cab ¹⁾	Kolmivaiheinen terminen kaapelisuoja
TOL3Dev ²⁾	Kolmivaiheinen terminen laitesuoja
UV3Low	Kolmivaiheinen alijännitesuoja, $U>$ -porras
UV3High	Kolmivaiheinen alijännitesuoja, $U>>$ -porras

¹⁾ Toiminto on kennotermiinaaleissa versiosta 1.5 alkaen, katso luku "Muutosten tunnistaminen" sivulla 88.

²⁾ Toiminto on kennotermiinaaleissa versiosta 2.0 alkaen, katso luku "Muutosten tunnistaminen" sivulla 88.

³⁾ Toiminto on kennotermiinaaleissa versiosta 2.5 alkaen, katso luku "Muutosten tunnistaminen" sivulla 88.

4.1.1.2.**Mittaustoiminnot**

Tarkempia tietoja mittauslohkoista sekä niiden toiminnasta on CD-levyllä "Technical Descriptions of Functions" (1MRS 750889-MCD).

Taulukko 4.1.1.2-1 REF 54_ -sarjan kennotermiinaalien mittaustoiminnot

Toiminto	Selitys
MEAI1 ²⁾	Mittaustulo 1 / analogiatulo RTD-/analogiamoduuli
MEAI2 ²⁾	Mittaustulo 2 / analogiatulo RTD-/analogiamoduuli
MEAI3 ²⁾	Mittaustulo 3 / analogiatulo RTD-/analogiamoduuli
MEAI4 ²⁾	Mittaustulo 4 / analogiatulo RTD-/analogiamoduuli
MEAI5 ²⁾	Mittaustulo 5 / analogiatulo RTD-/analogiamoduuli
MEAI6 ²⁾	Mittaustulo 6 / analogiatulo RTD-/analogiamoduuli

Taulukko 4.1.1.2-1 REF 54_ -sarjan kennoterminaalien mittaustoiminnot

Toiminto	Selitys
MEAI7 ²⁾	Mittaustulo 7 / analogiatulo RTD-/analogiamoduuli
MEAI8 ²⁾	Mittaustulo 8 / analogiatulo RTD-/analogiamoduuli
MEAO1 ²⁾	Analogialähtö 1 RTD-/analogiamoduuli
MEAO2 ²⁾	Analogialähtö 2 RTD-/analogiamoduuli
MEAO3 ²⁾	Analogialähtö 3 RTD-/analogiamoduuli
MEAO4 ²⁾	Analogialähtö 4 RTD-/analogiamoduuli
MECU1A	Nollavirtamittaus A
MECU1B	Nollavirtamittaus B
MECU3A	Kolmivaiheinen virtamittaus A
MECU3B ²⁾	Kolmivaiheinen virtamittaus B
MEDREC16 ¹⁾	Transienttia mittaava häiriötallennin
MEFR1	Järjestelmätaajuuden mittaus
MEPE7	Kolmivaiheinen tehon- ja energiamittaus sekä tehokerroin
MEVO1A	Nollajännitemittaus A
MEVO1B ²⁾	Nollajännitemittaus B
MEVO3A	Kolmivaiheinen jännitemittaus A
MEVO3B ²⁾	Kolmivaiheinen jännitemittaus B

¹⁾ Toiminto on kennoterminaaleissa versiosta 1.5 alkaen, katso luku "Muutosten tunnistaminen" sivulla 88.

²⁾ Toiminto on kennoterminaaleissa versiosta 2.0 alkaen, katso luku "Muutosten tunnistaminen" sivulla 88.

4.1.1.3.

Tehon laadunvalvontatoiminnot

Tarkempia tietoja valvontalohkoista sekä niiden toiminnasta on CD-levyllä "Technical Descriptions of Functions" (1MRS 750889-MCD).

Taulukko 4.1.1.3-1 REF 54_ -sarjan kennoterminaalien tehon laadunvalvonta

Toiminto	Selitys
PQCU3H ¹⁾	Virran aaltomuodon särön mittaus
PQVO3H ¹⁾	Jännitteen aaltomuodon särön mittaus

¹⁾ Toiminto on kennoterminaaleissa versiosta 2.0 alkaen, katso luku "Muutosten tunnistaminen" sivulla 88.

4.1.1.4.

Ohjaustoiminnot

Ohjaustoimintoja käytetään katkaisijoiden, erottimien ja hälytyskanavien tilatietojen ilmaisemiseen sekä katkaisijoiden ja erottimien auki- ja kiinniohjaukseen. Lisäksi on olemassa täydentäviä ohjauslogiikkatoimintoja, kuten näyttöobjekteja katkaisijoiden tilatiedoille, auki/kiinni-kytkentäobjekteja ohjauslogiikkaa varten sekä objekteja mm. tiedonkeruuta ja hälytyksiä varten.

Relay Configuration Tool -työkalulla konfiguroidut ohjausfunktiot voidaan yhdistää mimiikkakuvan tilanäyttöihin, jotka ovat osa koko graafisen LCD-näytön MIMIC-konfiguraatiota. Kennoterminaalin mimiikkanäkymässä näkyviä objekteja voidaan

valita ja konfiguroida sovelluskohtaisesti valitsemalla valmiita kohteita kohdekirjastoista. Tarkempia tietoja miimiikkänäkymän konfiguroinnista, katso luku "Miimiikkänäkymän konfigurointi" sivulla 23.

Tarkempia tietoja ohjauslohkoista sekä niiden toiminnasta on CD-levyllä "Technical Descriptions of Functions" (1MRS750889-MCD).

Taulukko 4.1.1.4-1 REF 54_ -sarjan kennotermiinaalien ohjaustoiminnot

Toiminto	Selitys
COCB1	Katkaisijan 1 ohjaus sekä indikointi
COCB2	Katkaisijan 2 ohjaus sekä indikointi
COCBDIR	Katkaisijan suora aukiohjaus HMI:n kautta
CO3DC1	Kolmiportaisen erottimen (1) ohjaus sekä indikointi
CO3DC2	Kolmiportaisen erottimen (2) ohjaus sekä indikointi
CODC1	Eroittimen 1 ohjaus sekä indikointi
CODC2	Eroittimen 2 ohjaus sekä indikointi
CODC3	Eroittimen 3 ohjaus sekä indikointi
CODC4	Eroittimen 4 ohjaus sekä indikointi
CODC5	Eroittimen 5 ohjaus sekä indikointi
COIND1	Ohjauskohteen 1 indikointi
COIND2	Ohjauskohteen 2 indikointi
COIND3	Ohjauskohteen 3 indikointi
COIND4	Ohjauskohteen 4 indikointi
COIND5	Ohjauskohteen 5 indikointi
COIND6	Ohjauskohteen 6 indikointi
COIND7	Ohjauskohteen 7 indikointi
COIND8	Ohjauskohteen 8 indikointi
COLOCAT	Logiikkaohjattu ohjaustilatoiminto
COPFC ¹⁾	Tehokertoimen valvonta
COSW1	Auki/Kiinni-kytkin 1
COSW2	Auki/Kiinni-kytkin 2
COSW3	Auki/Kiinni-kytkin 3
COSW4	Auki/Kiinni-kytkin 4
MMIALAR1	Hälytyskanava 1, valodiodi
MMIALAR2	Hälytyskanava 2, valodiodi
MMIALAR3	Hälytyskanava 3, valodiodi
MMIALAR4	Hälytyskanava 4, valodiodi
MMIALAR5	Hälytyskanava 5, valodiodi
MMIALAR6	Hälytyskanava 6, valodiodi
MMIALAR7	Hälytyskanava 7, valodiodi
MMIALAR8	Hälytyskanava 8, valodiodi
MMIDATA1	Mimiikkatiedon näyttöpiste 1
MMIDATA2	Mimiikkatiedon näyttöpiste 2
MMIDATA3	Mimiikkatiedon näyttöpiste 3
MMIDATA4	Mimiikkatiedon näyttöpiste 4
MMIDATA5	Mimiikkatiedon näyttöpiste 5

¹⁾ Toiminto on kennotermiinaaleissa versiosta 2.0 alkaen, katso luku "Muutosten tunnistaminen" sivulla 88.

4.1.1.5.

Kunnonvalvonta

Tarkempia tietoja kunnonvalvontatoimilohkoista sekä niiden toiminnasta on CD-levyllä "Technical descriptions of Functions" (1MRS 750889-MCD).

Taulukko 4.1.1.5-1 REF 54_ -sarjan kennoterminaalien kunnonvalvonta-toiminnot

Toiminto	Selitys
CMBWEAR1	Katkaisukärkien kuluminen 1
CMBWEAR2	Katkaisukärkien kuluminen 2
CMCU3	Virtamittaustulon valvonta
CMGAS1	Katkaisijan kaasunpaineen valvonta
CMGAS3 ¹⁾	Katkaisijan kaasunpaineen valvonta, 3-vaiheinen
CMSCHED	Määräaikaishuolto
CMSPRC1	Katkaisijan viritysjousen tila 1
CMTCS1	Laukaisupiirin 1 valvonta
CMTCS2	Laukaisupiirin 2 valvonta
CMTIME1	Toimintalaskuri 1, käytetty aika (moottorit)
CMTIME2	Toimintalaskuri 2, käytetty aika (moottorit)
CMTRAV1	Katkaisijan toiminta-aika 1
CMVO3	Jännitemittaustulon valvonta

¹⁾ Toiminto on kennoterminaaleissa versiosta 2.0 alkaen, katso luku "Muutosten tunnistaminen" sivulla 88.

4.1.1.6.

Kommunikointi

REF 54_ -kennoterminaalissa on käytettävissä IEC_103-, SPA- ja LON-sarjaväylä-kommunikointiprotokollat.

Asiakaskohtaisessa kennoterminaalin konfiguraatiossa voidaan generoida erikoistapahtumia EVENT230-tapahtumatoiminnolla. Tarkempia tietoja EVENT230-toimilohkosta sekä sen toiminnasta on CD-levyllä "Technical descriptions of Functions" (1MRS 750889-MCD).

Lisätietoja REF 54_ kennoterminaalin kommunikointiominaisuuksista, katso luku "Sarjaliikenne" sivulla 59.

4.1.1.7.

Yleistoinnot

Tarkempia tietoja yleistoinnoista sekä niiden toiminnasta on CD-levyllä "Technical descriptions of Functions" (1MRS 750889-MCD).

Taulukko 4.1.1.7-1 REF 54_ -sarjan kennoterminaalien yleistoinnot

Toiminto	Selitys
INDRESET	Toimintamerkkien, lukittujen lähtösignaalien, rekisterien ja esim. häiriötallentimen aaltomuotojen kuittaus
MMIWAKE	HMI:n taustavalon aktivointi
SWGRP1	Kytkinryhmä SWGRP1
SWGRP2	Kytkinryhmä SWGRP2
SWGRP3	Kytkinryhmä SWGRP3
.....	
SWGRP20	Kytkinryhmä SWGRP20

4.1.1.8.**Perustoiminnot**

Perustoiminnot liittyvät käytössä oleviin logiikkatoimintoihin, esimerkiksi lukitukseen, hälytyksiin ja ohjaussekvensseihin. Kaikkia logiikkatoimintoja voidaan käyttää suojaus-, ohjaus-, mittaus-, kunnonvalvonta- ja muiden toimintojen kanssa. Perustoiminnot voidaan liittää digitaalituloihin ja -lähtöihin sekä LON-tuloihin ja -lähtöihin kennotermiinaalin konfigurointi- ja ohjelmointityökalun CAP 505 "Relay Configuration Tool" avulla.

Tarkempia tietoja perustoiminnoista sekä niiden toiminnasta on CD-levyllä "Technical descriptions of Functions" (1MRS 750889-MCD).

Taulukko 4.1.1.8-1 REF 54_-sarjan kennotermiinaalien perustoiminnot

Toiminto	Selitys
ABS	Absoluuttinen arvo
ACOS	Arcus cos -funktio
ADD	Summaaja
AND	Looginen JA-operaattori
ASIN	Arcus sin -funktio
ATAN	Arcus tan -funktio
BITGET	Yhden bitin luku
BITSET	Yhden bitin asetus
BOOL_TO_*	Tyypimuunnos BOOL → WORD/USINT/UINT/UDINT/SINT/REAL/INT/DWORD/DINT/BYTE
BOOL2INT	Tyypimuunnos BOOL → INT
BYTE_TO_*	Tyypimuunnos BYTE → WORD/DWORD
COMH	Hystereesikomparaattori
COS	Cos-funktio (rad)
CTD	Alas-laskuri
CTUD	Ylös-alas-laskuri
CTU	Ylös-laskuri
DATE_TO_UDINT	Tyypimuunnos DATE → UDINT
DINT_TO_*	Tyypimuunnos DINT → SINT/REAL/INT
DIV	Jakaja (/)
DWORD_TO_*	Tyypimuunnos DWORD → WORD/BYTE
EQ	Yhtäsuuri kuin (=)
EXP	Luonnollinen eksponenttifunktio (e^n)
EXPT	Normaali eksponenttifunktio (x^n)
F_TRIG	Ilmaisin, laskeva reuna
GE	Suurempi tai yhtä suuri kuin ($\geq$)
GT	Suurempi kuin ($>$)
INT_TO_*	Tyypimuunnos INT → REAL/DINT
INT2BOOL	Tyypimuunnos INT → BOOL
LE	Pienempi tai yhtä suuri kuin ($\leq$)
LIMIT	Rajoitus
LN	Luonnollinen logaritmi ($\ln$)
LOG	10-järj. logaritmi ($\log$)
LT	Pienempi kuin ($<$)
MAX	Maksimi
MIN	Minimi
MOD	Modulo

Taulukko 4.1.1.8-1 REF 54_ -sarjan kennoterminaalien perustoiminnot

Toiminto	Selitys
MOVE	Siirrä
MUL	Kertoja (*)
MUX	Multipleksori
NE	Suurempi tai pienempi kuin (><)
NOT	Komplementti (EI)
OR	Looginen TAI-operaattori
R_TRIG	Ilmaisin, nouseva reuna
REAL_TO_*	Tyypimuunnos REAL -> USINT/UINT/UDINT/SINT/INT/DINT
ROL	Vieritä vasemmalle (<-)
ROR	Vieritä oikealle (->)
RS	Reset-dominoiva SR-kiikku
RS_D	Reset-dominoiva SR-kiikku data-tulolla
SEL	Binääriavalitsija
SHL	Bitin siirto vasemmalle
SHR	Bitin siirto oikealle
SIN	Sin-funktio (rad)
SINT_TO_*	Tyypimuunnos SINT -> REAL/INT/DINT
SUB	Vähentäjä (-)
SQRT	Neliöjuuri ($\sqrt{\quad}$)
SR	Set-dominoiva SR-kiikku
TAN	Tan-funktio (rad)
TIME_TO_*	Tyypimuunnos TIME -> UDINT/TOD/REAL
TOD_TO_*	Tyypimuunnos TOD -> UDINT/REAL
TOF	Auki-ajastin
TON	Kiinni-ajastin
TP	Pulssiajastin
TRUNC_*	Pyöristys (kohti nollaa)
UDINT_TO_*	Tyypimuunnos UDINT -> USINT/UINT/REAL
UINT_TO_*	Tyypimuunnos UINT -> USINT/UDINT/REAL/BOOL
USINT_TO_*	Tyypimuunnos USINT -> UINT/UDINT/REAL
WORD_TO_*	Tyypimuunnos WORD -> DWORD/BYTE
XOR	Looginen XTAI-operaattori

4.1.2.

Konfigurointi

4.1.2.1.

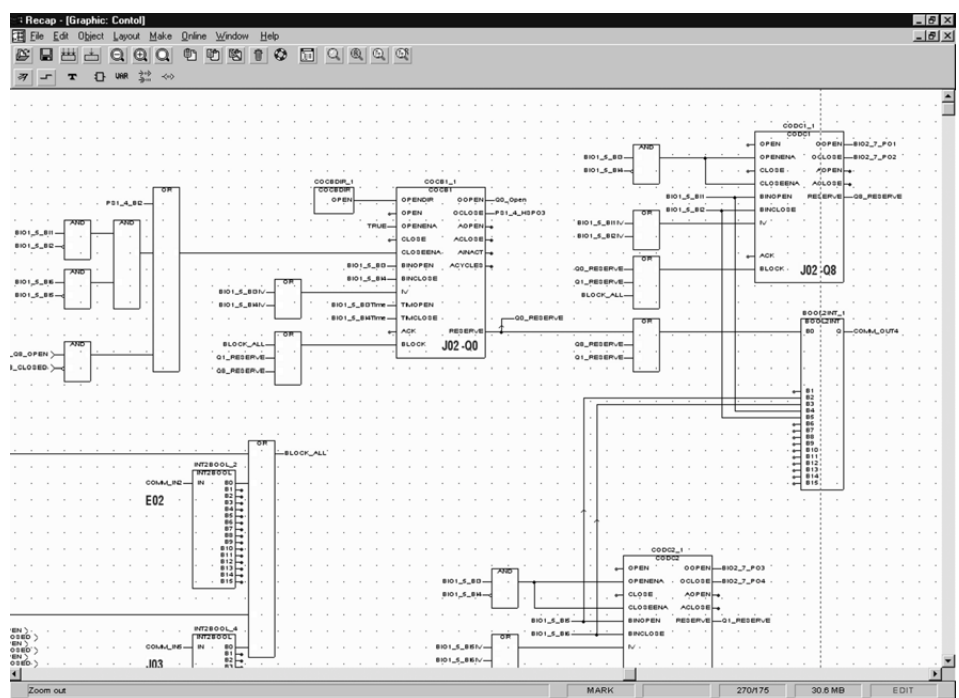
Kennoterminaalin konfigurointi

Kennoterminaalin konfigurointi- ja ohjelmointityökalu CAP 505:n Relay Configuration Tool on suunniteltu IEC 61131-3 -standardin mukaan. Standardissa on kuvattu ohjelmointikieli, jota käytetään REF 54_ -sarjan kennoterminaaleissa.

Kennoterminaalin ohjelmoitavuus mahdollistaa esimerkiksi sen, että lähtökoskettimet toimivat suojaus-, ohjaus-, mittaus- ja kunnonvalvontatoimintojen loogisten tulosten ja lähtöjen tilan mukaisesti. Logiikkatoimintoja (esim. lukitus- ja hälytyslogiikka) ohjelmoidaan Boolean operaattoreilla, aikaloikoilla, laskureilla, komparaattoreilla ja kiikuilla. Ohjelma kirjoitetaan toimilohkokaavioon Relay Configuration Tool -konfigurointiohjelmaa käyttäen.

Kun konfigurointi on kirjoitettu ja käännetty onnistuneesti ja mimiikkänäkymä on suunniteltu, projekti (RCT-projekti CAP 505 -työkalussa) kennotermiinaali- ja mimiikkakonfiguraatioineen voidaan ladata kennotermiinaaliin erityisellä latausohjelmalla (Relay Download Tool). Olemassaoleva projekti voidaan vastaavasti ladata kennotermiinalista konfigurointityökaluun muutettavaksi samalla ohjelmalla.¹ Kennotermiinalin konfiguraatio (RCT-projekti ja mimiikkakonfiguraatio) tallentuu pysyväismuistiin kuitenkin vasta, kun se on tallennettu parametrilla Tallenna. Uusi konfiguraatio aktivoidaan parametrilla Uudell. käynnist. Molemmat parametrit sijaitsevat valikossa Konfigurointi\Yleinen. Tallennus ja uudelleenkäynnistys voidaan tehdä myös Relay Download Tool -työkalun tallennus- ja uudelleenkäynnistyspainikkeilla.

Tarkempia tietoja konfigurointi- ja ohjelmointityökalusta CAP 505 löytyy työkalujen käyttöohjeista, katso luku “Viitteet” sivulla 94.



Kuva 4.1.2.1.-1 Esimerkki kennotermiinalikonfiguraatiosta

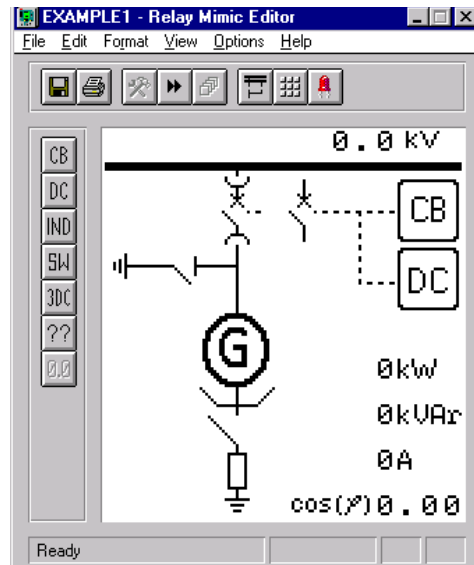
4.1.2.2.

Mimiikkänäkymän konfigurointi

Relay Configuration Tool -työkalulla ohjelmoidut ohjausfunktiot voidaan yhdistää mimiikkakuvan tilanäyttöihin, jotka ovat osa koko graafisen LCD-näytön MIMIC-konfiguraatiota. Näytettävä mimiikkakuva tehdään CAP 505:n Relay MIMIC Editor -muokkaustyökalulla. Lisäksi työkalun avulla määritellään kaikkien kahdeksan ohjelmoitavan valodiodin toimintatavat, hälytystekstit ja hälytystilat sekä lukitusindikaattori-valodiodin tekstit.

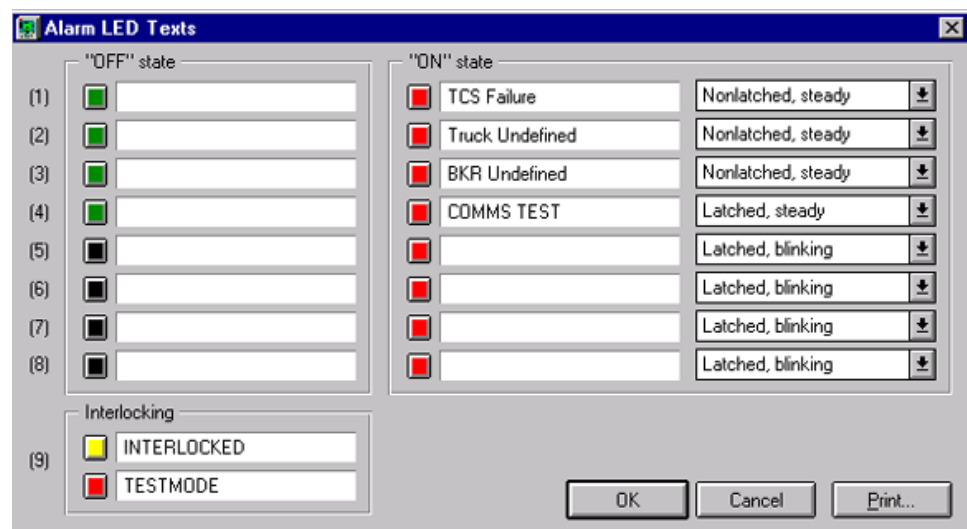
1. Toiminto on kennotermiinaaleissa versiosta 2.0 alkaen, katso luku “Muutosten tunnistaminen” sivulla 88.

Mimiikkänäkymä koostuu yksijohdinkaaviosta, dynaamisista mittausarvoista, teksteistä jne. Kohteiden tilaindikointi (auki, kiinni, epämääräinen) valitaan kohdekirjastosta tai muokataan omien vaatimusten mukaiseksi. Huom! Kohteiden toiminta määritellään konfigurointi- ja ohjelmointityökalun CAP 505 "Relay Configuration Tool" avulla.



Kuva 4.1.2.2.-1 Esimerkki mimiikkänäkymän konfiguroinnista

Hälytysnäkymän sisältö muokataan Relay Mimic Editor -ohjelmalla määrittämällä ON- ja OFF-tilojen tekstit (maks. 16 merkkiä), ks. Kuva 4.1.2.2.-2, sekä valodiodien värit. Lisätietoja valodiodien värien määrittelystä, katso luku "Hälytysindikointit" sivulla 70.



Kuva 4.1.2.2.-2 Hälytyskanavan konfigurointiesimerkki

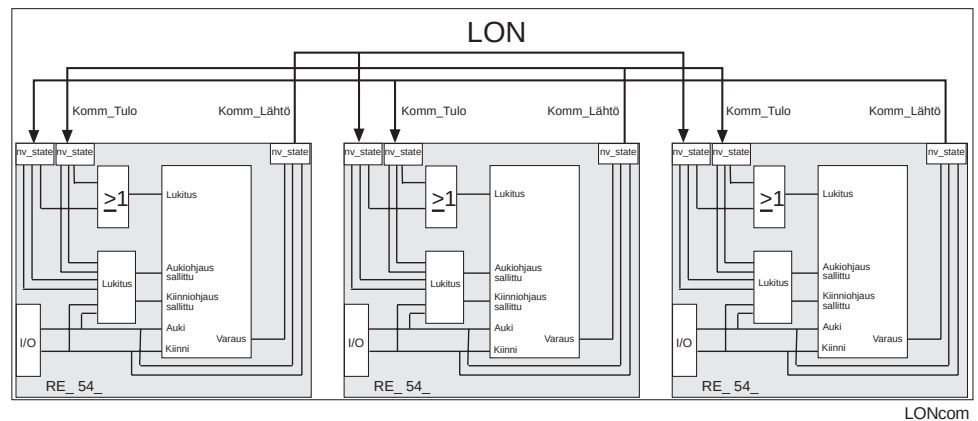
Lukitusvalodiodin (Interlocking) tekstit voidaan määritellä samassa hälytysnäky-mässä, mutta lukitusvalodiodin väriä ei voi muuttaa. Lisätietoja lukitusvalodiodin toiminnasta, katso luku "Lukitusindikointi" sivulla 73.

Tarkempia tietoja konfigurointi- ja ohjelmointityökalusta CAP 505 löytyy työkalujen käyttöohjeista, katso luku “Viitteet” sivulla 94.

4.1.2.3.

LON-verkon konfigurointi

LON-verkon konfigurointityökalulla LNT 505 määritetään RED 500 -tuoteperheen suojaustermiinaalien väliset verkkomuuttujat. LON-verkon kautta siirretään mm. tilatietoja kennotermiinaalien välillä, niiden meneillään olevia lukitussekvenssejä sekä mittaustietoja, katso Kuva 4.1.2.3.-1 alla ja Kuva 4.1.13.8.-1 sivulla 66.



Kuva 4.1.2.3.-1 Esimerkki REF 54_-tuoteperheen suojaustermiinaalien välisestä kommunikaatiosta asemalukituksessa

Tarkempia tietoja LON-verkon konfiguroinnista on käyttöohjeessa “LNT 505 Operator’s Manual” 1MRS751706-MUM.

4.1.2.4.

Nimellistaajuus

Kennotermiinaalin nimellistaajuus asetellaan konfigurointi- ja ohjelmointityökalun CAP 505 “Relay Configuration Tool” dialogiruudun kautta. Aseteltu nimellistaajuus ei ole muutettavissa HMI:n tai sarjaväylän kautta mutta se on luettavissa kennotermiinaalin ohjausparametrin **Nimellistaajuus** kautta.

4.1.3.

Parametrit ja tapahtumatiedot (events)

Toimilohkot ja I/O-kortit sisältävät lukuisan määrän parametreja ja tapahtumatietoja. Lisäksi kennotermiinaalit sisältävät yleistointiparametreja ja -tapahtumatietoja sekä perustoimintoparametreja ja -tapahtumatietoja esimerkiksi kommunikointia ja testausta varten.

Toimilohkokohtaiset parametrit on luetteloitu kussakin toimilohkoselostuksessa. Lisäksi kaikki REF 54_-parametrit ja -tapahtumat on luetteloitu parametri- ja tapahtumalistauksissa yksityiskohtaisesti. Tarkempia tietoja perustoiminnoista sekä niiden toiminnasta on CD-levyllä “Technical descriptions of Functions” 1MRS 750889-MCD (katso luku “Viitteet” sivulla 94).

4.1.4.

Parametointi

Jotta suojauslohkot suojaisivat valvottavaa lähtöä vikatilanteessa halutulla tavalla, parametrien asetteluarvot on asetettava ja tarkistettava ennenkuin kennotermiinaali otetaan käyttöön.

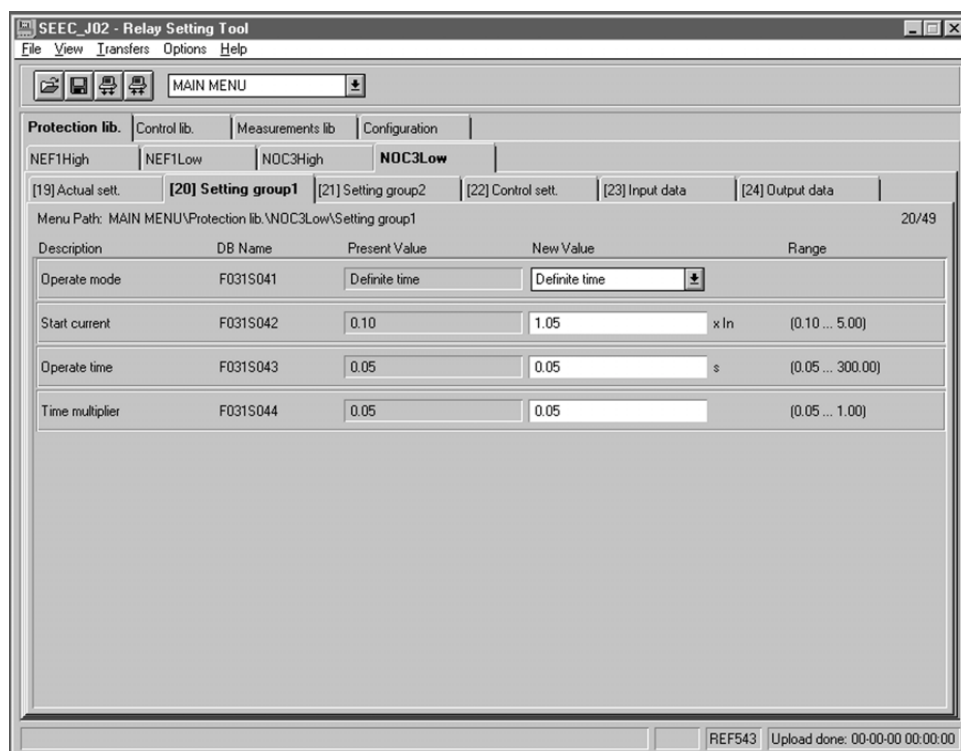
Parametrit voidaan asettaa joko paikallisesti HMI:n avulla tai sarjaväylän kautta ulkoisesti.

4.1.4.1. Parametrointi paikallisesti

Kun kennotermiinaalin parametrejä asetellaan paikallisesti, asetteluparametrit valitaan suoraan hierarkisesta valikkorakenteesta. Parametrointikuvausten käyttökieli voidaan myös valita. Tarkempaa tietoa asetteluista ja navigoinnista, katso “Käyttäjän opas” (1MRS 750989-MUM FI).

4.1.4.2. Parametrointi sarjaliittymän kautta

CAP 505:n kennotermiinaalin asettelutyökalua “Relay Setting Tool” käytetään REF 54_ -sarjan kennotermiinaalien asetteluun ja parametrintiin. Parametrit asetellaan PC:llä (off-line) ja syötetään kennotermiinaaliin sarjaliittymän kautta (on-line). Asettelutyökalun valikkorakenne ja parametrinti- ja asettelunäkymät ovat samat kuin kennotermiinaalissa. Katso lähemmin ohjeesta “RED Relay Tool Operator’s Manual”, katso luku “Viitteet” sivulla 94.



Kuva 4.1.4.2.-1 Kennotermiinaalin asettelutyökalun päädialogiruutu

4.1.4.3. Parametrien ja rekisteröidyn tiedon tallentaminen

Kun parametriarvoja muutetaan, uudet arvot astuvat voimaan välittömästi. Uudet parametriarvot ja rekisteröidyt tiedot on kuitenkin tallennettava pysyväismuistiin reletyökalujen tai Tallenna-parametrin avulla, joka sijaitsee valikossa Konfigurointi\Yleinen. (Katso myös “Käyttäjän opas”, 1MRS 750989-MUM.)

Jos tallennus on tehty oikein, tiedot säilyvät muistissa myös syöttöjännitekatkoksen aikana. Tallennuksen aikana kennotermiinaalia ei voi kuitata parametrin Uudell. käynnist. avulla eikä siihen voi syöttää uutta tietoa.



Kun mittalaitteiden arvoja (ks. “Suojustavan kohteen nimellisarvojen skaalaus analogiakanaville” ja “Mittalaitteiden tekniset tiedot”) muutetaan HMI:n tai Relay Setting Tool -työkalun avulla, uudet arvot tulevat voimaan vain, jos ne tallennetaan parametreilla Tallenna ja Uudell. käynnist., jotka sijaitsevat valikossa Konfigurointi\Yleinen, tai Relay Download Tool -työkalun tallennus- ja uudelleenkäynnistyspainikkeilla.

Tämä pätee myös joillekin kommunikaatioparametreille, kuten. SPA-siirtonopeus, useimmat MODBUS-parametrit, IEC_103-protokollan RTD data frame -parametri, protokollanvalintaparametrit (Protokolla 2 ja Protokolla 3 valikossa Kommunikaatio\Yleinen) sekä Käskyn aikaraja -parametri (valikossa Kommunikaatio\Yleinen).

4.1.5.

Apujännite

REF 54_-sarjan kennotermiinaali ja sen erillinen näyttömoduuli (lisävaruste) tarvitsevat varmistetun apujännitelähteen. Kennotermiinaalin sisäinen teholähdemoduuli muodostaa kaikki termiinaalin elektroniikan tarvitsemat jännitteet. Teholähdemoduuli on muuntajakytkentäinen eli galvaanisesti erotettu, takaisinkytketty tasajännitemuuttaja. Kennotermiinaalin etulevyllä sijaitseva vihreä valodiodi palaa teholähdemoduulin ollessa toiminnassa.



Erillisellä näyttömoduulilla varustettu kennotermiinaali ja sen ulkoinen näyttömoduuli tarvitsevat kumpikin oman erillisen apujännitesyöttönsä samasta lähteestä.

Kennotermiinaali on varustettu varasyötöllä (kondensaattoriparisto)¹, joka pitää sen sisäisen kellon ajassa 48 tuntia esim. apujännitekatkoksen aikana.

4.1.5.1.

Teholähdemoduulit

Teholähdemoduuleja on saatavissa kahta eri tyyppiä: PS1/_ ja PS2/_. Teholähdemoduulia PS1/_ käytetään REF 541 ja REF 543 -kennotermiinaaleissa. Teholähdemoduulia PS2/_ käytetään REF 545 -kennotermiinaalissa. Kummastakin moduulista on kaksi eri versiota: PS1/48 V, PS1/240 V, PS2/48 V, PS2/240 V.

Teholähdemoduulien digitaalitulojen kynnysjännitteet poikkeavat toisistaan. PS1/_-tyypin digitaalituloille on kolme eri kynnysjännitevaihtoehtoa: low, medium ja high. Low-version kynnysjännite on 18 V dc, medium-version 80 V dc ja high-version 140 V dc. Moduuli PS1/48 V on low-version teholähde ja PS1/240 V on medium- tai high-version teholähde. PS2/_-tyypin teholähteessä ei ole digitaalituloja.

1. Toiminto on kennotermiinaaleissa versiosta 2.0 alkaen, katso luku “Muutosten tunnistaminen” sivulla 88.

Teholähdemoduulien syöttöjännitteet ja vastaavat digitaalitulojen nimellistulojännitteet ovat seuraavat:

Teholähdemoduuli	Nimellistulojännite	Digitaalitulojen jännitealue
PS1/240 V (High)	110/120/220/240 V ac tai 110/125/220 V dc	220 V dc
PS1/240 V (Medium)	110/120/220/240 V ac tai 110/125/220 V dc	110/125/220 V dc
PS1/48 V (Low)	24/48/60 V dc	24/48/60/110/125/220 V dc
PS2/240 V	110/120/220/240 V ac tai 110/125/220 V dc	-
PS2/48	24/48/60 V dc	-
Ulkoinen näyttömoduuli	110/120/220/240 V ac tai 110/125/220 V dc	-

Kiinteällä näyttöpaneelilla varustetussa kennotermiinaalissa käytettävän teholähdemoduulin syöttöjännitealue on merkitty kennotermiinaalin etupaneeliin. Erillisellä näyttömoduulilla varustetussa kennotermiinaalissa syöttöjännitealue on merkitty kotelon sivuun ja näyttömoduulin syöttöjännitealue on merkitty sen etupaneeliin.

Ulkoinen näyttömoduuli on saatavissa ainoastaan relemoduulin kanssa, jossa on syöttöjännitemoduuli PS_/240.

Moduuliversio ilmaistaan kirjainyhdistelmällä kennotermiinaalin viitenumerossa, katso luku "Tilaustiedot" sivulla 86. Digitaalitulojen käyttöjännite riippuu kennotermiinaalin syöttöjännitemoduulista. Jos termiinaaliin valitaan korkeampijännitteinen syöttöjännitemoduuli, toimitetaan kennotermiinaali vastaavasti korkeampijännitteisillä digitaalitulomoduuleilla.

Syöttömoduulin tarkemmat tekniset tiedot, ks. Taulukko 4.2.1-2 sivulla 73.

4.1.5.2.

Matala syöttöjännite

REF 54_-sarjan kennotermiinaaleissa on sisäinen hälytystoiminto, joka tarkkailee syöttöjännitteen tasoa. Kun syöttöjännite on liian matala, teholähdemoduuli antaa hälytysignaalin AC -vika. Hälytysignaali aktivoituu, kun syöttöjännite on noin 10 % matalampi kuin teholähdemoduulin matalin nimellistulojännite, katso seuraava taulukko.

Nimellistulojännite	Hälytystaso
PS_/240	
• Nimellistulojännite 110/125/ 220 V dc	99 V dc
• Nimellistulojännite 110/120/220/240 V ac	88 V ac
PS_/48	
• Nimellistulojännite 24/48/60 V dc	21,6 V dc

Hälytystoiminto AC -vika voidaan ohjelmoida kennotermiinaalin valinnaiselle signaalilähdölle. Apujänniteindikointi on kennotermiinaalin konfiguroinnissa seuraavalla tavalla:

REF 541: PS1_4_ACFail

REF 543: PS1_4_ACFail

REF 545: PS2_4_ACFail

4.1.5.3.**Ylilämpötila**

REF 54_ -sarjan kennotermiinaaleissa on sisäisen lämpötilanvalvontatoiminto. Teholähdemoduuli antaa hälytyssignaalin, kun lämpötila kennotermiinaalin kotelossa nousee liian korkeaksi. Hälytyssignaali aktivoituu, kun lämpötila kennotermiinaalin kotelossa on +78 °C (+75 - +83 °C). Lämpötilan valvontatoiminto voidaan ohjelmoida kennotermiinaalin valinnaiselle signaalilähdölle. Ylilämpötilaindikointi on kennotermiinaalin konfiguroinnissa seuraavalla tavalla:

REF 541: PS1_4_TempAlarm

REF 543: PS1_4_TempAlarm

REF 545: PS2_4_TempAlarm

4.1.6.**Analogiakanavat**

Kennotermiinaali mittaa esim. suojaus- ja mittaustoimintojen tarvitsemat analogia-signaalit sensoreiden tai galvaanisesti erottavien mittamuuntajien avulla. Kennotermiinaalit toimitetaan varustettuna yhdeksällä sovitusmuuntajalla, joista viisi on virtamittaukseen ja neljä on jännitemittaukseen:

- CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, VT1, VT2, VT3, VT4

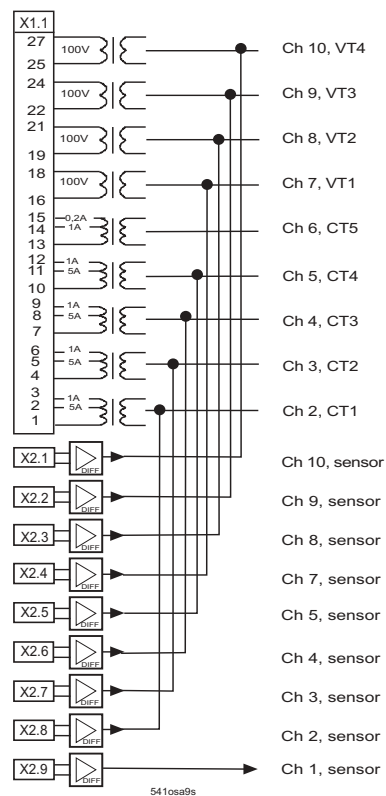
Sovitusmuuntajien lisäksi REF 54_ -kennotermiinaaleissa voidaan käyttää ABB:n valmistamia virta- ja jännitesensoreita. Kennotermiinaaliin on saatavissa 9 sensorikanavaa¹. Jokaiseen kanavaan voidaan kytkeä virta- (Rogowski-) tai jännitesensori (jännitteen jakaja). Käyttäjä voi itse konfiguroida jokaisen sensoritulon käytettävälle sensorityypille. Kennotermiinaalien sensorituloja voidaan käyttää myös muuhun mittaukseen anturilla, jossa on jännitelähtö. Näin esim. lämpötilan valvonta on mahdollista, kun käytetään jännitemuuntimella varustettua lämpötila-anturia.

Sovitusmuuntajat ja sensorikanavat määritellään kennotermiinaalien tilauskoodissa. (katso luku "Tilaustiedot" sivulla 86.)

- REF541D_115AA_A /BA_A/CA_A /AA_B/BA_B
- REF541B_118AA_A /BA_A/CA_A /AA_B/BA_B
- REF543G_127AA_A/BA_A/CA_A/AA_B/BA_B
- REF543B_129AA_A /BA_A/CA_A /AA_B/BA_B
- REF545D_133AA_A/BA_A /CA_A /AA_B/BA_B

Mittauskanavissa 2 - 5 ja 7 - 10 voidaan käyttää joko sensoreita tai sovitusmuuntajia. Samassa kanavassa ei voi kuitenkaan olla molempia yhtä aikaa. Kanavassa 1 voidaan käyttää ainoastaan sensoria ja kanavassa 6 ainoastaan sovitusmuuntajaa.

1. Julkistusta 2.0 aiemmissa versioissa on 8 sensorikanavaa.



Kuva 4.1.6.-1 Sovitusmuuntajilla ja sensoreilla varustetut analogiatulot

REF 54_-sarjan kennoterminaaleissa on yhdeksän tai kymmenen fyysistä analogiatuloa (ks. seuraava taulukko). Käytettävien tulojen määrä riippuu siitä, miten kennoterminaali on konfiguroitu sekä mitä sovitusmuuntajia tai antureita käytetään.

Lisäksi kennoterminaaleissa on sisäiset analogiakanavat, jotka muodostavat vaihevirroista ja jännitteistä laskennallisen nollavirran sekä pää- ja nollajännitteen, katso luku “Laskennalliset analogiakanavat” sivulla 34.

Jokainen analogiakanava konfiguroidaan erikseen CAP 505:n Relay Configuration Tool -työkalulla. Kanavalle konfiguroidaan mittausyksikkö ja signaalityyppi.

Taulukko 4.1.6-1 Kennotermiinaalien analogikanavat

Kanava	Mittausyksiköt					
	Virtamuuntaja (CT)	Jännitemuuntaja (VT)	Virtasensori (RS)	Jännitteenjakaaja (VD)	Yleismittaus	Signaalityypit (vaihtoehdot)
1			RS-tyyppi 1 - 10	VD-tyyppi 1 - 10	1 - 3	Ei käytössä, $I_{L1}, I_{L2}, I_{L3},$ $I_{L1b}, I_{L2b}, I_{L3b},$ $U_1, U_2, U_3,$ $U_{1b}, U_{2b}, U_{3b},$ $U_{1c},$ GE1, GE2, GE3
2	Virtamuuntaja CT1 ($I_n = 1 \text{ A/5 A}$)		RS-tyyppi 1 - 10	VD-tyyppi 1 - 10	1 - 3	Ei käytössä, $I_{L1}, I_{L2}, I_{L3},$ $I_{L1b}, I_{L2b}, I_{L3b},$ $I_0, I_{0b},$ $U_1, U_2, U_3,$ $U_{1b}, U_{2b}, U_{3b},$ $U_{1c},$ GE1, GE2, GE3
3	Virtamuuntaja CT2 ($I_n = 1 \text{ A/5 A}$)					
4	Virtamuuntaja CT3 ($I_n = 1 \text{ A/5 A}$)					
5	Virtamuuntaja CT4 ($I_n = 1 \text{ A/5 A}$)					
6	Virtamuuntaja CT5 ($I_n = 0,2\text{A/1A}$)					Ei käytössä, $I_{L1}, I_{L2}, I_{L3},$ $I_{L1b}, I_{L2b}, I_{L3b},$ I_0, I_{0b}
7		Jännitemuuntaja VT1 ($U_n = 100\text{V}/110\text{V}/115\text{V}/120\text{V}$)	RS-tyyppi 1 - 10	VD-tyyppi 1 - 10	1 - 3	Ei käytössä, $I_{L1}, I_{L2}, I_{L3},$ $I_{L1b}, I_{L2b}, I_{L3b},$ $U_{12}, U_{23}, U_{31},$ $U_{12b}, U_{23b}, U_{31b},$ $U_{12c},$ $U_1, U_2, U_3,$ $U_{1b}, U_{2b}, U_{3b},$ $U_{1c}, U_0, U_{0b},$ GE1, GE2, GE3
8		Jännitemuuntaja VT2 ($U_n = 100\text{V}/110\text{V}/115\text{V}/120\text{V}$)				
9		Jännitemuuntaja VT3 ($U_n = 100\text{V}/110\text{V}/115\text{V}/120\text{V}$)				
10		Jännitemuuntaja VT4 ($U_n = 100\text{V}/110\text{V}/115\text{V}/120\text{V}$)				

Kirjaimella b tai c erotetaan kaksi samantyyppistä signaalia toisistaan.

4.1.6.1.**Suojattavan kohteen nimellisarvojen skaalaus analogiakanaville**

Jokaiselle analogiakanavalle voidaan asettaa erillinen skaalauskerroin. Skaalauskerroin mahdollistaa eron suojattavan yksikön ja mittalaitteen (virtamuuntaja, jännitemuuntaja jne.) nimellisarvoissa. Asetteluarvo 1,000¹ tarkoittaa, että suojattavan yksikön nimellisarvo on tarkalleen sama kuin mittalaitteen nimellisarvo.

Skaalauskerroimia käytettäessä tulee huomioida, että ne vaikuttavat kennoterminaalin toimintatarkkuuteen. Suojausportaiden teknisissä tiedoissa (CD-ROM "Technical Descriptions of Functions", 1MRS 750889-MCD) mainitut tarkkuudet pätevät vain skaalauskerroimien oletusarvoilla. Esimerkiksi liian suuriksi skaalatut arvot vaikuttavat herkkien suojien kuten suunnattujen maasulkusuojien toimintaan.

Skaalauskerroin lasketaan kanavakohtaisesti seuraavalla tavalla:

Skaalauskerroin = I_{nmd} / I_{np} , jossa

I_{nmd} = mittalaitteen nimellinen ensiövirta (A)

I_{np} = kanavaan kytketyn suojausyksikön nimellinen ensiövirta (A)

Esimerkki:

Virtamuuntajan nimellinen ensiövirta = 500 A: $I_{nmd} = 500$ A

Suojattavan yksikön nimellinen ensiövirta = 250 A: $I_{np} = 250$ A

Virtakanavan skaalauskerroin: $500 \text{ A} / 250 \text{ A} = 2,000^1$



Skaalauskerrointa ei käytetä analogiakanavaan kytketylle yleismittaus-signaalille.

Analogiakanavien skaalauskerroimet asetellaan joko kennoterminaalin käyttöliittymän kautta tai CAP 505:n asettelutyökalua Relay Setting Tool käyttäen. Skaalauskerroimen hakupolku käyttöliittymän kautta on: **Päävalikko** \Konfigurointi\Suojausyksikkö \K1: skaalaus, K2: skaalaus, ...

Asetteluarvojen tallennus, katso luku "Parametrien ja rekisteröidyn tiedon tallentaminen" sivulla 26.

4.1.6.2.**Mittalaitteiden tekniset tiedot**

Kun kennoterminaalia konfiguroidaan, mittalaitteiden tekniset tiedot asetellaan CAP 505:n Relay Configuration Tool -työkalun erillisissä dialogiruuduissa. Asetellut arvot vaikuttavat kennoterminaalin mittauksiin.

Asetteluarvojen tallennus, katso luku "Parametrien ja rekisteröidyn tiedon tallentaminen" sivulla 26.

1. Julkistusta 2.5 vanhemmissa kennoterminaaleissa käytössä vain kaksi desimaalia.

Virtamuuntajille aseteltavat arvot:

- ensiövirtamuuntajan ensiön nimellisvirta (1 - 6000 A)¹
- ensiövirtamuuntajan toisiosion nimellisvirta (5 A, 2 A, 1 A, 0,2 A)
- virtamittaustulon nimellisvirta (5 A, 1 A, 0,2 A = kennotermiinaalin sovitusmuuntajan nimellisvirta)
- ensiövirtamuuntajan amplitudin korjauskerroin (0,9000 - 1,1000) nimellisvirralla
- ensiövirtamuuntajan vaihekulman korjauskerroin nimellisvirralla (-5,00° - 0,00°)
- ensiövirtamuuntajan amplitudin korjauskerroin, kun signaalitaso on 1 % nimellisvirrasta (0,9000 - 1,1000)
- ensiövirtamuuntajan vaihekulman korjauskerroin, kun signaalitaso on 1 % nimellisvirrasta (-10,00° - 0,00°)

Jännitemuuntajille aseteltavat arvot:

- jännitetulon nimellisjännite (sama kuin ensiöpuolen jännitemuuntajan jännitetuloon kytketyn toisiokäämin nimellisjännite 100 V, 110 V, 115 V, 120 V)
- ensiöpuolen jännitemuuntajan nimellisjännite (0,100 - 440,000 kV)²
- ensiöpuolen jännitemuuntajan amplitudin korjauskerroin nimellisjännitteellä (0,9000 - 1,1000)
- ensiöpuolen jännitemuuntajan vaihekulman korjauskerroin nimellisjännitteellä (-2,00° - 2,00°)

Virta-sensorille (Rogowski) aseteltavat arvot:

- virta-sensorin toisiosion nimellisjännite esiasetellulla ensiön nimellisvirralla (100 - 300 mV)³
- virta-sensorin ensiön nimellisvirta (1 - 6000 A)¹
- virta-sensorin amplitudin korjauskerroin nimellisvirralla (0,9000 - 1,1000)
- virta-sensorin vaihekulman korjauskerroin (-1,0000° - 1,0000°)⁴

Jännitteenjakajille aseteltavat arvot:

- jännitteenjakajan ensiö- ja toisiosjännitteen muuntosuhde (1 - 20000)⁵
- ensiön pääjännitteen nimellisarvo (0,100 - 440,000 kV)²
- jännitteenjakajan amplitudin korjauskerroin (0,9000 - 1,1000)
- jännitteenjakajan vaihekulman korjauskerroin (-1,0000° - 1,0000°)⁶

-
1. Julkistusta 2.5 aiemmissa versioissa, virta-alue on 0 - 6000 A.
 2. REF 54_-sarjan kennotermiinaalien versiossa 1.0 nimellisjännite on 0 - 150 kV. REF 54_-sarjan kennotermiinaalien versiossa 1.5 ja 2.0 nimellisjännite on 0 - 300 kV.
 3. Versiota 2.5 aiemmissa laitteissa jännitealue on 0 - 300 mV.
 4. Toiminto on kennotermiinaaleissa versiosta 2.0 alkaen, katso luku "Muutosten tunnistaminen" sivulla 88. Huom! Tämä parametri voidaan asettaa vain käyttöliittymän tai Relay Setting Tool -työkalun avulla.
 5. Versiota 2.5 aiemmille laitteille, muuntosuhde on 0 - 20000.
 6. Toiminto on kennotermiinaaleissa versiosta 2.0 alkaen, katso luku "Muutosten tunnistaminen" sivulla 88. Huom! Tämä parametri voidaan asettaa vain käyttöliittymän tai Relay Setting Tool -työkalun avulla.

Yleismittaussignaaleille aseteltavat arvot:¹

- yleismittaussignaalin amplitudin korjauskerroin (-10000,0000 - 10000,0000)
- yleismittaussignaalin offset-korjauskerroin (-10000,0000 - 10000,0000)

Korjausparametrit/kertoimet lasketaan seuraavalla tavalla:

Virtamuuntajat

Amplitudin mittausvirhe virralla I_n (e = virhe prosentteina)	Amplitudin korjauskerroin 1 $= 1 / (1 + e/100)$
Amplitudin mittausvirhe virralla $0,01 \times I_n$ (e = virhe prosentteina)	Amplitudin korjauskerroin 2 $= 1 / (1 + e/100)$
Vaihekulman mittausvirhe virralla I_n (e = virhe asteina)	Vaihekulman mittausvirhe 1 = - e
Vaihekulman mittausvirhe virralla $0,01 \times I_n$ (e = virhe asteina)	Vaihekulman mittausvirhe 2 = - e

Jännitemuuntajat

Amplitudin mittausvirhe jännitteellä U_n (e = virhe prosentteina)	Amplitudin korjauskerroin $= 1 / (1 + e/100)$
Vaihekulman mittausvirhe jännitteellä U_n (e = virhe asteina)	Vaihekulman mittausvirhe = - e

Virta-sensori (Rogowski)

Amplitudin mittausvirhe koko mittausalueella (e = virhe prosentteina)	Amplitudin korjauskerroin $= 1 / (1 + e/100)$
Vaihekulman mittausvirhe koko mittausalueella (e = virhe asteina)	Vaihekulman mittausvirhe = - e

Jännitteenjakaja

Amplitudin mittausvirhe koko mittausalueella (e = virhe prosentteina)	Amplitudin korjauskerroin $= 1 / (1 + e/100)$
Vaihekulman mittausvirhe koko mittausalueella (e = virhe asteina)	Vaihekulman mittausvirhe = - e

4.1.6.3.**Laskennalliset analogiakanavat**

REF 54_ -sarjan kennoterminaaleissa on virtuaalikanavia, joiden avulla sensoreita käytettäessä saadaan generoitua pääjännitteet, nollajännite ja summavirta. Virta- ja jännitesensorit on kytketty kennoterminaaliin koaksiaalijohdoilla, minkä vuoksi pääjännite-, summavirta- tai kolmiokytkentää ei voi tehdä antureiden avulla. Siksi sekä amplitudi että vaihekulma lasketaan virtuaalikanaville.

1. Toiminto on kennoterminaaleissa versiosta 2.0 alkaen.

Virtuaalikanavien jännitteet ja virrat lasketaan vaihejännitteistä ja -virroista taulukon 4.1.6.3.-1 mukaan. Haluttaessa virtuaalikanavia voidaan käyttää myös konventionaalisille virta- ja jännitemuuntajille.

Virtuaalikanavat numeroidaan taulukon osoittamien prioriteettinumeroiden mukaan, ks. Taulukko 4.1.6.3-1. Ensimmäiseksi käytettävälle virtuaalikanavalle annetaan numeroksi 11 ja sitä seuraaville 12, 13 jne. Esimerkiksi U_{0s} saa numerokseen 11 ja U_{12s} saa numerokseen 12, jos nämä kanavat valitaan käytettäväksi.



Kun sovelluksessa vaaditaan herkkää maasulkusuojaa (yl. maasulun asetteluvarvo 10 % matalampi kuin nimellisarvo), on käytettävä aina kaapelivirtamuuntajia lasketun I_{0s} -summavirran sijasta.

Taulukko 4.1.6.3-1 Virtuaalikanavat

Virtuaalikanava	Laskentakaava	Prioriteettinnumero
I_{0s}	$= -(I_{L1} + I_{L2} + I_{L1})^{(1)}$	1
$I_{0bs}^{(2)}$	$= -(I_{L1b} + I_{L2b} + I_{L1b})^{(1)}$	2
U_{0s}	$= (U_1 + U_2 + U_3)/3$	3
$U_{0bs}^{(2)}$	$= (U_{1b} + U_{2b} + U_{3b})/3$	4
$U_{12s}^{(2)}$	$= (U_1 - U_2)$	5
$U_{23s}^{(2)}$	$= (U_2 - U_3)$	6
$U_{31s}^{(2)}$	$= (U_3 - U_1)$	7
$U_{12bs}^{(2)}$	$= (U_{1b} - U_{2b})$	8
$U_{23bs}^{(2)}$	$= (U_{2b} - U_{3b})$	9
$U_{31bs}^{(2)}$	$= (U_{3b} - U_{1b})$	10

1) Miinusmerkki sulkujen edessä tarkoittaa nollavirran oletussuunnan olevan verkosta kiskostoon (teho siirtyy kiskostosta verkkoon).

2) Tämä virtuaalikanava on käytössä versiosta 2.5 alkaen, ks. luku "Muutosten tunnistaminen", sivu 88.

4.1.7.

Digitaalitulot

REF 541, REF 543 ja REF 545 -kennotermiinaalit eroavat toisistaan laitteissa käytettävien digitaalitulotulojen määrän mukaan.

REF 54_ -sarjan kennotermiinaalien digitaalitulot ovat jänniteohjattuja ja optisesti erotettuja. Digitaalitulotulojen tarkemmat tekniset tiedot, ks. Taulukko 4.2.1-3 sivulla 74.

Digitaalitulon suodatuksen, digitaalitulon invertoinnin ja pulssilaskurin parametrit (katso seuraavat luvut) asetellaan Konfigurointi-valikossa jokaisen I/O-kortin alla (esim. Konfigurointi\BI01\Tulosuodatus).

Digitaalilähtöjen tapahtumat ja I/O-korttien parametrit on selostettu CD:llä "Technical Descriptions of Functions" 1MRS 750889-MCD (katso luku "Viitteet" sivulla 94).

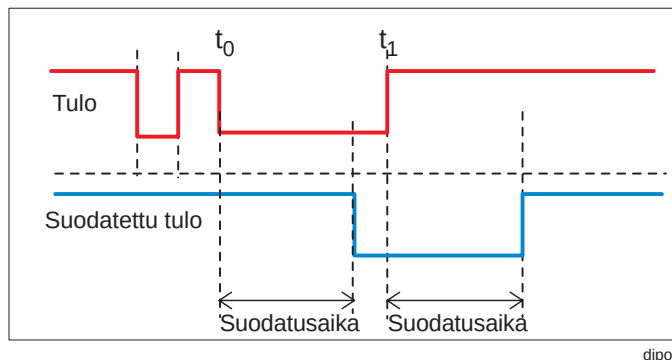
Taulukko 4.1.7-1 Digitaalitulot

	REF 541	REF 543	REF 545
Tulot	PS1_4_BI1 ¹⁾	PS1_4_BI1 ¹⁾	BIO1_5_BI1
	PS1_4_BI2 ¹⁾	PS1_4_BI2 ¹⁾	BIO1_5_BI2
	PS1_4_BI3 ¹⁾	PS1_4_BI3 ¹⁾	BIO1_5_BI3
	BIO1_5_BI1	BIO1_5_BI1	BIO1_5_BI4
	BIO1_5_BI2	BIO1_5_BI2	BIO1_5_BI5
	BIO1_5_BI3	BIO1_5_BI3	BIO1_5_BI6
	BIO1_5_BI4	BIO1_5_BI4	BIO1_5_BI7
	BIO1_5_BI5	BIO1_5_BI5	BIO1_5_BI8
	BIO1_5_BI6	BIO1_5_BI6	BIO1_5_BI9 ¹⁾
	BIO1_5_BI7	BIO1_5_BI7	BIO1_5_BI10 ¹⁾
	BIO1_5_BI8	BIO1_5_BI8	BIO1_5_BI11 ¹⁾
	BIO1_5_BI9 ¹⁾	BIO1_5_BI9 ¹⁾	BIO1_5_BI12 ¹⁾
	BIO1_5_BI10 ¹⁾	BIO1_5_BI10 ¹⁾	BIO1_6_BI1
	BIO1_5_BI11 ¹⁾	BIO1_5_BI11 ¹⁾	BIO1_6_BI2
	BIO1_5_BI12 ¹⁾	BIO1_5_BI12 ¹⁾	BIO1_6_BI3
		BIO2_7_BI1	BIO1_6_BI4
		BIO2_7_BI2	BIO1_6_BI5
		BIO2_7_BI3	BIO1_6_BI6
		BIO2_7_BI4	BIO1_6_BI7
		BIO2_7_BI5	BIO1_6_BI8
		BIO2_7_BI6	BIO1_6_BI9 ¹⁾
		BIO2_7_BI7	BIO1_6_BI10 ¹⁾
		BIO2_7_BI8	BIO1_6_BI11 ¹⁾
		BIO2_7_BI9 ¹⁾	BIO1_6_BI12 ¹⁾
		BIO2_7_BI10 ¹⁾	BIO2_7_BI1
			BIO2_7_BI2
			BIO2_7_BI3
			BIO2_7_BI4
			BIO2_7_BI5
			BIO2_7_BI6
			BIO2_7_BI7
			BIO2_7_BI8
			BIO2_7_BI9
			BIO2_7_BI10
Yht.	15	25	34

¹⁾ Digitaalitulot voidaan ohjelmoida joko digitaalituloiksi tai pulssilaskureiksi, katso luku "Pulssilaskurit" sivulla 38.

4.1.7.1.**Digitaalitulon suodatusaika**

Suodattamalla digitaalituloja voidaan poistaa kosketinvärähtelyt ja lyhytaikaiset häiriöt. Suodatusaika voidaan asettaa erikseen jokaiselle kennotermiinaalin digitaalitulolle. Digitaalitulon suodatus esitetään seuraavassa kuvassa.



Kuva 4.1.7.1.-1 Digitaalitulon suodatus

Ylläolevassa kuvassa tulosaika = Tulo; suodatettuneen tulon tila = Suodatettu tulo; tulosaikan suodatusaika = Suodatusaika. Tulosaikassa on aluksi nopeaa värähtelyä, joka suodatuu eikä tulon tilassa havaita muutosta. Aikavälillä $t_0 - t_1$ signaali on pidempi kuin suodatusaika. Tämä tarkoittaa sitä, että tulon tilassa havaitaan muutos ja aikaleima t_0 lisätään tulosaikaan. Ajassa t_1 tapahtunut signaalinmuutos rekisteröidään ja aikaleima t_1 lisätään.

Joka digitaalitulolla on suodatusaikaparametri Tulon # suodatin, jossa “#” on kyseisen digitaalitulon numero (esim. Tulon 1 suodatin).

Parametri	Arvot	Tehdasasettelu
Tulon # suodatin	1 - 15000 ms ¹⁾	5 ms

¹⁾ Kennotermiinaaleissa versiosta 2.5 alkaen. Ennen versiota 2.5: 1 - 65535 ms.

4.1.7.2.**Digitaalitulon invertointi**

Digitaalitulo voidaan invertoida parametrin Tulon # invert. avulla:

Ohjausjännite	Tulon # invert.	Digitaalitulon tila
Ei	0	EPÄTOSI (0)
Kyllä	0	TOSI (1)
Ei	1	TOSI (1)
Kyllä	1	EPÄTOSI (0)

Invertoidun tulon tila on TOSI (1), kun digitaalitulolla ei ole ohjausjännitettä. Tulon tila on EPÄTOSI (0), kun digitaalitulolla on ohjausjännite.

Parametri	Arvo	Tehdasasettelu
Tulon # invert.	0 (ei invertoitu)	0
	1 (invertoitu)	

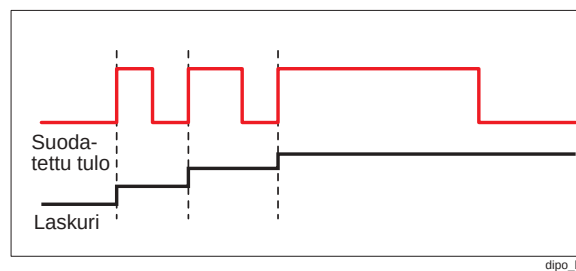
4.1.7.3.

Pulssilaskurit

Osa kennotermiinaalin digitaalituloista voidaan ohjelmoida joko digitaalituloiksi tai pulssilaskureiksi (katso luku "Digitaalitulot" sivulla 35). Tulot ohjelmoidaan parametrilla `Tulon # tila`, jossa "#" on tulon numero.

Kun tuloa käytetään digitaalitulona, pulsseja ei lasketa ja laskurin arvo pysyy samana.

Kun tuloa käytetään pulssilaskurina, pulssilaskuri laskee suodatetun tulon positiiviset muutokset (0 -> 1) ja laskurin parametriarvo `Tulon # laskuri` kasvaa alueella 0 - 2147483647. Laskurin arvo päivitetään 500 ms välein. Pulssilaskurina toimivan digitaalitulon taajuusalue on 0 - 100 Hz.



Kuva 4.1.7.3.-1 Pulssilaskurin toimintaperiaate

Parametria `Tulo # esiaset.` voidaan käyttää, kun pulssilaskurille halutaan antaa käynnistysarvo. Käynnistysarvo syötetään pulssilaskurille:

- kirjoittamalla haluttu käynnistysarvo parametrille `Tulo # esiaset.`
- kirjoittamalla arvo 1 parametrille `Laskuriliipaisin`. Silloin kaikki päivitetty `Tulo # esiaset.` -parametrit kopioituvat vastaavalle `Tulon # laskuri` -parametrille.

Kirjoittamalla arvo 2 parametrille `Laskuriliipaisin`, kaikki `Tulo # esiaset.` -arvot kopioituvat vastaavalle pulssilaskuriarvolle. Laskurit nollataan kirjoittamalla arvo 0.

Parametri	Arvo	Tehdas- asettelu
Tulo # esiaset.	0 - 2147483647	0
Tulon # tila	1 = digitaalitulo 2 = laskuri	1
Laskuriliipaisin	0 = nollaa kaikki laskurit 1 = tallentaa kaikki päivitetty Tulo # esiaset. -arvot 2 = tallentaa kaikki Tulo # esiaset. arvot	

4.1.7.4.**Värähtelyn vaimentaminen**

Värähtelyn vaimennusta käytetään silloin, kun halutaan vähentää järjestelmän kuormaa, jos jokin digitaalitulo alkaa jostakin syystä värähdellä. Digitaalituloa pidetään värähtelevänä silloin, kun tapahtumia (= tapahtumia suodatuksen jälkeen) on sekunnin aikana yhtä paljon tai enemmän¹ kuin parametrille `Tulo-osk.taso` (värähtelytaso) aseteltu arvo. Värähtelyn aikana digitaalitulo lukitaan (tilan muutosta ei sallita) ja tapahtumasta generoidaan tapahtumailmoitus rekisteriin. Kun digitaalitulo on lukittuna, sen tila ei muutu vaan pysyy samana kuin ennen lukitusta.

Digitaalituloa ei pidetä värähtelevänä, kun tapahtumia sekunnin aikana on vähemmän kuin parametrille `Tulo-osk.taso` (värähtelytaso) aseteltu arvo vähennettynä parametrille `Tulo-osk.hyster` (värähtelyhystereesi) asetellulla arvolla. Huom! Värähtelyhystereesiasetuksen on oltava alempi kuin värähtelytason, jotta tulo voi palautua värähtelevästä tilasta. Kun tuloa ei enää pidetä värähtelevänä, lukitus kumotaan (tilan muutos sallitaan) ja tapahtumasta generoidaan tapahtumailmoitus rekisteriin.

Parametri	Arvo	Tehdasasettelu
Tulo-osk.taso	2 - 50 tapahtumaa/s	50 tapahtumaa/s
Tulo-osk.hyst.	2 - 50 tapahtumaa/s	10 tapahtumaa/s



Parametrit `Tulo-osk.taso` ja `Tulo-osk.hyster` sijaitsevat valikossa `Konfigurointi\Yleinen`.

4.1.7.5.**Digitaalitulon attribuutit konfiguraatiota varten**

Tulon tila (arvo), tilanmuutoksen aikaleima (aika), digitaalitulon kelpoisuus (epäkelpoisuus) ja tulon laskurin arvo voidaan konfiguroida jokaiselle digitaalitulolle attribuuteilla `BI#IV`, `BI#`, `BI#Time` ja `BI#Count`, jossa “#” on tulon numero. Attribuutit löytyvät kennotermiinaalikonfiguraatiosta ja niitä voidaan käyttää eri tarkoituksiin.

Esimerkki: Digitaalitulon 1 (`PS1_4_BI1` PS1-moduulissa) attribuuttien nimeäminen konfiguraatiossa:

`PS1_4_BI1IV`; digitaalitulon epäkelpoisuus

`PS1_4_BI1`; digitaalitulon arvo

`PS1_4_BI1Time`; digitaalitulon aikaleimaus

`PS1_4_BT1Count`; digitaalitulon pulssilaskuriarvo

1. Ennen versiota 2.5 vain "enemmän kuin".

Epäkelpoisuus (BI#IV)

Kun digitaalitulo värähtelee, attribuutti IV saa arvon TOSI (1) ja tulo lukittuu. Tuloa pidetään värähtelevänä, kun tapahtumia sekunnin aikana on enemmän kuin parametrille Tulo-osk.taso (tapahtumaa/s) aseteltu arvo.

Kun digitaalitulo ei värähtele, attribuutti IV saa arvon EPÄTOSI (0) ja tulon lukitus kumoutuu. Digitaalituloa pidetään toimivana ja värähtelemättömänä, kun tapahtumia sekunnin aikana on vähemmän kuin parametrille Tulo-osk.taso (tapahtumaa/s) aseteltu arvo vähennettynä parametrille Tulo-osk.hyster. asetellulla arvolla.

Arvo (BI#)

Digitaalitulon tilasta riippuen tulon arvo on joko TOSI (1) tai EPÄTOSI (0). Attribuuttiarvo BI# muuttuu tulon nousevasta tai laskevasta reunasta. Jotta digitaalitulon tila ei muuttuisi aiheettomasti esim. kosketinvärähtelyjen vuoksi, attribuuttiarvon muuttuminen on viivästetty suodatusajalla.

Digitaalitulon laskuriattribuuttia ei muuteta silloin, kun tulo on ohjelmoitu tavalliseksi digitaalituloksi.

Aika (BI#Time)

Digitaalitulon jokainen tilanmuutos (nouseva tai laskeva reuna) aikaleimataan ± 1 ms tarkkuudella. Aikaleima vastaa sitä hetkeä (aika), jolloin tulon attribuuttiarvo muuttui viimeksi. Aikaa ei rekisteröidä ennenkuin tilanmuutoksen suodatusaika on kulunut loppuun, eli suodatusaika ei vaikuta aikaleimaan.

Pulssilaskuriarvo (BI#Count)

Laskurin attribuutti ilmaisee suodatetun tulon positiivisten muutosten lukumäärän.

4.1.8.**Digitaalilähdöt**

REF 54_-sarjan kennoterminaalien lähdöt on ryhmitelty seuraavalla tavalla:

HSPO	Kaksinapainen nopea ohjauslähtö, esim. laukaisuun
PO	Yksi- tai kaksinapainen ohjauslähtö, esim. laukaisuun
SO	Signaalilähtö, joko sulkeutuva kosketin tai vaihtokosketin.

Digitaalilähtöjen tapahtumat ja I/O-korttien parametrit on selostettu CD:llä "Technical Descriptions of Functions" 1MRS 750889-MCD (katso luku "Viitteet" sivulla 94).

Tarkempaa tietoa lähtöjen liittämisestä, katso liitântäkaaviot alkaen sivu 78.

Lähtöjen tarkemmat tekniset tiedot, ks. Taulukko 4.2.1-6 sivulla 74.

Taulukko 4.1.8-1 Digitaalilähdöt

	REF 541	REF 543	REF 545
Lähdöt	PS1_4_HSP01 ¹⁾	PS1_4_HSP01 ¹⁾	PS2_4_HSP01 ¹⁾
	PS1_4_HSP02 ¹⁾	PS1_4_HSP02 ¹⁾	PS2_4_HSP02 ¹⁾
	PS1_4_HSP03	PS1_4_HSP03	PS2_4_HSP03
	PS1_4_HSP04	PS1_4_HSP04	PS2_4_HSP04
	PS1_4_HSP05	PS1_4_HSP05	PS2_4_HSP05
	PS1_4_SO1	PS1_4_SO1	PS2_4_HSP06
	BIO1_5_SO1	BIO1_5_SO1	PS2_4_HSP07
	BIO1_5_SO2	BIO1_5_SO2	PS2_1_HSP08
	BIO1_5_SO3	BIO1_5_SO3	BIO1_5_SO1
	BIO1_5_SO4	BIO1_5_SO4	BIO1_5_SO2
	BIO1_5_SO5	BIO1_5_SO5	BIO1_5_SO3
	BIO1_5_SO6	BIO1_5_SO6	BIO1_5_SO4
		BIO2_7_PO1	BIO1_5_SO5
		BIO2_7_PO2	BIO1_5_SO6
		BIO2_7_PO3	BIO1_6_SO1
		BIO2_7_PO4	BIO1_6_SO2
		BIO2_7_PO5	BIO1_6_SO3
		BIO2_7_PO6	BIO1_6_SO4
			BIO1_6_SO5
			BIO1_6_SO6
			BIO2_7_PO1
			BIO2_7_PO2
			BIO2_7_PO3
			BIO2_7_PO4
			BIO2_7_PO5
			BIO2_7_PO6
Tulot/ yhteensä	12	18	26

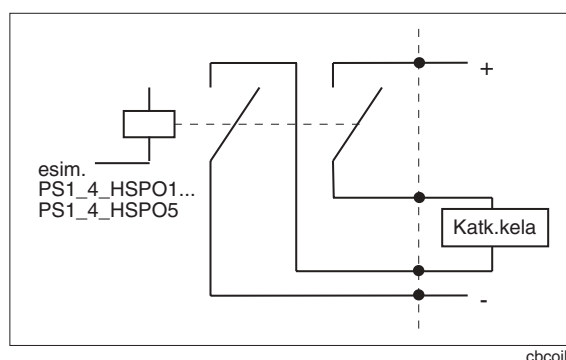
¹⁾ Laukaisupiirin valvonta huomioitu.

4.1.8.1.**Kaksinapaiset nopeat ohjauslähdöt (HSPO)**

Nopeita ohjauslähtöjä PS1_4_HSPO1 - PS1_4_HSPO5 ja PS2_4_HSPO1 - PS2_4_HSPO7 voidaan käyttää kaksinapaisina lähtöinä sellaisissa sovelluksissa, joissa ohjattava kohde (esim. katkaisijakela) on sijoitettu kahden koskettimen väliin, katso Kuva 4.1.8.1.-1. Kaksinapainen nopea ohjauslähtö on ensisijaisesti tarkoitettu käytettäväksi laukaisuun.

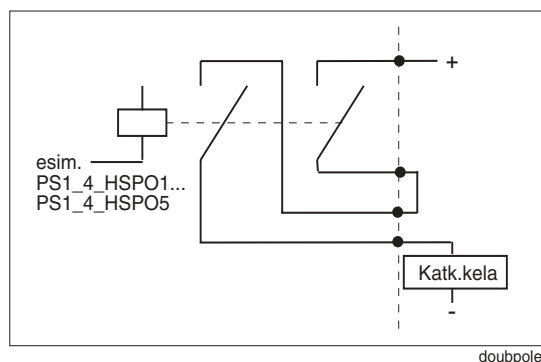


Kun laukaisupiirin valvonta on käytössä (Taulukko 4.1.8-1 sivulla 41), lähtösignaalit on kytketty kuvan mukaisesti, ks. Kuva 4.1.11.-1 sivulla 57.



Kuva 4.1.8.1.-1 Kaksinapaiset nopeat ohjauslähdöt (HSPO)

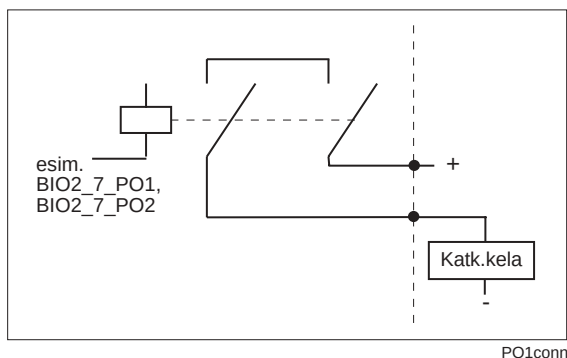
Nopeita ohjauslähtöjä PS1_4_HSPO1 - PS1_4_HSPO5 ja PS2_4_HSPO1 - PS2_4_HSPO7 voidaan käyttää myös yksinapaisina lähtöinä sellaisissa sovelluksissa, joissa ohjattava kohde (esim. katkaisijakela) on sijoitettu koskettimien kanssa sarjaan, katso Kuva 4.1.8.1.-2.



Kuva 4.1.8.1.-2 Yksinapainen nopea ohjauslähtö (HSPO)

4.1.8.2.**Yksinapaiset ohjauslähdöt (PO) ja nopea yksinapainen ohjauslähtö (HSPO)**

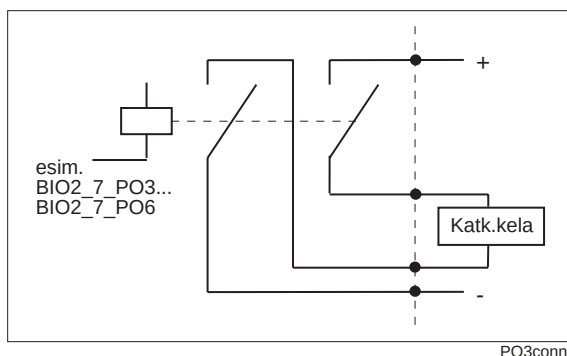
Yksinapaisia ohjauslähtiä BIO2_7_PO1 ja BIO2_7_PO2 sekä nopeaa yksinapaista ohjauslähtiä PS2_4_HSPO8 voidaan käyttää sellaisissa sovelluksissa, joissa ohjattava kohde (esim. katkaisijakela) on kytketty sarjaan kahden yhteenkytkeytyn vahvavirtarelekoskettimen kanssa, katso Kuva 4.1.8.2.-1. Kaksinapaisia ohjauslähtiä voidaan käyttää laukaisuun ja katkaisijoiden ja erottimien ohjaukseen.



Kuva 4.1.8.2.-1 Yksinapaiset ohjauslähdöt (PO) BIO2_7_PO1 ja BIO2_7_PO2 ja nopea yksinapainen ohjauslähtö PS2_4_HSPO8

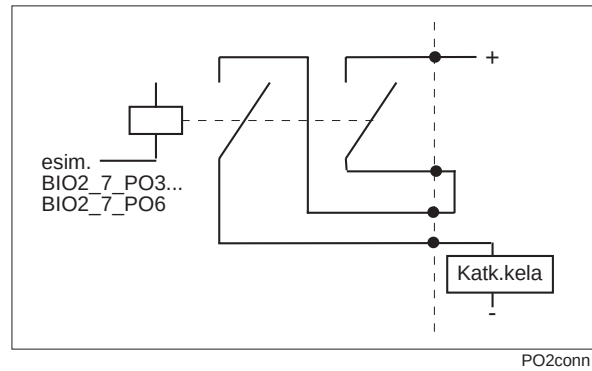
4.1.8.3.**Kaksinapaiset ohjauslähdöt (PO)**

Kaksinapaiset ohjauslähdöt BIO2_7_PO3 - BIO2_7_PO6 on tarkoitettu käytettäväksi sellaisissa sovelluksissa, joissa ohjattava kohde (esim. katkaisija) on kytketty kahden relekoskettimen väliin, katso Kuva 4.1.8.3.-1. Kaksinapaisia ohjauslähtiä voidaan käyttää laukaisuun ja katkaisijoiden ja erottimien ohjaukseen.



Kuva 4.1.8.3.-1 Kaksinapaiset ohjauslähdöt (PO) BIO2_7_PO3 - BIO2_7_PO6

Ohjauslähtiä BIO2_7_PO3 - BIO2_7_PO6 voidaan myös käyttää yksinapaisina lähtöinä sellaisissa sovelluksissa, joissa ohjattava kohde (esim. katkaisija) on kytketty relekoskettimen kanssa sarjaan, katso Kuva 4.1.8.3.-2.

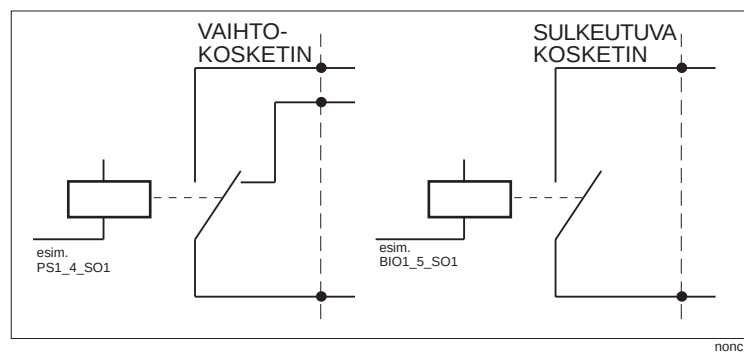


Kuva 4.1.8.3.-2 Yksinapainen ohjauslähtö (PO)

4.1.8.4.

Signaalilähdöt (SO)

Koska signaalilähdöt (BIO1_5_SO_) eivät ole vahvavirtakoskettimia, lähtöjä ei voi käyttää esim. katkaisijan suoraan ohjaukseen. Signaalilähdöt ovat joko sulkeutuvia koskettimia tai vaihtokoskettimia, katso Kuva 4.1.8.4.-1. Lähtöjä voidaan käyttää hälytykseen ja muuhun merkinantoon.



Kuva 4.1.8.4.-1 Signaalilähdöt (SO)

4.1.9.**RTD-/analogiatulot**

REF 541 ja REF 543 kennotermiinaaleissa on RTD-/analogiamoduuli (RTD1), jossa on kahdeksan yleiskäyttöistä tasajännitetulokanavaa mittauksia varten. RTD-/analogiatulot on galvaanisesti eristetty kennotermiinaalin jännitteistä ja rungosta. Kaikilla kanavilla on kuitenkin toinen tulonapa yhteinen. Suojamaa on kytketty laitteen runkoon.

RTD-/analogiatulosten tekniset tiedot, ks. Taulukko 4.2.1-4 sivulla 74.

	REF 541/REF 543 + RTD1
RTD-/analogiatulot	RTD1_6_AI1
	RTD1_6_AI2
	RTD1_6_AI3
	RTD1_6_AI4
	RTD1_6_AI5
	RTD1_6_AI6
	RTD1_6_AI7
	RTD1_6_AI8

RTD-/analogiatulosten parametrit on esitelty parametriluetteloissa CD:llä "Technical Descriptions of Functions" (katso luku "Viitteet" sivulla 94).

4.1.9.1.**Tulosignaalityypin valinta**

Yleiskäyttöisiin RTD-/analogiatuloihin voidaan kytkeä jännite-, virta- tai vastus-tyyppisiä antureita. Tulot konfiguroidaan ao. signaalityypille kanavakohtaisilla parametreillä **Tulotila**, joka löytyy valikosta **Konfigurointi\RTD1\Tulo#**. Oletusarvo on **Off**, mikä tarkoittaa, että kanava ei ole käytössä ja että kanavan liittimet IN+, IN- ja SHUNT ovat suuri-impedanssisessa tilassa.

Parametri	Arvot	Oletusarvo
Tulotila	0 = Off	Off
	1 = Jännite	
	2 = Virta	
	3 = Vastus 2W ¹⁾	
	4 = Vastus 3W ²⁾	
	5 = Lämpötila 2W ¹⁾	
	6 = Lämpötila 3W ²⁾	

¹⁾ 2-johdinmittaus

²⁾ 3-johdinmittaus

4.1.9.2.**Tulosignaalin mittausalueen valinta**

Jokaisella mittaustilalla on parametri mittausalueen valitsemista varten. Kanavakohtaiset parametrit löytyvät valikosta **Konfigurointi\RTD1\Tulo#** nimillä: **Jännitemitt. alue**, **Virtamitt. alue**, **Resist. mitt. alue** ja **Lämpö mitt. alue**. Kaikki mittausalueparametrit voidaan asettaa, mutta vain yksi voi olla käytössä. **Tulotila**-parametrin arvo määrää, mikä mittausalueparametri on käytössä. **Lämpö mitt. alue**-parametri määrittää myös käytetyn anturityypin, esim. PT100.

Taulukko 4.1.9.2-1 Mittausalueet

Parametri	Arvot	Oletusarvot
Jännitealue	0 = 0 - 1 V	0 - 1 V
	1 = 0 - 5 V	
	2 = 1 - 5 V	
	3 = 0 - 10 V	
	4 = 2 - 10 V	
	5 = -5 - 5 V	
	6 = -10 - 10 V	
Virta-alue	0 = 0 - 1 mA	0 - 1 mA
	1 = 0 - 5 mA	
	2 = 1 - 5 mA	
	3 = 0 - 10 mA	
	4 = 0 - 20 mA	
	5 = 4 - 20 mA	
	6 = -1 - 1 mA	
	7 = -2,5 - 2,5 mA	
	8 = -5 - 5 mA	
	9 = -10 - 10 mA	
	10 = -20 - 20 mA	
Vastusalue	0 = 0 - 100 Ω	0 - 100 Ω
	1 = 0 - 200 Ω	
	2 = 0 - 500 Ω	
	3 = 0 - 1000 Ω	
	4 = 0 - 2000 Ω	
	5 = 0 - 5000 Ω	
Lämpötila-alue	6 = 0 - 10000 Ω	Pt100 -45 - 150 °C
	0 = Pt100 -45 - 150 °C	
	1 = Pt100 -45 - 600 °C	
	2 = Pt250 -45 - 150 °C	
	3 = Pt250 -45 - 600 °C	
	4 = Pt1000 -45 - 150 °C	
	5 = Pt1000 -45 - 600 °C	
	6 = Ni100 -45 - 150 °C	
	7 = Ni100 -45 - 250 °C	
	8 = Ni120 -45 - 150 °C	
	9 = Ni120 -45 - 250 °C	
	10 = Ni250 -45 - 150 °C	
	11 = Ni250 -45 - 250 °C	
	12 = Ni1000 -45 - 150 °C	
	13 = Ni1000 -45 - 250 °C	
	14 = Cu10 -45 - 150 °C	
	15 = Ni120US -45..150 °C ¹⁾	
	16 = Ni120US -45..250 °C ¹⁾	

1) Nämä mittausalueet ovat käytössä kennotermiinaalin versiosta 2.5 alkaen.

4.1.9.3.**Anturisignaalin tason valvonta**

Anturisignaalin tasoa valvotaan jatkuvasti. Jos mitatun signaalin arvo laskee enemmän kuin 4 % alle tai nousee enemmän kuin 4 % yli määritellyn mittausalueen, oletetaan, että anturi tai anturikaapeli on viallinen. Vikatilanne aktivoi välittömästi kanavakohtaisen vikailmoituksen (Invalid). Vikailmoitus poistuu välittömästi, kun mitattu signaali palautuu aseteltujen raja-arvojen sisäpuolelle.

Jos on tarpeen, voidaan mittausaluetta kaventaa oletusarvosta alueella -4 - 104 %. Mittausalueen kavennus määritellään parametreilla Tulon yläraja ja Tulon alaraja, jotka ovat valikossa Konfigurointi\RTD1\Tulo#.

Parametri	Arvot	Oletusarvo
Tulon alaraja	-4 - +104 %	-4 %
Tulon yläraja	-4 - +104 %	+104 %

Kun tulo konfiguroidaan vastus- tai lämpötila-mittaukseen, sisäinen virtageneraattori syöttää virtapulssin anturille, kun anturituloa näytteistetään. Jos virran oloarvo ei vastaa aseteltua tasoa liian suuresta impedanssista johtuen, aktivoidaan vikasignaali (Invalid) välittömästi. Vikasignaali poistuu heti, kun mittauspiirin resistanssi palautuu normaalille tasolle.

4.1.9.4.**Signaalin suodatus**

Tulosignaalin mahdollisesti esiintyvät lyhytaikaiset häiriöt suodatetaan tulosuodattimilla. Suodatusaika, joka määrittelee askelvasteen ajan, asetellaan jokaiselle muuntimelle parametrilla Suodatusaika valikossa Konfigurointi\RTD1\Tulo#. Suodatustapa on ns. mediaanisuodatus, joka ei aiheuta muutosta lähtötasoon nopeista muutosilmiöistä, vaan lähtötason muuttuminen vaatii jatkuvan signaalitason muutoksen.

Parametri	Arvot	Oletusarvo
Suodatusaika	0 = 0,4 s 1 = 1 s 2 = 2 s 3 = 3 s 4 = 4 s 5 = 5 s	5 s

4.1.9.5.**Tulosignaalin skaalaus/linearisointi¹**

Käyttäjä voi skaalata jokaisen RTD-/analogiatulon lineaarisesti tai epälineaarisesti ohjelmoimalla jokaiseen tuloon erityisen linearisointikäyrän. Tyypillinen käyttösovellus on esimerkiksi ei-suoraan-tuettujen epälineaaristen anturien linearisointi. Käyrä käsittää vähintään kaksi (lineaarinen skaalaus) ja enintään kymmenen (epälineaarinen skaalaus) aseteltavaa pistettä. X-akselilla tulosignaalin oletusarvoalue, esim. 4 - 20 mA, on jaettu 0 - 1000 promilleen ja y-akselilla on tulon skaalattu absoluuttiarvo. Linearisointikäyrä voidaan ottaa käyttöön/pois käytöstä parametrilla

1. Ei käytössä vielä julkistuksessa 2.5.

Lineaari. käyrä valikossa Konfigurointi\RTD1\Tulo#. Linearisointikäyrät ohjelmoidaan ja ladataan kennoterminaaliin käyttäen terminaalin konfigurointityökalua CAP 505 "Relay Toolbox".

Parametri	Arvot	Oletusarvo
Lineaari. käyrä	0 = Estetty 1 = Sallittu	Estetty

Kun tulon linearisointikäyrä on käytössä, parametrit Tulon yläraja ja Tulon alaraja vaikuttavat parametreilla valitun alueen asemesta skaalattuun alueeseen. Skaalatun tulon alue on alue pienimmän y-akseliarvon ja suurimman x-akseliarvon välillä.

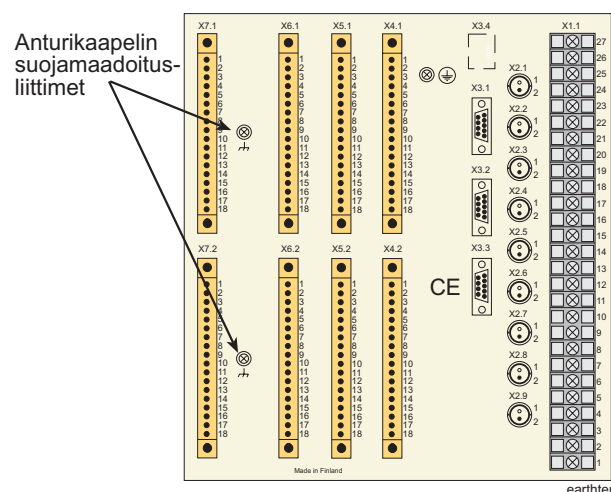
4.1.9.6.

Signaalmuuntimien liitännät

RTD-/analogiatuloihin voidaan kytkeä laaja valikoima erilaisia standardi- ja erikoismittamuuntimia.

Jokaiselle kanavalle on käytettävissä kolme liitinruuvia. Lisäksi tulokanavaparia kohti on käytettävissä yksi liitinruuvi yhteisesti (analogiamaadoitus).

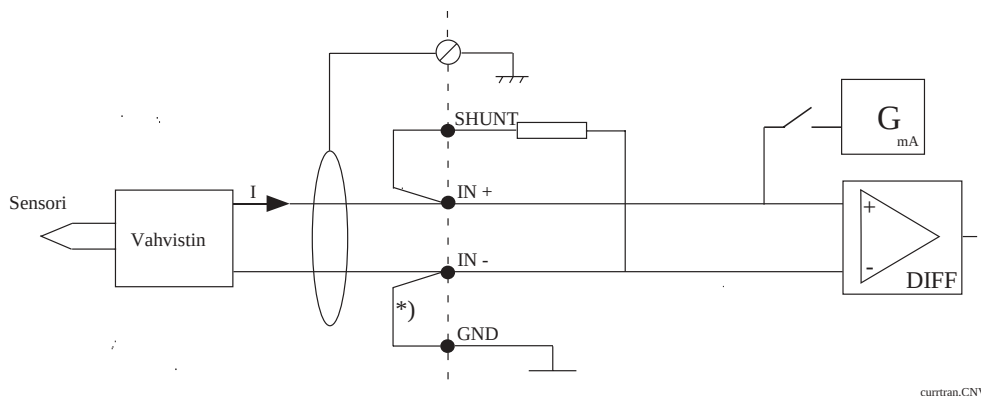
Anturikaapelien suojamaadoitusjohtimien liittämiseksi tuloliittimien vieressä on kaksi suojamaadoitusliitintä, ks. Kuva 4.1.9.6.-1. Anturikaapelin suojamaadoitus kytketään normaalisti vain kaapelin terminaalin puoleisessa päässä.



Kuva 4.1.9.6.-1 Kaapelien suojamaadoitusliittimet

Virtamuuntimet

Kun virtamuunnin liitetään RTD-/analogiatuloon, liittimet SHUNT ja IN+ kytketään yhteen samoin kuin liittimet GND ja IN-. Tuleva virtasignaali johdin kytketään liittimeen IN+ ja lähtevä virtasignaali johdin kytketään liittimeen IN-, ks. Kuva 4.1.9.6.-2.

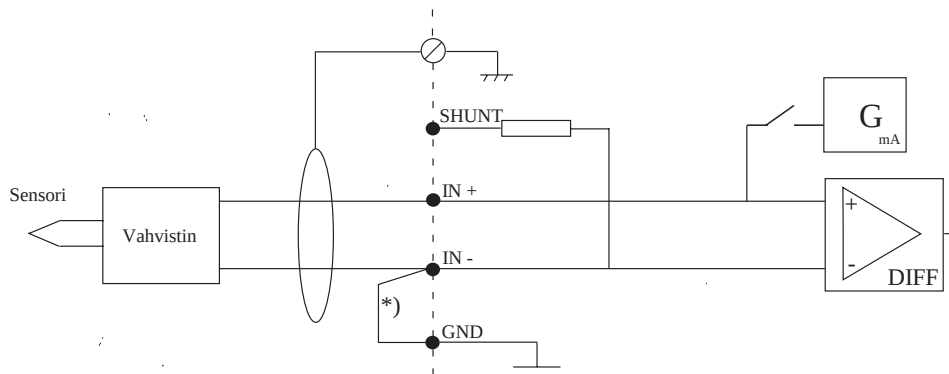


curtran.CNV

Kuva 4.1.9.6.-2 Virtamuuntimien kytkentäperiaate

Jännitemuuntimet

Kun jännitemuunnin liitetään RTD-/analogiatuloon, liittimet GND ja IN- kytketään yhteen. Tuleva jännitesignaali johdin kytketään liittimeen IN+ ja paluujohdin kytketään liittimeen IN-, ks. Kuva 4.1.9.6.-3.



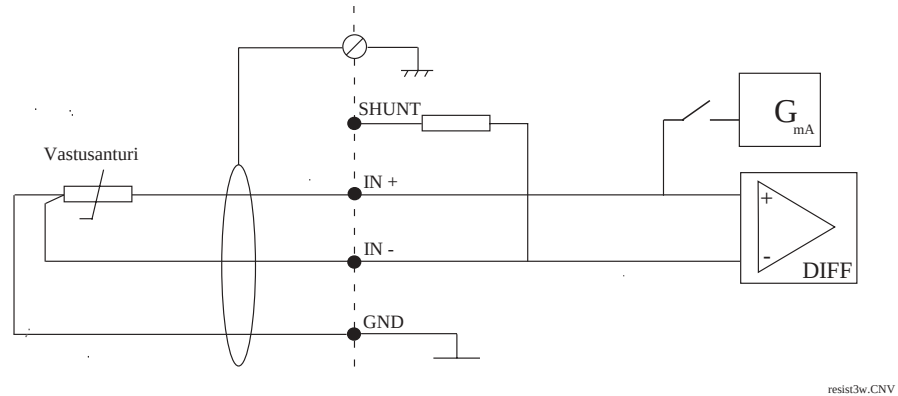
voltran.CNV

Kuva 4.1.9.6.-3 Jännitemuuntimien kytkentäperiaate

*) GND-liittimet on eristetty galvaanisesti syöttöjännitteestä ja kennotermiinaalin rungosta mutta kaikkien kanavien GND-liittimet on kytketty yhteen. Jos useita tuloja on kytketty maadoitettuihin signaalilähteisiin, joilla on yhteinen maadoitus, syntyy häiriövirtasilmukoita, jos liittinten GND ja IN- yhteenkytkentä on tehty jokaisessa kanavassa. Tällaisessa tilanteessa yhteenkytkentä GND ja IN- tehdään vain yhdessä RTD-/analogiakanavassa.

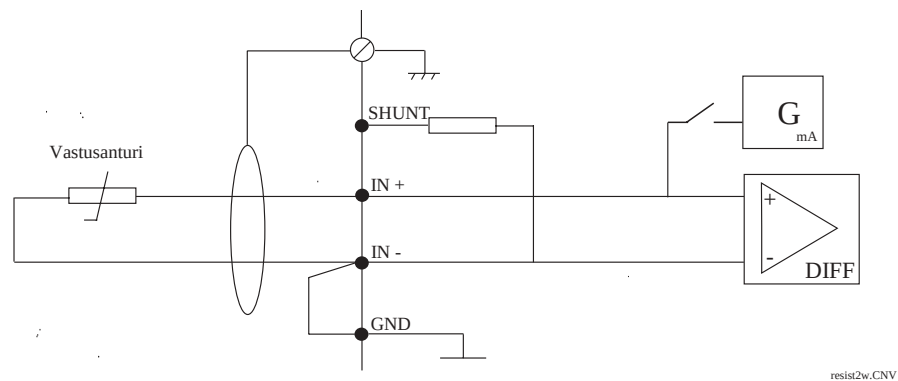
Vastusmuuntimet

Vastusmuuntimet voidaan kytkeä RTD-/analogiatuloihin joko kolmi- tai kaksijohdinperiaatteen mukaisesti. Kolmijohdinperiaatteen mukaisessa kytkennässä kompensoidaan johtoresistanssin vaikutus automaattisesti. Vastus tai RTD-sensori kytketään liittimiin IN+ ja IN- ja vastuksen/RTD-sensorin - -johdin kytketään GND-tuloon, ks. Kuva 4.1.9.6.-4. Tuloihin IN+ ja GND kytkettävien johtimien pitää olla samaa tyyppiä.



Kuva 4.1.9.6.-4 Kolmijohdinkytken periaate

Kaksijohdinperiaatteessa liittimet IN- ja GND kytketään yhteen. Anturivastus kytketään liittimiin IN+ ja IN-, ks. Kuva 4.1.9.6.-5.



Kuva 4.1.9.6.-5 Kaksijohdinkytken periaate

4.1.9.7.**RTD-/analogiatulojen attribuutit kennotermiinaalissa**

Jokaisen RTD-/analogiakanavan tulosignaalin arvo ja tila voidaan ilmaista attribuuteilla **AI#** (REAALI-lukutyyppi) ja **AI#IV** (BOOLEN-lukutyyppi), jossa # ilmaisee tulon numeron. Nämä attribuutit ovat saatavilla kennotermiinaalin konfiguraatiossa ja niitä voidaan käyttää moniin eri tarkoituksiin.

Arvo (AI#)

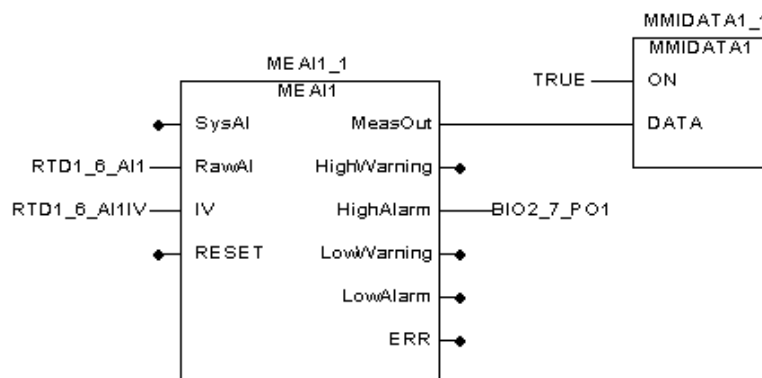
Arvo **AI#** edustaa fyysisen tulokanavan suodatettua absoluuttiarvoa valitun mittaustavan mukaisen mittayksikön, esim. V, mA, Ω tai $^{\circ}\text{C}$, kera.

Tila (AI#IV)

AI#IV-attribuutti edustaa tulokanavan tilan statusta. Attribuutti asetellaan arvoon **EPÄTOSI**, kun arvo (**AI#**) on voimassa ja arvoon **TOSI**, kun tulosignaalin arvo on virheellinen. Tulon tila on virheellinen, kun yksi tai useampia seuraavista ehdoista on tosi: mitattu arvo on aseteltujen rajojen ulkopuolella, (ks. parametrit **Tulon yläraja** ja **Tulon alaraja**), kun mittaussilmukka on poikki (vain vastus- ja lämpötilamittauksissa) tai kun jatkuva moduulin uudelleenkalibrointi on epäonnistunut. Arvoa (**AI#**) ei lukita, kun tilatieto (**AI#IV**) asetetaan arvoon **TOSI**, ts. virheellinen arvo voidaan tutkia.

4.1.9.8.**RTD-/analogiatulon konfigurointiesimerkki**

RTD-/analogiatulojen konfigurointi on tuettu CAP 505:n "Relay Configuration Tool" -työkalun yleisissä mittaustoimilohkoissa MEAI1 - MEAI8. Esimerkiksi lämpötilan valvonta PT100-anturilla: RTD-/analogiatulon mitta-arvo kytketään toimilohkoon kytkemällä arvo-attribuutti **RTD1_6_AI1** toimilohkon **RawAI**-tuloon. Lähtöä **HighAlarm** käytetään aktivoimaan relelähde, kun oloarvo ylittää asetteluarvon. Mitattu lämpötila (**MeasOut**) näytetään HMI:n **MIMIC**-näkyssä **MMIDATA1**-toimilohkon **DATA**-tulon kautta. Jotta vältetään lähtöreleen virheellinen toiminta vikatapauksessa, kytketään vastaava tila-attribuutti **RTD1_6_AI1IV** toimilohkon **IV**-tuloon, ks. Kuva 4.1.9.8.-1.



meaix1

Kuva 4.1.9.8.-1 RTD-/analogiatulon konfigurointiesimerkki

4.1.9.9.**Kanavien itsevalvonta**

Jokainen tulosignaalin näyte validoidaan ennen kuin se syötetään suodatukseen. Signaalin hyväksyntä tapahtuu mittaamalla sisäisen vertailujännitteen arvo välittömästi näytteenottohetken jälkeen. Jos mitattu erojännite eroaa asetteluarvosta enemmän kuin 1,5 % mittaustulosta, näyte hylätään. Jos vika jatkuu kauemmin kuin asetettu suodatusaika, asetetaan kaikkien tulosten virhe-attribuutit TOSI-tilaan mahdollisen komponenttivian johdosta. Jos mittaus onnistuu myöhemmin, virhe-attribuutit palautetaan EPÄTOSI-tilaan. Tällä toimenpiteellä estetään äkillisten komponenttivikojen vaikutus mittaustulokseen ennen vika-attribuuttien asettamista. Määritellyn mittaustarkkuuden takaamiseksi suoritetaan mittausspiirien laajempi itsetestaus jatkuvalla uudelleenkalibroinnilla, jonka avulla korjataan virheet, jotka huonontavat mittaustarkkuutta.

4.1.9.10.**Kanavien kalibrointi**

RTD-/analogiamoduuli on kalibroitu tehtaalla. Jotta määritelty mittaustarkkuus kyettään pitämään yllä komponenttien vanhenemisesta ja lämpötilavaihteluista huolimatta, analogiamoduuli sisältää erikoispiirit käytönaikaista itsekalibrointia varten. Kalibrointiprosessi on jatkuvaa, että voidaan taata mittausspiirien jatkuva optimaalinen mittaustarkkuus. Jos kalibrointitoiminto epäonnistuu, syy on komponenttivika. Tässä tapauksessa mittaustarkkuutta ei saavuteta ja kaikkien kanavien vika-attribuutit asetetaan TOSI-tilaan. Analogiamoduuli jatkaa kuitenkin kaikkien kanavien mittaamista ja jos vika-attribuuttia ei hyödynnetä kennoterminaalin konfiguraatiossa, voi vikatilanne jäädä huomaamatta. Jos automaattinen kalibrointi onnistuu myöhemmin, vika-attribuutit palautuvat normaalitilaan ja mittaustulosten päivittäminen jatkuu.

4.1.9.11.

RTD lämpötila vs. vastusarvo

Alla taulukko, jossa on esitetty lämpötila-antureita ja niiden vastusarvoja eri lämpötiloissa.

Lämpö- tila C°	Platina TCR 0.00385			Nikkeli TCR 0.00618				Nikkeli TCR 0.00672	Kupari TCR 0.00427
	Pt 100	Pt 250	Pt 1000	Ni 100	Ni 120	Ni 250	Ni 1000	Ni 120 US	Cu 10
-40,0	84,27	210,675	842,7	79,1	94,92	197,75	791	92,76	7,490
-30,0	88,22	220,55	882,2	84,1	100,92	210,25	841	-	-
-20,0	92,16	230,4	921,6	89,3	107,16	223,25	893	106,15	8,263
-10,0	96,09	240,225	960,9	94,6	113,52	236,5	946	-	-
0,0	100,00	250	1000	100,0	120	250	1000	120,00	9,035
10,0	103,90	259,75	1039	105,6	126,72	264	1056	-	-
20,0	107,79	269,475	1077,9	111,2	133,44	278	1112	134,52	9,807
30,0	111,67	279,175	1116,7	117,1	140,52	292,75	1171	-9	-
40,0	115,54	288,85	1155,4	123,0	147,6	307,5	1230	149,79	10,580
50,0	119,40	298,5	1194	129,1	154,92	322,75	1291	-	-
60,0	123,24	308,1	1232,4	135,3	162,36	338,25	1353	165,90	11,352
70,0	127,07	317,675	1270,7	141,7	170,04	354,25	1417	-	-
80,0	130,89	327,225	1308,9	148,3	177,96	370,75	1483	182,84	12,124
90,0	134,70	336,75	1347	154,9	185,88	387,25	1549	-	-
100,0	138,50	346,25	1385	161,8	194,16	404,5	1618	200,64	12,897
120,0	146,06	365,15	1460,6	176,0	211,2	440	1760	219,29	13,669
140,0	153,58	383,95	1535,8	190,9	229,08	477,25	1909	238,85	14,442
150,0	-	-	-	198,6	238,32	496,5	1986	-	-
160,0	161,04	402,6	1610,4	206,6	247,92	516,5	2066	259,30	15,217
180,0	168,46	421,15	1684,6	223,2	267,84	558	2232	280,77	-
200,0	175,84	439,6	1758,4	240,7	288,84	601,75	2407	303,46	-
220,0	-	-	-	259,2	311,04	648	2592	327,53	-
240,0	-	-	-	278,9	334,68	697,25	2789	353,14	-
250,0	194,07	485,175	1940,7	289,2	347,04	723	2892	-	-
260,0	-	-	-	-	-	-	-	380,31	-
300,0	212,02	530,05	2120,2	-	-	-	-	-	-
350,0	229,67	574,175	2296,7	-	-	-	-	-	-
400,0	247,04	617,6	2470,4	-	-	-	-	-	-
450,0	264,11	660,275	2641,1	-	-	-	-	-	-
500,0	280,90	702,25	2809	-	-	-	-	-	-
550,0	297,39	743,475	2973,9	-	-	-	-	-	-
600,0	313,59	783,975	3135,9	-	-	-	-	-	-

4.1.10.

Analogialähdöt

RTD-/analogiamoduulilla varustetuissa REF 541 ja REF 543 -kennotermiinaaleissa on neljä yleiskäyttöistä 0 - 20 mA analogista virtalähtöä. Kaikki lähdöt on galvanisesti erotetut syöttöjännitteestä, kennotermiinaalin rungosta ja toisistaan.

Analogialähtöjen tekniset tiedot, ks. Taulukko 4.2.1-7 sivulla 75.

	REF541/REF543 + RTD1
Analogialähdöt	RTD1_6_AO1
	RTD1_6_AO2
	RTD1_6_AO3
	RTD1_6_AO4

Analogialähtöjen parametrit ja tapahtumatiedot on sisällytetty CD:n "Technical Descriptions of Functions" 1MRS 750889-MCD (katso luku "Viitteet" sivulla 94) parametri- ja tapahtumaluetteloihin.

4.1.10.1.

Analogialähtösignaalien valinta

Analogialähtösignaaliksi voidaan valita kaksi eri aluetta parametrilla Lähdön alue valikossa Konfigurointi\RTD1\Output#.

Parametri	Arvot	Oletusarvo
Lähtösignaali-alue	0 = 0 - 20 mA 1 = 4 - 20 mA	0 - 20 mA

4.1.10.2.

Analogialähdön attribuutit kennotermiinaalin konfiguraatiossa

Jokaisen analogialähdön arvo ja tila voidaan ilmaista attribuuteilla AO# (REAALI-lukuarvo) ja AO#IV (BOOLEN-lukuarvo), jossa # merkitsee lähdön numeroa. Nämä attribuutit ovat saatavilla kennotermiinaalin konfiguraatiossa ja niitä voidaan käyttää moniin erilaisiin tarkoituksiin.

Arvo (AO#)

Signaalin arvo AO# lähetetään lähtösignaalin virta-arvoksi. Lähtösignaalin vasteaika on ≤ 85 ms, joka johtuu ohjelmiston aiheuttamasta viiveestä ja signaalin nousunopeudesta. Viive mitataan siitä hetkestä, kun konfigurointiohjelmassa päivitetään Arvo-attribuutti AO#.

Tila (AO#IV)

Attribuutti AO#IV edustaa lähdön vikatilaa. Attribuutti saa arvon EPÄTOSI, kun Arvo-parametrin arvo on aseteltujen rajojen sisäpuolella ja TOSI, kun Arvo-parametrin arvo on aseteltujen rajojen ulkopuolella, ts. lähtösignaalin arvo on eri kuin AO#:n arvo. Kun attribuutin AO#IV arvo on TOSI, virtalähtöön kytketty virtasil-mukka on poikki tai Arvo-attribuutille AO# on määritelty arvo, joka on parametrilla Lähdön alue asetellun alueen ulkopuolella. Attribuutin AO#IV tilan muutos voi myös generoida tapahtuman tapahtumalistaan. Toimenpidettä ohjataan parametrilla Tapahtumamaskit valikossa Konfigurointi\RTD1.

Lähtösignaalin toiminta, kun Arvo-attribuutti on asettelurajojen ulkopuolella:

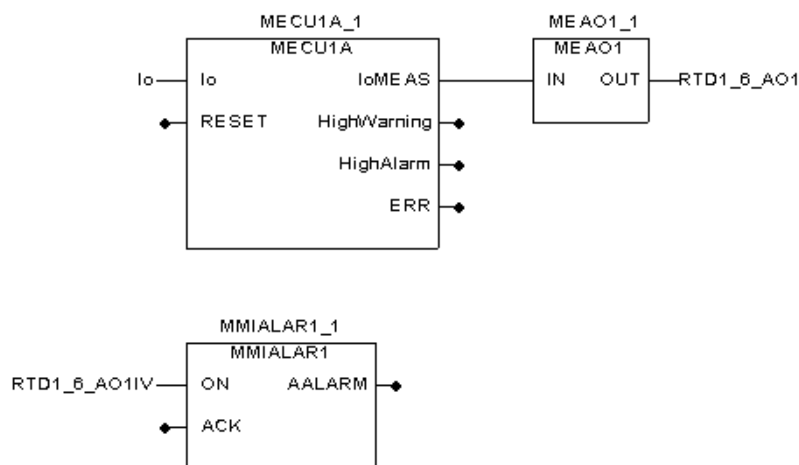
Lähtösignaalin alue	Attribuutin AO# arvo	Lähtövirta	Tila-attribuutti AO#IV
0 - 20 mA	>20	20 mA	TOSI
	0 - 20	0 - 20 mA	EPÄTOSI
	<0	0 mA	TOSI
4 - 20 mA	>20	20 mA	TOSI
	4 - 20	4 - 20 mA	EPÄTOSI
	<4	0 mA	TOSI

Huom. Lähtö pakotetaan 0 mA:iin myös 4 - 20 mA:n alueella, kun signaalin arvo on pienempi, kuin aseteltu minimiarvo (4 mA). Tätä ominaisuutta voidaan käyttää ilmaisemaan signaalivastaanottimen vikatilaa.

4.1.10.3.

Analogialähdön konfigurointiesimerkki

Analogialähtöjen toimilohkot MEAO1 - MEAO4 sisältyvät CAP 505:n "Relay Configuration Tool" -funktioihin. Esimerkiksi, jos halutaan näyttää nollavirran oloarvo analogiamittarilla, kytketään nollavirran mittaushlokon MECU1A lähtö IoMEAS toimilohkon MEAO1 tulon IN. Lohkon MEAO1 lähtö OUT kytketään puolestaan yleismuuttujaan RTD1_6_A01. Analogialähdön vikasignaali RTD1_6_A01IV kytketään MMIALAR1-toimilohkon tulon ON vian visuaalista ilmaisua varten. MEAO#-toimilohkoissa on tarpeelliset parametrit mitta-arvon sovittamiseksi valitulle lähtösignaalialueelle. MEAO#-toimilohkot rajoittavat myös lähtösignaalin muutosnopeutta kennotermiinaalin järjestelmätoimintojen kuormittumisen rajoittamiseksi sallitulle tasolle.



meaox1

Kuva 4.1.10.3.-1 Analogialähdön konfigurointiesimerkki

4.1.11.

Laukaisupiirin valvonta

REF 54_-sarjan kennotermiinaalien valvontatulot TCS1 ja TCS2 koostuvat kahdesta toimintayksiköstä:

- vakiovirtageneraattorista sekä siihen kuuluvasta oheislaitteistosta
- ohjelmistopohjaisesta toimintayksiköstä, joka on tarkoitettu merkinantoon

Toimintayksiköt perustuvat kunnonvalvontatoimilohkoihin CMTCS1 ja CMTCS2.

Valvontatoiminto perustuu vakiovirtasyöttöön. Jos laukaisupiirin vastus ylittää tietyn tason, esim. huonon koskettimen, oksidoinnin tai koskettimen hitsaantumisen vuoksi, jännite koskettimessa putoaa alle 20 V ac/dc (15 - 20V), jolloin laukaisupiirin valvontatoiminto aktivoituu. Jos vika ei häviä, toiminto antaa hälytyssignaalin toimilohkolle CMTCS_ asetellun toimintaviiveen kuluttua loppuun.

Tulo- ja lähtöpiirit on erotettu galvaanisesti toisistaan. Vakiovirtageneraattori syöttää 1,5 mA:n mittausvirtaa katkaisijan laukaisupiirin läpi. Vakiovirtageneraattori on kytketty sarjaan kennotermiinaalin laukaisukoskettimen kanssa. Virtageneraattorin TCS1 lähtö on liittimissä X4.1/12 -13 ja virtageneraattorin TCS2 lähtö on liittimissä X4.1/17 -18.

Normaalitilassa vakiovirtageneraattorin yli vaikuttavan jännitteen on oltava >20 V ac/dc.



Lue seuraavat ohjeet erittäin huolellisesti.

Toimintatila voidaan esittää matemaattisesti:

$$U_c - (R_{h_{ext}} + R_{h_{int}} + R_s) \cdot I_c \geq 20V_{ac/dc}$$

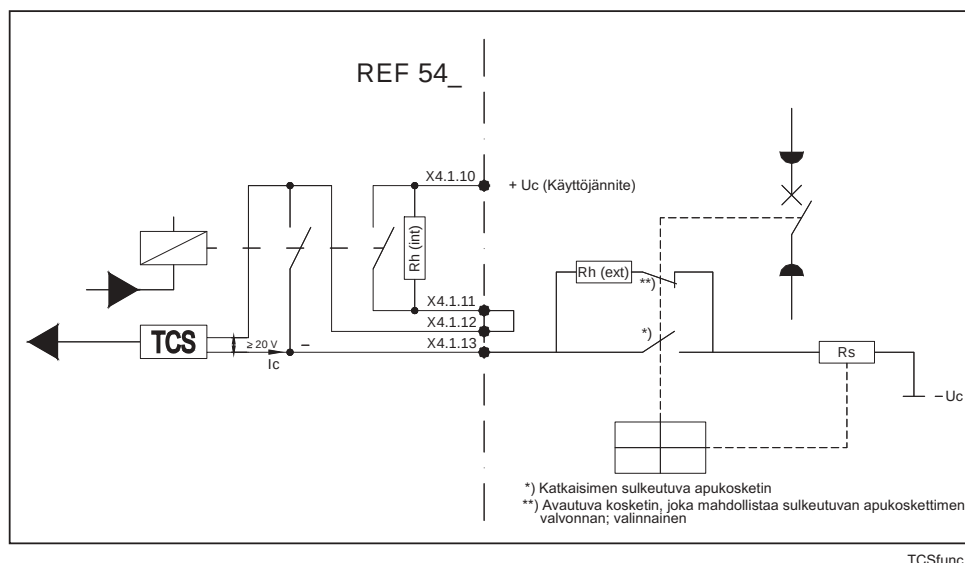
jossa:

- U_c = laukaisupiirin kautta kulkeva ohjausjännite
- I_c = laukaisupiirin kautta kulkeva mittausvirta, noin 1,5 mA (0,99 - 1,72 mA)
- $R_{h_{ext}}$ = ulkoisen rinnakkaisvastuksen arvo
- $R_{h_{int}}$ = sisäisen rinnakkaisvastuksen arvo, 1 k Ω
- R_s = laukaisukelan vastus

Rinnakkaisvastuksen arvo $R_{h_{ext}}$ on laskettava niin, että vastuksen kautta kulkeva mittausvirta ei ole niin suuri, että katkaisijan laukaisukela laukaisee. Vastuksen $R_{h_{ext}}$ jännitehäviö ei kuitenkaan saa olla niin suuri, että yllä esitetty toimintatila vaarantuu.

Kuvassa (Kuva 4.1.11.-1) olevalle vastukselle $R_{h_{ext}}$ suositellaan seuraavia arvoja:

Ohjausjännite U_c	Rinnakkaisvastus $R_{h_{ext}}$
48 V dc	1,2 k Ω , 5 W
60 V dc	5,6 k Ω , 5 W
110 V dc	22 k Ω , 5 W
220 V dc	33 k Ω , 5 W



Kuva 4.1.11.-1 Laukaisupiirin valvonnan toimintaperiaate. Liitinnumerot viittaavat HSPO1-lähtöön.

4.1.11.1.

CMTCS_-toimilohkojen konfigurointi

CAP 505:n Relay Configuration Tool -työkalulla voidaan kytkeä valvontatulojen tilasignaalit toimilohkoille CMTCS1 ja CMTCS2. Lukitussignaalien konfigurointi on asiakaskohtainen, eli signaalit määritellään ainoastaan kennoterminaalin konfiguroinnin yhteydessä. Kennoterminaalin konfiguraatiossa laukaisupiirin valvontatulot merkitään seuraavalla tavalla:

Kennoterminaalien REF 541 ja REF 543 valvontatulot TCS1 ja TCS2:

Laukaisupiirin 1 valvontatulo TCS1	PS1_4_TCS1
Laukaisupiirin 2 valvontatulo TCS2	PS1_4_TCS2

Kennoterminaalin REF 545 valvontatulot TCS1 ja TCS2:

Laukaisupiirin 1 valvontatulo TCS1	PS2_4_TCS1
Laukaisupiirin 2 valvontatulo TCS2	PS2_4_TCS2

Tarkempaa tietoa laukaisupiirin valvonnasta saa CD:ltä "Technical Descriptions of Functions" (1MRS750889-MCD), CMTCS1 and CMTCS2.

4.1.12.

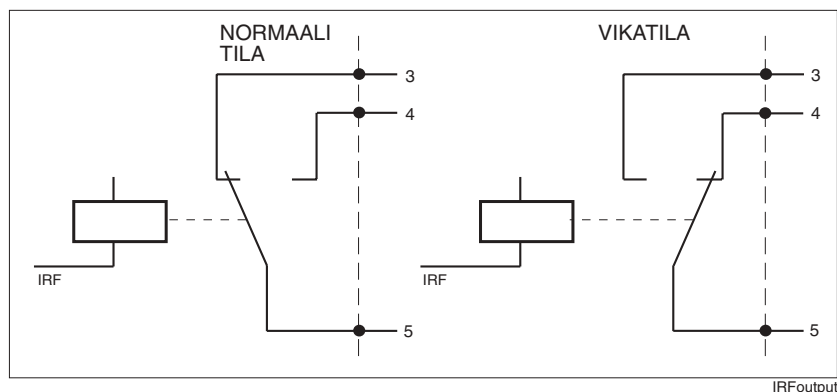
Itsevalvonta (IRF)

REF 54_-sarjan kennoterminaaleissa on kattava itsevalvontajärjestelmä. Järjestelmä valvoo kennoterminaalin sisäisiä toimintoja ja antaa käyttäjälle ilmoituksen havaitusta viasta LCD-näytön, itsevalvonnan kosketintiedon (IRF) sekä sarjaväylän kautta. Ks. myös Taulukko 4.2.1-12 sivulla 77.

4.1.12.1.

IRF-vikailmoitus

Itsevalvonnan signaalilähdön toiminta perustuu suljettuun virtapiiriin. Normaali-tilassa itsevalvonnan lähtörele IRF on vetäenään ja kosketinväli X4.1/3-5 on kiinni. Kun kennotermiinaali antaa vikasignaalin itsevalvontajärjestelmän lähtöreleelle IRF, tämä avaa kosketinvälin X4.1/3-5.



Kuva 4.1.12.1.-1 Itsevalvontalähtö (IRF)

Kun vika on havaittu, vihreä READY-valodiodei alkaa vilkkua. Lisäksi kennotermiinaalin näyttöön ilmestyy vikailmoitus ja tapahtumakoodi E57 lähetetään sarjaliityntien kautta. Vikailmoitus näkyy näytössä kahdella rivillä: 1. rivillä on yleinen ilmoitus **Sisäinen vika** ja 2. rivillä kyseisen vian vikakoodi, ks. allaoleva kuva¹:

Sisäinen vika IRF-koodi 406

Vikailmoituksella on korkein prioriteetti näytössä, eli mikään muu ilmoitus ei ohita IRF-ilmoitusta. Vikailmoitus näkyy näytössä kunnes se kuitataan painamalla C-painiketta vähintään 2 sekuntia. Vihreä valodiodei jatkaa vilkkumista.

4.1.12.2.

Viasta aiheutuvat toiminnot

Joutuessaan IRF-tilaan kennotermiinaali suorittaa seuraavat toiminnot varmistaakseen, että vika ei aiheuta virheellistä laukaisua:

- Kaikkien relälähtöjen arvoksi pakotetaan nolla (päästetty) ja tilamuutokset estetään.
- Kaikkien virtuaalilähtöjen (COMM_OUT1..32) arvoksi tulee nolla ja tilamuutokset estetään.
- Analogialähtöjen senhetkiset arvot jäädytetään.
- Tapahtumien siirto estetään lukuunottamatta IRF-tapahtumia E56/E57 ja käynnistystapahtumaa E50.

1. Toiminto on käytössä kennotermiinaalin versiosta 2.5 alkaen.

4.1.12.3.**Vian korjautuminen¹**

Kennotermiinaali yrittää korjata vian joko käynnistämällä uudelleen viasta raportoineen moduulin (I/O tai käyttöliittymä) tai koko terminaalin. Uudelleenkäynnistytksen aikana itsevalvontavika (IRF) pysyy voimassa kunnes sisäinen itsevalvontaohjelma on havainnut terminaalin toimivan normaalisti. Jos vika ei ole poistunut kolmen uudelleenkäynnistytksen jälkeen, termiinaali on pysyvästi IRF-tilassa.

Kun termiinaali palaa normaaliin toimintatilaan, vikailmoitus korvautuu seuraavalla tekstillä: **Sisäinen vika *Poistunut***, ja vihreä VALMIUS-toimintamerkki palaa. Lisäksi tapahtumakoodi 0/E56 välitetään sarjaliittymän kautta.

4.1.12.4.**Vikakoodit**

Kun kennotermiinaalissa havaitaan sisäinen vika, vikakoodi rekisteröidään. Koodi on luettavissa kennotermiinaalin päävalikossa **ReleTila\Yleinen\IRF-koodi**. LON-väyläliittymää käytettäessä vikakoodi välitetään myös tapahtumatietona IRF-tapahtuman kanssa. IRF-koodi näyttää itsevalvontajärjestelmän ensimmäiseksi havaitseman vian. Vikakoodi on luettavissa valikon kautta, vaikka termiinaali on jo palautunut normaaliin toimintatilaan.



Huom. Vikakoodi on syytä kirjoittaa muistiin mahdollista myöhempää tarvetta varten ennen vian kuittaamista. Jos itsevalvontavika toistuu, lähetä kennotermiinaali valmistajalle.

Sisäisten vikojen koodialueet ja vian aiheuttajat:

Koodit	Selitys
0 - 2999	Kennotermiinaalin johonkin moduuliin, esim. MIMIC-, BIO- tai RTD-/analogimoduuliin, viittaava vika
3000 -5999	Mahdollinen parametritietokantavika
6000 -6999	Analogiamittauspiireihin viittaava vika
7000 -14999	Ohjelmistovika
15000 ->	Testaukseen viittaava vika

4.1.13.**Sarjaliikenne**

Kennotermiinaalilla on kolme sarjaliittäntäporttia; yksi etupaneelissa ja kaksi takapaneelissa.

4.1.13.1.**Sarjaliikenneporttien määrittely**

Takapaneelin RS 232 -portin (liitin X3.2) tietoliikenneprotokolla valitaan parametrilla **Protokolla 2** ja RS 485 -portin (liitin X3.3) tietoliikenneprotokolla parametrilla **Protokolla 3**. Nämä parametrit voidaan asettaa joko käyttöliittymän valikon (**Kommunikaatio\Yleinen**) kautta tai Relay Setting Tool -työkalua käyttäen.

1. Toiminto on käytössä kennotermiinaalin versiosta 2.5 alkaen.

Seuraavassa taulukossa luetellaan tietoliikenneprotokollat, joita voidaan käyttää rinnakkain REF 54_-kennotermiinaalien etu- ja takaliitinten kautta.

Liittimet/Kommunikointiparametrit		
X3.2/Protokolla 2	X3.3/Protokolla 3	Etupaneelin liitin
SPA (SMS)	LON	SPA
SPA (SMS)	SPA	-
IEC_103	LON (SMS)	SPA
IEC_103	SPA (SMS)	-
IEC_103	-	SPA
-	SPA	SPA

4.1.13.2.**SPA/IEC_103-väyläliityntä liittimen X3.2 kautta**

Takapaneelin 9-napaisen RS 232 -portin avulla kennotermiinaali voidaan liittää ylemmän tason järjestelmään SPA- tai IEC_103-väylän kautta. Kennotermiinaali liitetään kuituoptiseen SPA- tai IEC_103-tietoliikenneväylään kuituoptisen väyläliittämömoduulin RER 123 kautta.

4.1.13.3.**LON/SPA-väyläliityntä liittimen X3.3 kautta**

Takapaneelin 9-napaisen RS 485 -portin avulla kennotermiinaali voidaan liittää ylemmän tason järjestelmään SPA- tai LON-väylän kautta. Kennotermiinaali liitetään kuituoptiseen tietoliikenneväylään väyläliittämömoduulin RER 103 avulla. Kuituoptinen väyläliittämömoduuli RER 103 tukee sekä SPA- että LON-protokollaa.

Takapaneelin RS 485 -portin tietoliikenneparametrit asetellaan kennotermiinaalin **Kommunikatio**-valikon kautta.

4.1.13.4.**Tietokoneliittäntä etupaneelin RS 232 -portin kautta**

Tietokone ja kennotermiinaali on galvaanisesti erotettu toisistaan etupaneelin optisessa RS 232 -liitännässä. Liitin on standardoitu ABB:n reletuotteille. Portin käyttö vaatii erityisen liitäntäkaapelin 1MKC950001-1 käyttöä. Kaapeli liitetään tietokoneen RS 232 -porttiin. Termiinaalin etupaneelin RS 232 -liittimen tietoliikenneparametrit asetellaan **Kommunikatio**-valikon kautta.

Etupaneelin liitin on tarkoitettu PC-liittäntää varten. Sen kautta kennotermiinaali voidaan konfiguroida CAP 50_-työkalujen avulla. Etupaneelin optinen liittäntä tukee SPA-protokollaa. SPA-protokollaa suositellaan käytettäväksi vain tämän liitännän kautta.

4.1.13.5.**Kommunikointiparametrit**

SPA-, IEC_103- ja LON-protokollien kommunikointiparametrit asetellaan REF 54_-kennotermiinaalin **Kommunikatio**-valikossa. Parametrit aktivoidaan tallentamalla muutokset ja käynnistämällä laite uudelleen. Näitä parametreja ei voi muuttaa Relay Setting Tool -työkalun avulla.

SPA-väylässä sovelletaan synkronoimatonta sarjaliikenneprotokollaa. Portin kautta kommunikoitaessa on käytettävä seuraavia tietoliikenneparametreja: databitit: 7, stop-bitti: 1, pariteetti: parillinen (even), siirtonopeus: 9,6 kbp (tehdasasettelu), sekä SPA-osoite.

Kennotermiinaalin SPA-osoite on sama kommunikoitaessa etuliittimen (RS 232) tai takapaneelin liittimen (RS 485) kautta. Osoite on myös sama ns. läpinäkyvässä SPA-kommunikoinnissa LON-väylän kautta.

Parametri	Arvo	Oletusarvo	Selitys
SPA-osoite	0 - 999	1	Orjakoneen numero tietoliikennettä varten
Siirtonopeus	4800; 9600; 19200 bps	9600	Tiedonsiirtonopeus
Takaliitäntä	Kytke		Takapaneelin SPA-liitännän aktivointi ¹⁾

1) Toiminto on 2.0-julkistusta aikaisemmissa kennotermiinaalin versioissa. Parametri on käytettävissä vain sarjaliikenteen kautta. Kun etupaneelin liitäntä käytetään SPA-tietoliikenteeseen, X3.3-takaliittimen SPA-tietoliikenne ja LON-protokollan läpinäkyvä SPA-tietoliikenne on estetty. Nämä pysyvät estettynä vielä minuutin ajan sen jälkeen, kun SPA-kommunikointi etuliittimen kautta on loppunut. Esto voidaan poistaa kirjoittamalla V202-muuttujan arvoksi 1.

Aseteltavat LON-väylän parametrit ovat: Subnet-numero, Solmunnumero ja Siirtonopeus.

Parametri	Arvo	Oletusarvo	Selitys
Subnet-numero	1 - 255	1	LON-aliverkon numero
Solmunnumero (node-numero)	1 - 127	1	LON-node-numero
Siirtonopeus	78,1; 1250 kbps	1250	LON-tietoliikenteen nopeus

LON-protokollan siirtonopeutta 78,1 kbps käytetään FTT-10-sarjaliikenneverkossa, johon termiinaali kytketään X3.3-liittimeen kytketyn RER 115 -moduulin kautta. LON-protokollan siirtonopeutta 1250 kbps käytetään optisessa sarjaliikenneverkossa, johon termiinaali kytketään X3.3-liittimeen kytketyn RER 103 -moduulin kautta.

Aseteltavat IEC_103 -sarjaliikenneparametrit luetellaan allaolevassa taulukossa.

Parametri	Arvo	Oletusarvo	Selitys
Yksikön osoite (Unit address)	1 - 254	1	IEC_103-aseman osoite
Siirtonopeus (Baud rate)	9600, 19200	9600	Tiedonsiirtonopeus
Toimintotyyppi (Function type)	0 - 255	160	Yksikön toimintotyyppi
Skaalauskerroin (Scale factor)	1,2 tai 2,4	1,2	Analogisen arvon skaalauskerroin
Kehystyyppi (Frame type)	0 - 17 ¹⁾	0	Mittauksen kehystyyppi
RTD data frame	0 tai 1 ²⁾	0	Jos RTD data frame on valittuna, se lähetetään vastauksena joka toiseen Class 2 -datakyselyyn. Tallennus ja kuittaus on tehtävä.

1) Katso Taulukko 11.6.-3

2) 0 = Off (pois); 1 = On (päällä)

IEC_103-protokollaa käytetään optisessa sarjaliikenneverkossa, johon kennotermiinaali liitetään X3.2-liittimeen kytketyn RER 123 -moduulin kautta.

SPA-osoitetta ja subnet-/node-numeroa käytetään toisistaan riippumattomina protokollien käyttäminä tunnisteina.

Lisätietoja sarjaliikenteestä, katso Taulukko 4.2.1-11 sivulla 76.

4.1.13.6.

Rinnakkaistietoliikenne

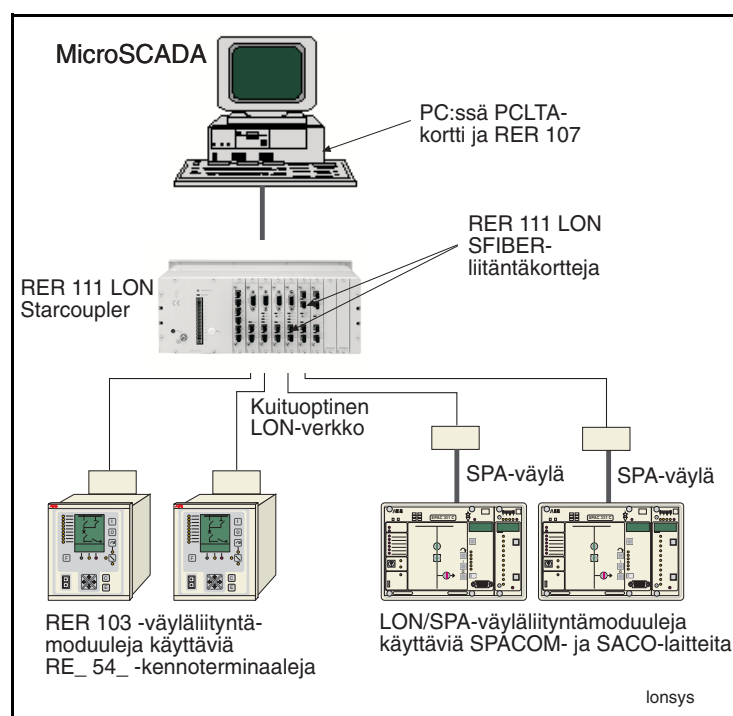
Kun SPA-kommunikointi on käytössä, takapaneelin kommunikointia ei keskeytetä, kun etupaneelin liitäntä on aktiivinen. Tämä mahdollistaa esim. häiriötallentimen tietojen välittämisen häiritsemättä kommunikointia ylemmän tason kanssa.

Edelleen, jos LON on valittu kommunikointiprotokollaksi ja etupaneelin liitin on "aktiivinen", LON-protokolla ei estä ns. läpinäkyviä SPA-kirjoituskäskyjä.¹

4.1.13.7.

Kommunikointijärjestelmä

Kommunikointijärjestelmä muistuttaa usein kuvassa 4.1.13.7.-1 esitettyä järjestelmää. Suojaus-, ohjaus- ja hälytystoiminnot on toteutettu REF 54_-sarjan kennoterminaaleilla, SPACOM-tuotteilla ja muilla SPA-väylää käyttävillä yksiköillä. Johto- ja moottorilähtöjen suojaus ja valvonta toteutetaan REF 54_-terminaaleilla. Muiden valmistajien tai muiden ABB-yhtiöiden LON-laitteistoja voidaan käyttää digitaali-tulo-, analogiatulo- sekä digitaali-lähtötoimintoihin. Esimerkissä MicroSCADAa on sovellettu liityntänä käytönvalvontajärjestelmään.



Kuva 4.1.13.7.-1 Esimerkki LON-väylää käyttävästä asema-automaatiojärjestelmästä

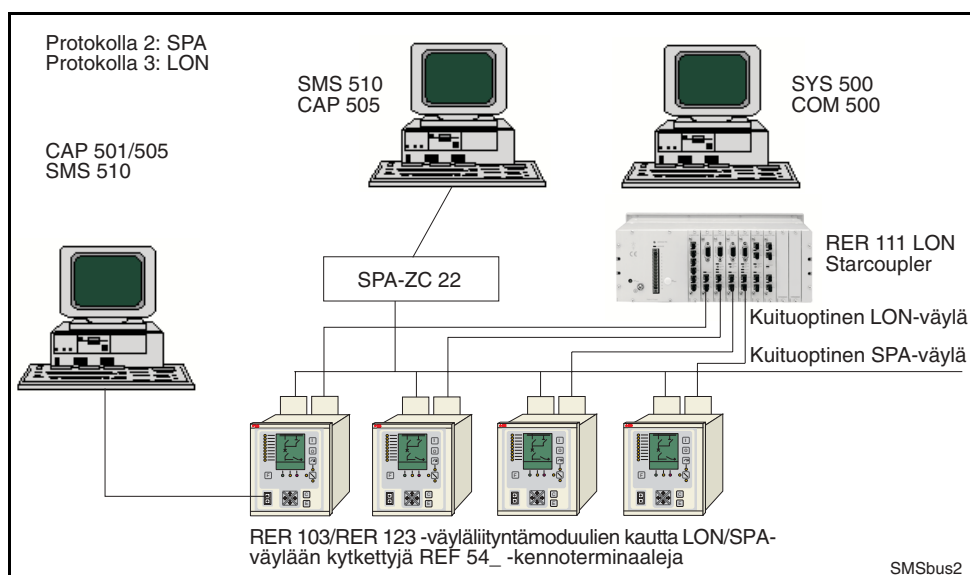
Yllä kuvatun järjestelmän tietoliikenne on järjestetty seuraavalla tavalla.

Datatyyppi	REF <-> MicroSCADA	REF- ja LSG-laitteistot keskenään
Ohjauskäskyt	"läpinäkyvät" SPA-väyläilmoitukset	-
Tapahtumat ja hälytykset	"sliding window" -protokolla	-

1. Rinnakkaistoiminto ei ole mahdollinen ennen julkistusta 2.0 toimitetuissa kennoterminaaleissa, katso luku "Julkistus 2.0" sivulla 90.

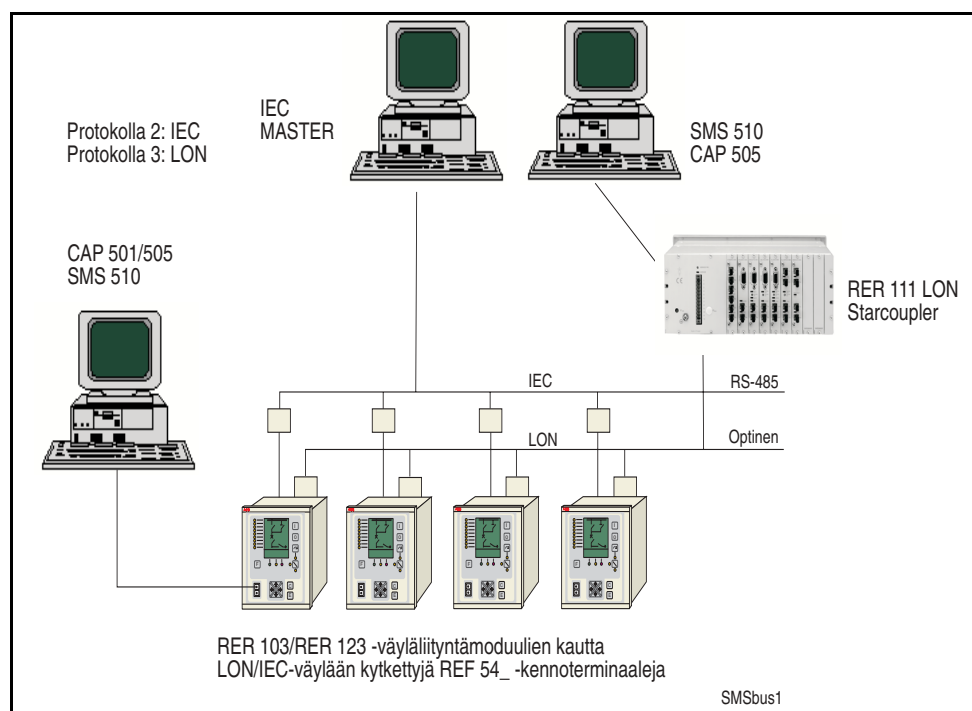
Datatyypit	REF <-> MicroSCADA	REF- ja LSG-laitteistot keskenään
Katkaisijoiden ja erottimien tilat	"sliding window" -protokolla	verkkomuuttujat
Analogiset mittausarvot	"sliding window" -protokolla	-
Muut digitaali- ja analogiatulotiedot	"sliding window" -protokolla	verkkomuuttujat
Muut digitaali- ja analogialähtötiedot	"läpinäkyvät" SPA-väyläilmoitukset	verkkomuuttujat
Parametritieto	"läpinäkyvät" SPA-väyläilmoitukset	-
SPA-protokollan tiedonsiirtotieto	"läpinäkyvät" SPA-väyläilmoitukset	-

Muut tuetut järjestelmäkonfiguraatiot esitetään seuraavissa kuvissa. Kun LON-väylä ja rinnakkainen "SMS"-väylä on kytkettynä SPA-silmukaksi X3.2-liittimeen kytketyn väyläliitäntämoduulin RER 123 avulla, kahta protokollaa pystytään käyttämään samanaikaisesti.

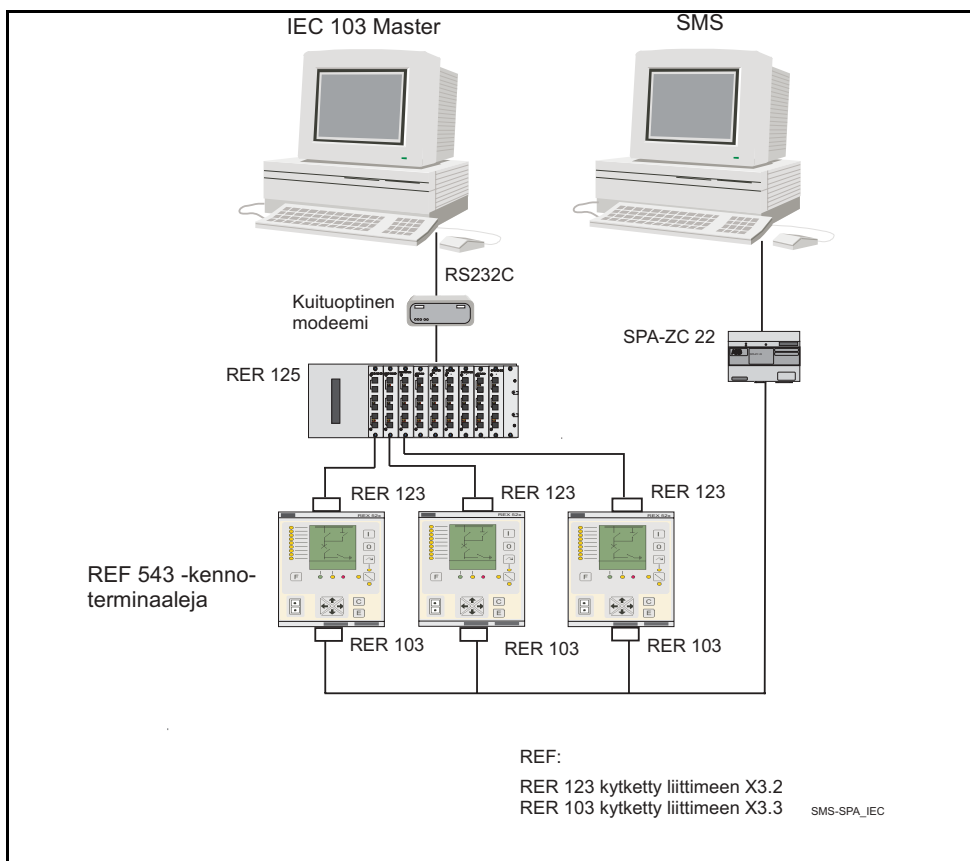


Kuva 4.1.13.7.-2 Sähköaseman automaatiojärjestelmä, jossa käytetään LON- ja SPA-protokollaa

REF 54_-kennotermiinaalit kytkettynä IEC_103-väylällä IEC-master-laitteeseen X3.2-liittimeen kytketyn RER 123 -moduulin kautta (ks. Kuva 4.1.13.7.-3).



Kuva 4.1.13.7.-3 Sähköaseman automaatiojärjestelmä, jossa käytetään IEC- ja LON-protokollia

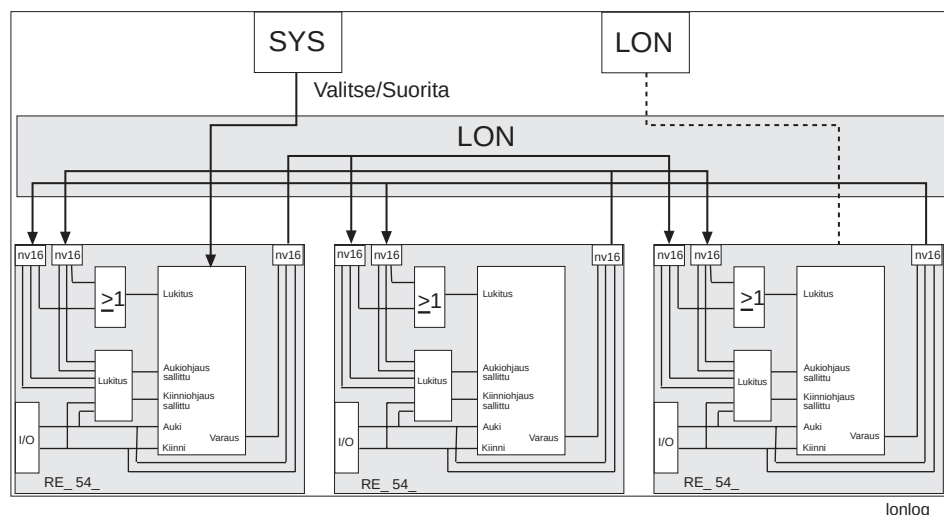


Kuva 4.1.13.7.-4 Sähköaseman automaatiojärjestelmä, jossa käytetään IEC- ja SPA-protokollaa

4.1.13.8.

LON-tulot ja -lähdöt LON-väylän kautta

Kennotermiinaalin LON-väylällä on maks. 32 vapaasti ohjelmoitavaa LON-tuloa ja -lähtöä. LON-tulot ja -lähdöt käyttävät LONMARK™ 'Standard Network Variable' -verkkomuuttujaa (NV type 83 = SNVT_state) prosessitietojen lähettämiseen ja vastaanottamiseen. LON-tuloihin ja -lähtöihin vaikutetaan kennotermiinaalin konfiguraation kautta. Tuloja ja lähtöjä voidaan vapaasti käyttää erityyppisissä kennotermiinaalien ja muiden verkkomuuttujatyyppejä SNVT_state käyttävien laitteiden välisessä tiedonsiirrossa.



Kuva 4.1.13.8.-1 Esimerkki LON-tulojen ja -lähtöjen kytkemisestä kennotermiinaalin logiikkatoimintoihin

Jokainen SNVT_state-verkkomuuttuja voi siirtää joko kokonaislukuarvon (0-65535) tai enintään 16 loogista arvoa binaarikoodattuna numerona. Tyypinmuunnostoinnolla BOOL2INT voidaan pakata ja INT2BOOL-toiminnolla avata binaarikoodattuja muuttujia. Jokainen bitti sisältää tietoa loogisen arvon tilasta, esim. seuraavilla merkityksillä:

0	1
pois	päällä
toimeton	aktiivinen
estetty	sallittu
matala	korkea
epätosi	tosi
normaalitila	hälytys

Kommunikaatiotulot ja -lähdöt näkyvät releen konfigurointityökalussa globaaleina muuttujina:

Luokka	Nimi	Tietotyyppi	Tarkoitus
Kommunikaatiotulot (kohteet)	COMM_INx COMM_INxIV	UINT BOOL	Tuloarvo Tulon invalidity-lippu; EPÄTOSI merkitsee voimassaolevaa tilaa
Kommunikaatiolähdöt (lähteet)	COMM_OUTx	UINT	Lähtöarvo

X on numero välillä 1 - 32. Samanlaisia nimiä käytetään LNT 505 LON Network Tool -työkalussa.

Perusperiaate on, että aina kun konfiguraatiossa muutetaan lähdön arvoa, uusi arvo välitetään LON-verkon kautta automaattisesti kaikille kommunikaatiotuloille, jotka on kytketty lähtöön. Verkkomuuttujakytkentä voi olla yhdestä lähteestä yhteen tai useaan tuloon (kohteeseen). Lähtö voi olla myös kytkemätön eli sitä ei välitetä lainkaan LON-verkkoon. Myös tulo voi olla kytkemätön, eli siihen ei hyväksytä päivityksiä.

Kommunikaatiotulot toimivat kuten rekisterit; ne säilyttävät viimeksi vastaanotetun arvon seuraavaan päivitykseen saakka. Kun rele on käynnistetty, kaikkien tulosten arvona on nolla ja invalidity-lippujen arvo on TOSI. Jos tulo on kytketty, ensimmäinen verkkomuuttujapäivitys päivittää tulon ja vastaava invalidity-lippu saa arvoksi EPÄTOSI.

Jos verkkomuuttujayhteys luodaan NV-kyselyn tukea käyttäen, vastaanottava laite voi tiedustella arvoa lähettävältä laitteelta. Näin tapahtuu, kun rele käynnistetään ja kun valitaan tai suoritetaan objektin kiinni/auki-ohjaus (esim. COCB1). Tulon invalidity-lippu ilmaisee kyselyn tilan. Kun kysely aloitetaan, invalidity-lippujen (NV-kyselytuetut) arvoksi tulee TOSI. Jokaisen onnistuneen NV-kyselyn jälkeen vastaanavan invalidity-lipun arvoksi tulee EPÄTOSI. Kun kaikki kyselyt on tehty, ohjauskäsky saadaan suorittaa loppuun.

Kommunikaatiolähdöt priorisoidaan lähtöjen numeroiden mukaan. Jos useita lähtöarvoja tulee siirrettäväksi samanaikaisesti, ensimmäisenä lähetetään sen lähdön arvo, jonka numero on pienin. Relekonfiguraatit tulisi suunnitella siten, että kaikkein kiireellisimmät ja harvimmin muuttuvat signaalit osoitetaan pieninumeroisimmille lähdöille.

Kommunikaatiolähtöjen ei tulisi muuttua kovin usein; muuten matalaprioriteettisten lähtöjen arvot saattavat jäädä kokonaan lähettämättä verkkoon tai päivitykset voivat viivästyä. Maksimisieronopeus on 50 päivitystä sekunnissa kaikille kommunikaatiolähdöille yhteensä. Jos raja ylittyy, tietoa saattaa hävitä. Järjestelmä kuitenkin lähettää viimeisimmän arvon aina, kun kaistanleveyttä on käytettävissä.

Ajastintoiminnolla varustetun datasalvan käyttö relekonfiguraatiossa saattaa olla tarpeen lähdön päivitystahdin rajoittamiseksi.

Releen järjestelmäohjelmat eivät valvo verkkomuuttujayhteyksiä. Rele ei esimerkiksi havaitse rikkoutunutta kuitua.

Lisätietoja horisontaalisesta kommunikaatiosta, ks. "Configuration Guideline", 1MRS 750745-MUM.

4.1.13.9.

Varmistettu objektien ohjaus

Varmistettu objektien ohjaus on kaksivaiheinen valinta-suoritus-prosessi, jolla suoritetaan ohjattavien kytkinlaitteiden auki- ja kiinni-käskyjä. Valinta-suoritus-käskyn siirtämiseen käytettävä tietoliikenneprotokolla (SPA tai LON) vaikuttaa varmistetun objektien ohjauksen toimintojen kulkuun. Käskyn aikaraja -parametri (F001V019) määrittelee, miten varmistettu objektien ohjaus toimii.

Jos käytetään SPA-väylää, Käskyn aikaraja -parametrin arvon on oltava <1,5 s. Oletusarvo on 0,5 s. Kun käytetään rinnakkaistietoliikennettä (horisontaalinen kommunikaatio hoidetaan LON-väylän ja ohjauskäskyt SPA-väylän kautta), Käskyn aikaraja -parametrin arvon on myös oltava <1,5 s.

LON-tietoliikennettä varten Käskyn aikaraja -parametrin arvon on oltava 1,5 s. Pidempi viive tarvitaan, koska on huomioitava horisontaalisen kommunikaation vaatima aika.

Normaalisti asiakkaan aikaraja -parametrin arvo on aina aseteltava suuremmaksi kuin IED-laitteen (Intelligent Electronic Device) Käskyn aikaraja -parametrin arvo. Varmistetun objektien ohjauksen on aina tapahduttava ainoastaan yhden portin kautta.

Käskyn aikaraja -parametri on valikossa PÄÄVALIKKO\Kommunikatio\Yleinen.

Lisätietoa varmistetusta objektien ohjauksesta löytyy toimilohkomanuaaleista.

LON-tietoliikenteen Käskyn aikaraja -parametrin asettelu

Käskyn aikaraja -parametrin oikea arvo riippuu siitä, montako LON-tuloa on käytössä (COMM_INx-muuttujat). Ellei horisontaalinen kommunikaatio ole käytössä, arvon tulee olla 1,5 s.

Varmistettu komentojen käsittelyprosessi on tunnettava kokonaisuudessaan, jotta sitä pystytään täysin hyödyntämään.

Vaihtoehtoja on kaksi:

1. Varmistettu komentojen käsittely ja NV-kyselyn tuki: NV-kysely valittu LNT-työkalulla.
2. Komentojen käsittely synkronoimattomin lukituksin.

Varmistettu komentojen käsittely ja NV-kyselyn tuki

Jos kommunikaatituloihin käytetään LON NV-kyselyä, aikaraja on määriteltävä vähimmäisarvon mukaan seuraavasti:

$$\text{kyseltävien_tulojen_määrä} * \text{kyselyn_aikaraja} * (\text{yritykset} + 1)$$

mistä saadaan tyypillinen minimiarvo:

$$\text{kyseltävien_tulojen_määrä} * 128 \text{ ms} - 256 \text{ ms} * 5$$

(Katso LON-verkon (LN) asettelut ja ohjeet aikarajojen oletusarvoista).

Liian pitkästä aikaraja-asetuksesta ei ole haittaa, koska toiminto on todellisuudessa aina nopeampi kuin aikarajan maksimiasetus.

Sovelluspuolella comm_in- ja comm_out-käskyjä on käytettävä järjestelmällisesti sen varmistamiseksi, että poikkeamat normaalista toiminnasta hoidetaan oikein (esim. muuttuvien bittien käsittely).

Komentojen käsittely synkronoimattomin lukituksin

Kuva 4.1.13.8.-1 esittää synkronoimatonta lukitusperiaatetta, jossa reserve-ulostulon tilatieto lähetetään muiden kennojen block-sisäänmenoille. Koska horisontaalisen kommunikaation tietoon luotetaan, käskyn aikarajan arvona tulee käyttää 1,5 s.

Lisätietoja synkronoimattomista lukituksista, ks. "Horizontal communication engineering tip" dokumentissa Configuration Guideline (1MRS 750745-MUM).

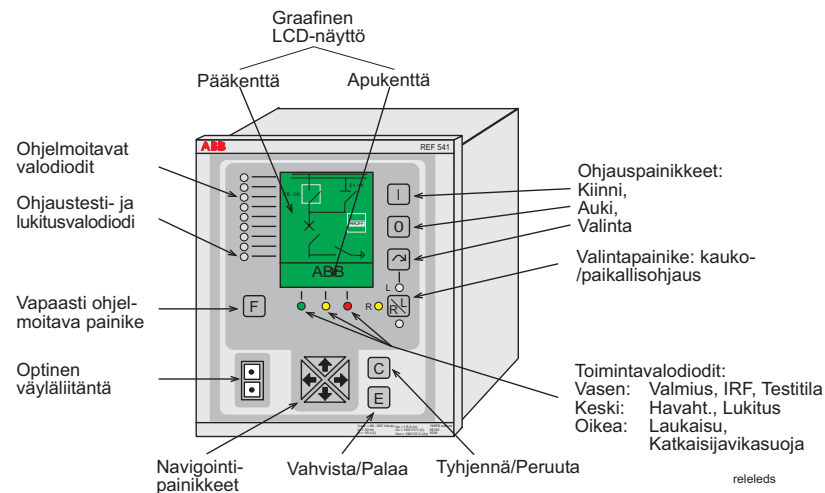
4.1.13.10.

Käyttöliittymä (HMI)

Kennotermiinaalien käyttöliittymä on varustettu joko kiinteällä tai ulkoisella näyttöpaneelilla. Ulkoinen näyttöpaneeli tarvitsee erillisen apujännitesyötön samasta jännitelähteestä kuin itse kennotermiinaalikin, katso luku "Apujännite" sivulla 27.

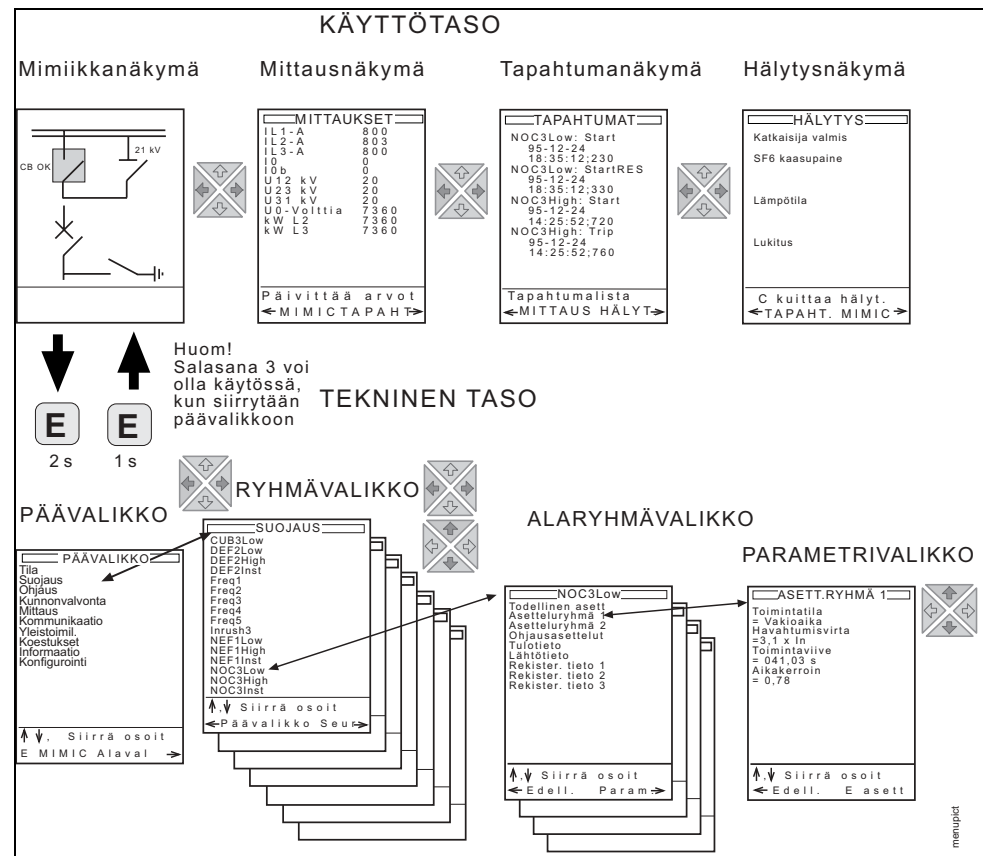
Käyttöjännitteet, ks. Taulukko 4.2.1-2 sivulla 73. Kennotermiinaalin mukana toimitetaan erikoiskaapeli 1MRS 120511.001, jonka kautta kommunikointi kennotermiinaalin ja ulkoisen näyttöpaneelin välillä tapahtuu.

- graafinen nestekidenäyttö, jonka resoluutio on 128 x 160; näyttö koostuu 19 rivistä, jotka jakautuvat pääkenttään ja apukenttään
- pääkenttä (17 riviä), joka sisältää tietoja mimiikkakaaviosta, kohteista, tapahtumista, mittausarvoista, ohjaushälytyksistä ja kennotermiinaalien parametreista
- apukenttä (2 riviä), joka on tarkoitettu suojaustoiminnoille, indikoinneille/hälytyksille ja apuilmoituksille
- kolme kohteiden ohjauspainiketta
- kahdeksan vapaasti ohjelmoitavaa hälytysvalodiodia, joiden väri ja toimintatapa määräytyy tehdyn ohjelmoinnin mukaan (pois päältä, vihreä, keltainen, punainen, palaa, vilkkuu)
- lukituksen ja ohjausten testitilan valodiodi
- kolme toimintavalodiodia suojaus-, valmius- ja itsevalvontatoimintoja varten
- käyttöliittymä, joka sisältää neljä navigointipainiketta sekä kuittauspainikkeen [C] (Clear/Reset) ja vahvistuspainikkeen [E] (Enter).
- optinen väyläliitäntäportti
- taustavalon ja kontrastin säätö
- vapaasti ohjelmoitava painike (F)
- valintapainike (R/L) ja kolme valodiodia kauko-/paikallis-/lukittu-/logiikka-ohjausta varten



Kuva 4.1.13.-1 Kennotermiinaali edestä katsottuna

Käyttöliittymällä on kaksi tasoa: käyttötaso ja tekninen taso. Käyttötaso on tarkoitettu päivittäisiä rutiineja kuten valvontaa ja mittausarvojen lukua varten ja tekninen taso on tarkoitettu mm. parametriasetteluja varten.



Kuva 4.1.13.-2 Valikkorakenne

Tarkempia tietoja käyttöliittymästä saa käyttöohjeesta
(1MRS 750989-MUM FI).

4.1.14.

Hälytysindikoinnit

REF 54_ -sarjan kennotermiinaaleissa on kahdeksan vapaasti ohjelmoitavaa LED-hälytysvaloa. Valodiodit ohjelmoidaan erillisellä Relay MIMIC Editor -työkalulla. AUKI- ja KIINNI-tilan tekstit (enintään 16 merkkiä) sekä valodiodien värit (vihreä, keltainen tai punainen) voidaan määrittellä vapaasti, katso luku "Mimiikkänäkymän konfigurointi" sivulla 23. Valodiodit tukevat seuraavia toimintatiloja:

- kiinteä valo ilman itsepitoa
- kiinteä valo itsepidolla
- vilkkuva valo itsepidolla.

Palavat/vilkkuvat valodiodit voidaan kuitata paikallisesti painikkeella, sarjaliittymän kautta tai logiikkatoiminnolla. Valo sammuu, jos indikoinnin aiheuttanut signaali on palautunut.

Havaitut hälytykset aikaleimataan hälytyskanavissa. Aikaleimaukseen vaikuttaa valodiodin valittu toimintatila.

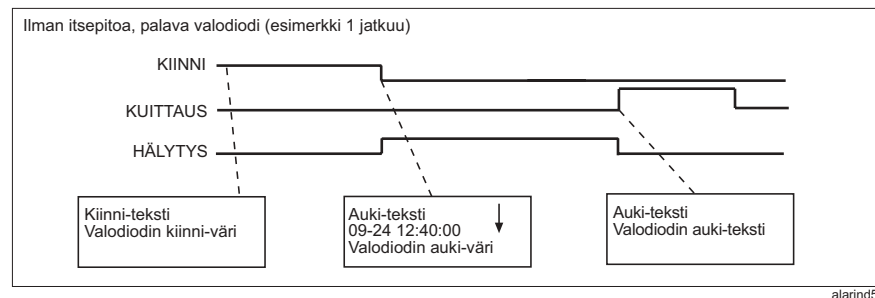
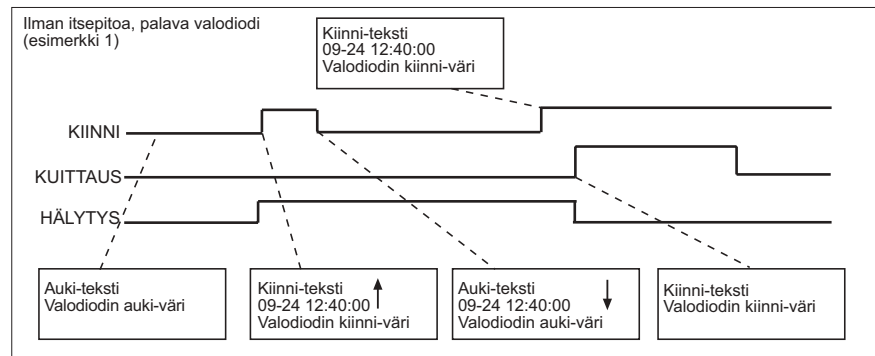
Kennotermiinaalin konfiguraatiossa hälytyskanavia käsitellään toimilohkoina:

Hälytyskanava	Toimilohko
Hälytyskanava 1	MMIALARM1
Hälytyskanava 2	MMIALARM2
Hälytyskanava 3	MMIALARM3
Hälytyskanava 4	MMIALARM4
Hälytyskanava 5	MMIALARM5
Hälytyskanava 6	MMIALARM6
Hälytyskanava 7	MMIALARM7
Hälytyskanava 8	MMIALARM8

4.1.14.1.

Kiinteä valo ilman itsepitoa

Tässä tilassa KIINNI-signaali vaihtaa KIINNI- ja AUKI-tilan tekstiä sekä vastaavan valodiodin väriä. Kun hälytys kuitataan (KUITTAUS), viimeisin aikaleima poistuu hälytysnäkyvästä, mutta vastaava valodiodi jää palamaan. Tapahtuma muodostuu KIINNI-signaalin nousevasta tai laskevasta reunasta sekä kuitauksesta.

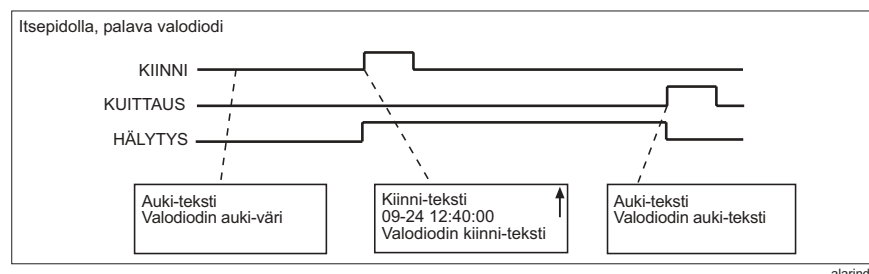


Kuva 4.1.14.1.-1 Esimerkki hälytyksestä ilman itsepitoa

4.1.14.2.

Kiinteä valo itsepidolla

Hälytys, jolla on itsepito voidaan kuitata ainoastaan silloin, kun KIINNI-signaali ei ole aktiivinen. Ensimmäisen hälytyksen aikaleima rekisteröidään. Kun hälytys kuittataan (KUITTAUS), viimeisin aikaleima poistetaan hälytysnäkyvästä ja valodiodei sammuu. Tapahtuma muodostuu KIINNI-signaalin nousevasta tai laskevasta reunasta sekä kuittauksesta.

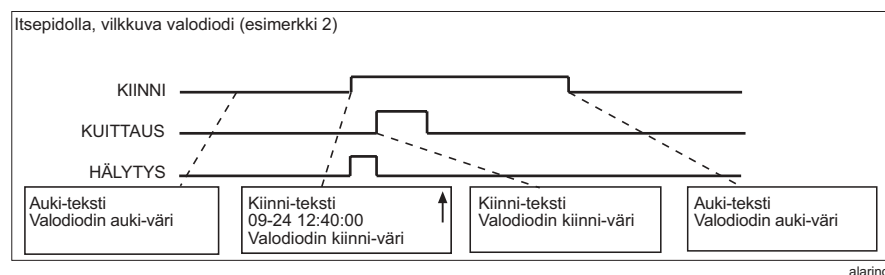
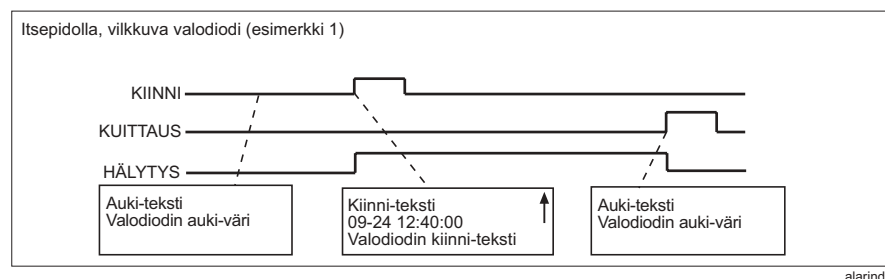


Kuva 4.1.14.2.-1 Esimerkki hälytyksestä, jolla on itsepito

4.1.14.3.

Vilkkuva valo itsepidolla

Vilkkuvat valodiodit aktivoidaan KIINNI-signaalin nousevalla reunalla. Ensimmäisen hälytyksen aikaleima rekisteröidään. Jos KIINNI-signaali muuttuu AUKI-signaaliksi, hälytysnäkyvässä oleva aikaleima poistuu ja vastaava valodiodei palautuu kuittauksesta. Jos KIINNI-signaali on aktiivinen kuittauksen yhteydessä, vilkkuva valodiodei jää palamaan kiinteästi ja aikaleima poistuu. Kun KIINNI-signaali muuttuu AUKI-signaaliksi, valodiodin väri muuttuu automaattisesti määriteltyyn AUKI-tilan väriin. Tapahtuma muodostuu KIINNI-signaalin nousevasta tai laskevasta reunasta sekä kuittauksesta. Hälytystilan indikointi sekä sen kuittaus on ISA-A-standardin mukainen.



Kuva 4.1.14.3.-1 Esimerkki hälytyksestä, jolla on itsepito

4.1.14.4.**Lukitusindikointi**

Lukitusvalodiodin teksti määritellään samalla tavalla kuin hälytyskanavien tekstit. Lukitusvalodiodi on keltainen eikä sen väriä voi muuttaa. Normaalityltilassa valodiodi on sammuneena. Lukitusvalodiodilla on kaksi erikoistilaa:

- Valodiodi palaa keltaisena = lukitus, joka estää ohjaukset, on aktiivinen.
- Valodiodi vilkkuu punaisena = lukitus on ohitustilassa (ohjaustestitila).

Yleinen ohjaustestitila

Kennoterminaalilla on yleinen ohjaustestitila (Päävalikko\Ohjaus\Lukitus.ohitus), jossa kaikki lukitussignaali ohitetaan. Kun lukitusten ohitustila aktivoidaan, aktivoidaan myös kaikkien ohjausobjektien ohjaukset. Tässä tilassa sallitaan kaikki ohjaukset ja lukitussignaaleja (OPENENA, CLOSEENA) ei tarkisteta ohjauksen aikana. Lukitusvalodiodi vilkkuu punaisena ohjaustestitilan ollessa aktiivisena. Lisäksi käyttöliittymän apunäytössä on ilmoitus erikoistilanteesta.

4.2.**Laitteiston kuvaus****4.2.1.****Tekniset tiedot****Taulukko 4.2.1-1 Mittaustulot**

Nimellisteho		50,0/60,0 Hz	
Virtatulot	nimellisvirta		0,2 A/1 A/5 A
	terminen virtakestoisuus	jatkuva	1,5 A/4 A/20 A
		1 s ajan	20 A/100 A/500 A
	dynaaminen virtakestoisuus, puolijakson arvo		50 A/250 A/1250 A
	tuloimpedanssi		<750 mΩ/<100mΩ/ <20 mΩ
Jännitetulot	nimellijännite		100 V/110 V/115 V/120 V (parametointi)
	jatkuva jännitekestoisuus		2 x U _n (240 V)
	nimellijännitteellä		<0,5 VA
sensoritulot, enintään 9 kpl	jännitealue, RMS		±9,4 V
	jännitealue, huippu		±13,3 V
	tuloimpedanssi		>4,7 MΩ
	tulokapasitanssi		< 1 nF

Taulukko 4.2.1-2 Syöttöjännite

Tyyppi	PS1/240V (REF 541, REF 543)	PS2/240V (REF 545 ainoastaan)	Ulkoinen näyttö- moduuli	PS1/48V (REF 541, REF 543)	PS2/48V (REF 545 ainoastaan)
Tulojännite, ac	110/120/220/240 V			-	
Tulojännite, dc	110/125/220 V			24/48/60 V	
Toiminta-alue	ac 85 - 110%, dc 80 - 120% nimellisarvosta			dc 80 - 120% nimellisarvosta	
Tehonkulutus	<50 W				
Syöttöjännitteen rippeli	enintään 12 % tasajännitearvosta				
Syöttöjännitteen katkosaika	<40 ms, 110 V ja <100 ms, 200 V			<60 ms, 48 V ja <100 ms, 60 V	
Sisäinen lämpötilanvalvonta	+78°C (+75 - +83°C)				

Taulukko 4.2.1-3 Digitaalitulot

Jännitelähde	PS1/240 V (High)	PS1/240 V (Medium), PS2/240 V	PS1/48 V (Low), PS2/48 V
Tulojännite, dc	220 V	110/125/220 V	24/48/60/110/125/220 V
Toiminta-alue, dc	140 - 265 V	80 - 265 V	18 - 265 V
Virrankulutus	~2 - 25 mA		
Tehonkulutus/tulo	<0,8 W		
Pulssilaskuri (ennalta määritellyt digitaalitulot), taajuusalue	0 - 100 Hz		

Taulukko 4.2.1-4 RTD-/analogitulot

Tuetut RTD-anturit	100 Ω platina	TCR 0.00385 (DIN 43760)
	250 Ω platina	TCR 0.00385
	1000 Ω platina	TCR 0.00385
	100 Ω nikkeli	TCR 0.00618 (DIN 43760)
	120 Ω nikkeli	TCR 0.00618
	250 Ω nikkeli	TCR 0.00618
	1000 Ω nikkeli	TCR 0.00618
	10 Ω kupari	TCR 0.00427
	120 Ω nikkeli	TCR 0.00672 (MIL-T-24388C)
Maksimi johdinresistanssi (3-johdinmittaus)	200 Ω per johdin	
Tarkkuus	± 0,5 % täysnäyttämästä ± 1,0 % täysnäyttämästä 10 Ω kupari-RTD:illä	
Jännitekestoisuus	2 kV (tulot - lähdöt ja tulot - suojamaa)	
Näyteistystaajuus	5 Hz	
Vasteaika	≤ suodatusaika + 30 ms (430 ms - 5,03 s)	
RTD-/vastusanturivirta	maks. 4,2 mA RMS 6,2 mA rms 10 Ω:n kuparianturilla	
Virran tuloimpedanssi	274 Ω ± 0,1 %	

Taulukko 4.2.1-5 Signaalilähdöt

Nimellisjännite	250 V ac/dc
Jatkuva virtakestoisuus	5 A
Kytkeä- ja kuormitusvirta 0,5 s	10 A
Kytkeä- ja kuormitusvirta 3 s	8 A
Katkaisukyky tasavirralla, kun ohjauspiirin aikavarkio L/R <40 ms ohjausjännitteillä 48/110/220 V dc	1 A/0,25 A/0,15 A

Taulukko 4.2.1-6 Ohjauslähdöt

Nimellisjännite		250 V ac/dc
Jatkuva virtakestoisuus		5 A
Kytkeä- ja kuormitusvirta 0,5 s		30 A
Kytkeä- ja kuormitusvirta 3 s		15 A
Katkaisukyky tasavirralla, kun ohjauspiirin aikavarkio L/R <40 ms ohjausjännitteillä 48/110/220 V dc ¹⁾		5 A/3 A/1 A
Pienin mahdollinen kosketinkuormitus		100 mA, 24 V ac/dc (2,4 VA)
Laukaisupiirin valvonta	ohjausjännitealue	20 - 265 V ac/dc
	valvontapiirin virrankulutus	noin 1,5 mA (0,99 - 1,72 mA)
	ohjauskoskettimen yli vaikuttava pienin jännite	20 V ac/dc (15 - 20 V)

1) kaksi kosketinta sarjassa

Taulukko 4.2.1-7 Analogialähdöt

Lähtösignaali	0 - 20 mA
Tarkkuus	± 0,5% täysnäyttämästä
Maksimikuormitus	600 Ω
Jännitekestoisuus	2 kV (lähdot - lähdot, lähdot - tulot ja lähdot - suojamaa)
Vasteaika	≤ 85 ms

Taulukko 4.2.1-8 Ympäristöolosuhteet

Käyttölämpötila-alue		-10 - +55°C
Kuljetus- ja varastointilämpötila		-40 - +70°C
Kotelointiluokka	Etupaneeli uppoasennettuna	IP 54
	Takapaneeli, liittimet	IP 20
Toiminta ylälämpötilassa		IEC 60068-2-2 mukaan
Toiminta alälämpötilassa		IEC 60068-2-1 mukaan
Kosteuskoe, vaihteleva lämpötila		IEC 60068-2-30 mukaan r.h. = 95 %, T = 25° - 55°C
Varastointilämpötila		IEC 60068-2-48 mukaan

Taulukko 4.2.1-9 Standardikokeet

Eristyskokeet	Eristejännitekoe IEC 60255-5	Koejännite	2 kV, 50 Hz, 1 min.
	Syöksyjännitekoe IEC 60255-5	Koejännite	5 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J
	Eristysvastusmittaukset IEC 60255-5	Eristysvastus	> 100 MΩ, 500 V dc
Mekaaniset ympäristökokeet	Tärinäkoe (sinimuotoinen)		IEC 60255-21-1, luokka I
	Iskukoe		IEC 60255-21-2, luokka I
	Maanjäristyskoe		IEC 60225-21-3, luokka 2

Taulukko 4.2.1-10 Sähkömagneettinen yhteensopivuus

Sähkömagneettisen yhteensopivuuden (EMC) koestustasot täyttävät allaolevat vaatimukset		
1 MHz:n purskehäiriötesti, luokka III, IEC 60255-22-1	yhteismuotoinen	2,5 kV
	eromuotoinen	1,0 kV
Sähköstaattinen purkaus, luokka III, IEC 61000-4-2 ja 60255-22-2	kontaktipurkaus	6 kV
	ilmapurkaus	8 kV
Radiotaajuisen sähkömagneettisen kentän sieto	johtuvat, yhteismuotoiset IEC 61000-4-6 ja 60255-22-6	10 V (rms), f = 150 kHz - 80 MHz
	säteilevät, amplitudimoduloidut IEC 61000-4-3	10 V/m (rms), f = 80 - 1000 MHz
	säteilevät, pulssimoduloidut ENV 50204	10 V/m, f = 900 MHz
	säteilevät, testi kannettavalla lähettimellä (IEC 60255-22-3, menet. C)	f = 77,2 MHz, P = 6 W; f = 172,25 MHz, P = 5 W
Nopea transientti IEC 60255-22-4 ja IEC 61000-4-4	teholähde	4 kV
	I/O-liitännät	2 kV
Häiriöjännitekoe, syöksyjännitteen sieto IEC 61000-4-5 IEC 60255-22-5	teholähde	4 kV, yhteismuotoinen 2 kV, poikittainen
	I/O-liitännät	2 kV, yhteismuotoinen 1 kV, poikittainen
Syöttöjännitteen (50 Hz) magneettikenttä, IEC 61000-4-8	300 A/m	

Taulukko 4.2.1-10 Sähkömagneettinen yhteensopivuus

Jännitealenemat ja lyhyet katkokset, IEC 61000-4-11	30 %, 10 ms 60%, 100 ms 60%, 1000 ms >90 %, 5000 ms	
Sähkömagneettiset häiriöpäästöt EN 55011 ja EN 60255-25	johtuvat häiriöpäästöt (syöttöjännitetulot)	EN 55011, luokka A
	säteilevät häiriöpäästöt	EN 55011, luokka A
CE-hyväksyntä	Täyttää EMC-direktiivin 89/336/EEC ja LV-direktiivin 73/23/EEC vaatimukset	EN 50263 EN 50081-2 EN 61000-6-2 EN 60255-6

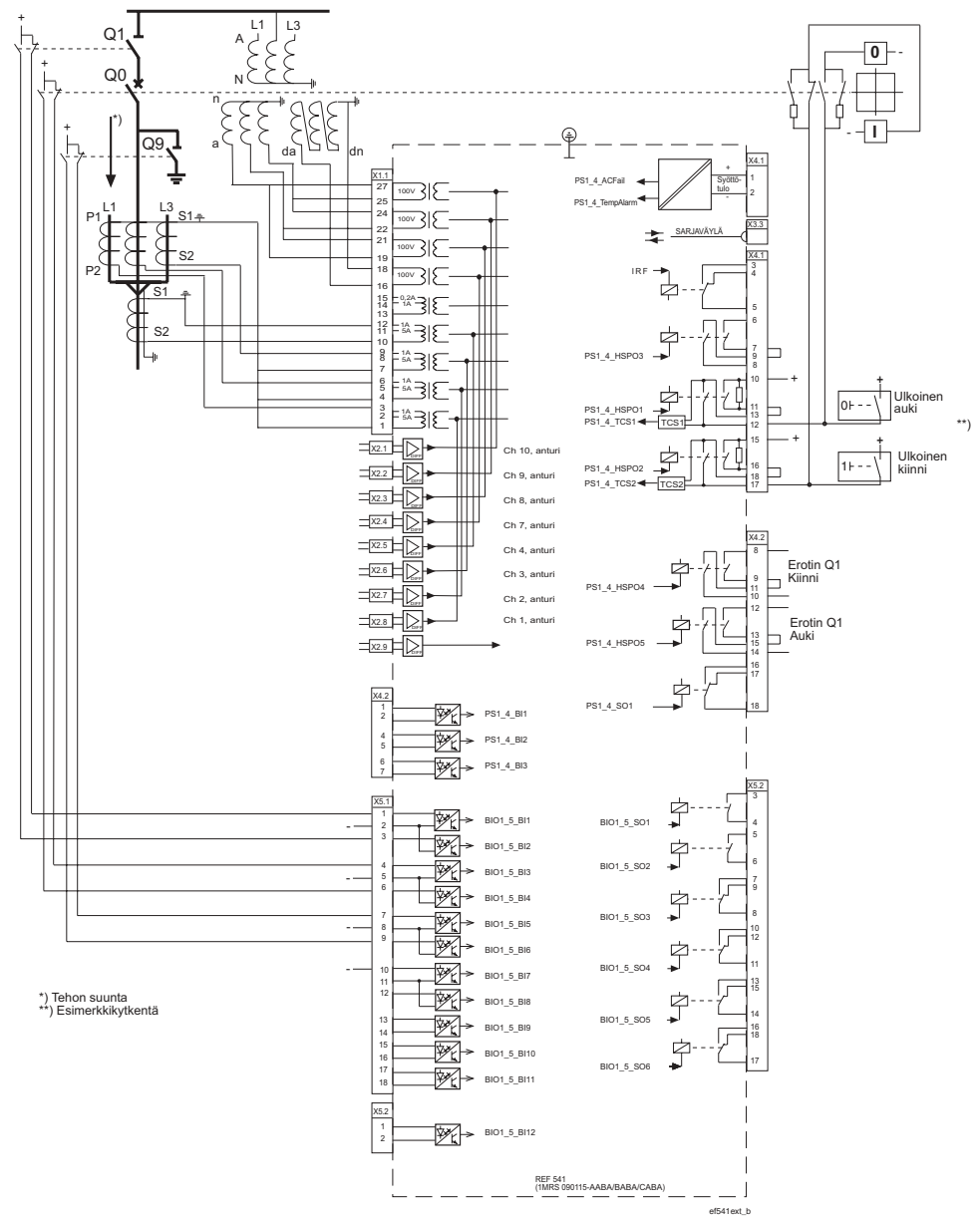
Taulukko 4.2.1-11 Tiedonsiirto

Takapaneeli, liitin X3.1	ei käytössä, varattu tulevaa käyttöä varten	
Takapaneeli, liitin X3.2	RS 232 -liitäntä	
	kuituoptinen väyläliitäntämoduuli RER 123 SPA- ja IEC_103-protokolla varten	
	protokolla	SPA, IEC_103
	RER 123	1MRS090715
Takapaneeli, liitin X3.3	RS 485 -liitäntä	
	LON- tai SPA-väylä, valinnainen	
	kuituoptinen väyläliitäntämoduuli RER 103, galvaanisesti erottava	
	tiedonsiirtonopeudet	SPA-väylä: 4,8/9,6/19,2 kbps, valinnainen LON-väylä: 78,0 kbps/1,2 Mbps, valinnainen
Takapaneeli, liitin X3.4	protokolla	SPA, LON
	RJ45-liitäntä	
	galvaanisesti erottava RJ45-liitäntä erillistä näyttöpaneelia varten	
	protokolla	CAN
Etupaneeli	yhdykskaapeli	1MRS 120511.001 (1 m) 1MRS 120511.003 (3 m)
	optinen liitäntä	
	protokolla	SPA
SPA-protokolla	yhdykskaapeli	1MKC950001-1
	siirtonopeudet	4.8/9.6/19.2 kbps
	start-bitit	1
	databittejä	7
	pariteetti	parillinen
LON-protokolla	stop-bittejä	1
	siirtonopeudet	78.0 kbps/1.2 Mbps
IEC_103-protokolla	siirtonopeudet	9.6/19.2 kbps
	databittejä	8
	pariteetti	parillinen
	stop-bittejä	1

Taulukko 4.2.1-12 Yleistä

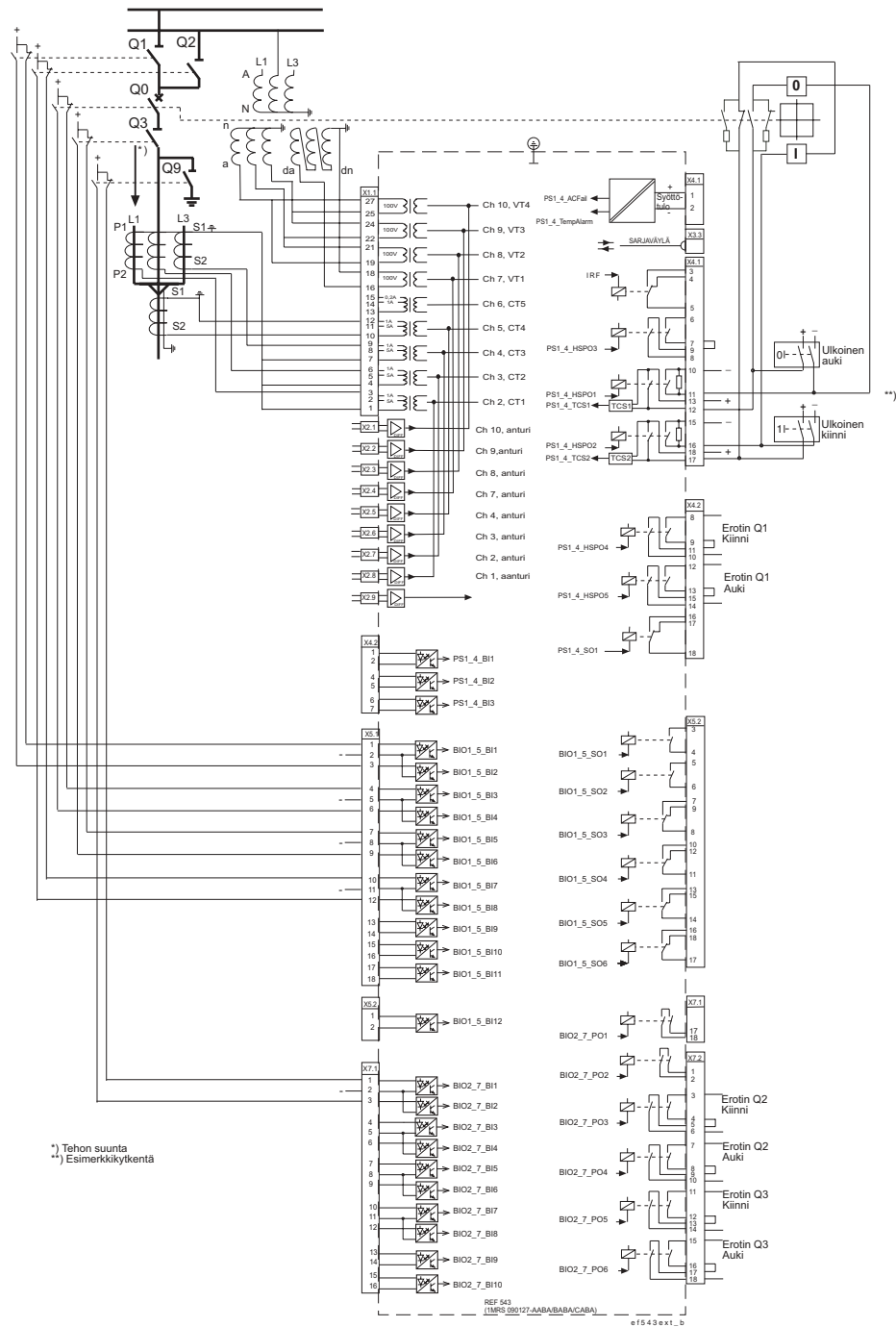
Työkalut	CAP 501 CAP 505 LNT 505	
Tapahtumarekisteri	Kaikki tapahtumat rekisteröidään lausekielenä. 100 viimeisintä tapahtumaa rekisteröidään.	
Tietorekisteri	Rekisteröi toiminta-arvoja	
Suojaustoiminnot Ohjaustoiminnot Kunnonvalvonta Mittaustoiminnot Sähkön laadunvalvonnan toiminnot	Katso CD-ROM "Technical Descriptions of Functions" (1MRS 750889-MCD)	
Itsevalvonta	RAM ROM Parametrimuistipiirit Keskusyksikön vahti Teholähde Tulojen/lähtöjen automaattiset koestukset HMI-moduuli RTD-/analogiatulot Sisäinen kommunikaatiöväylä A/D-muuntimet ja analogiamultiplekserit	
Mitat	Leveys: 223,7 mm (1/2 19" kehikosta) Korkeus, kehys: 265,9 mm (6U) Korkeus, kotelo: 249,8 mm Syvyys: 235 mm Mittapiirroksat: ks. Asennusohjeet (1MRS 750526-MUM)	
	Ulkoinen näyttömoduuli	Leveys: 223,7 mm Korkeus: 265,9 mm Syvyys: 74 mm
Paino	~8 kg	

4.2.2. Liitäntäkaavio REF 541

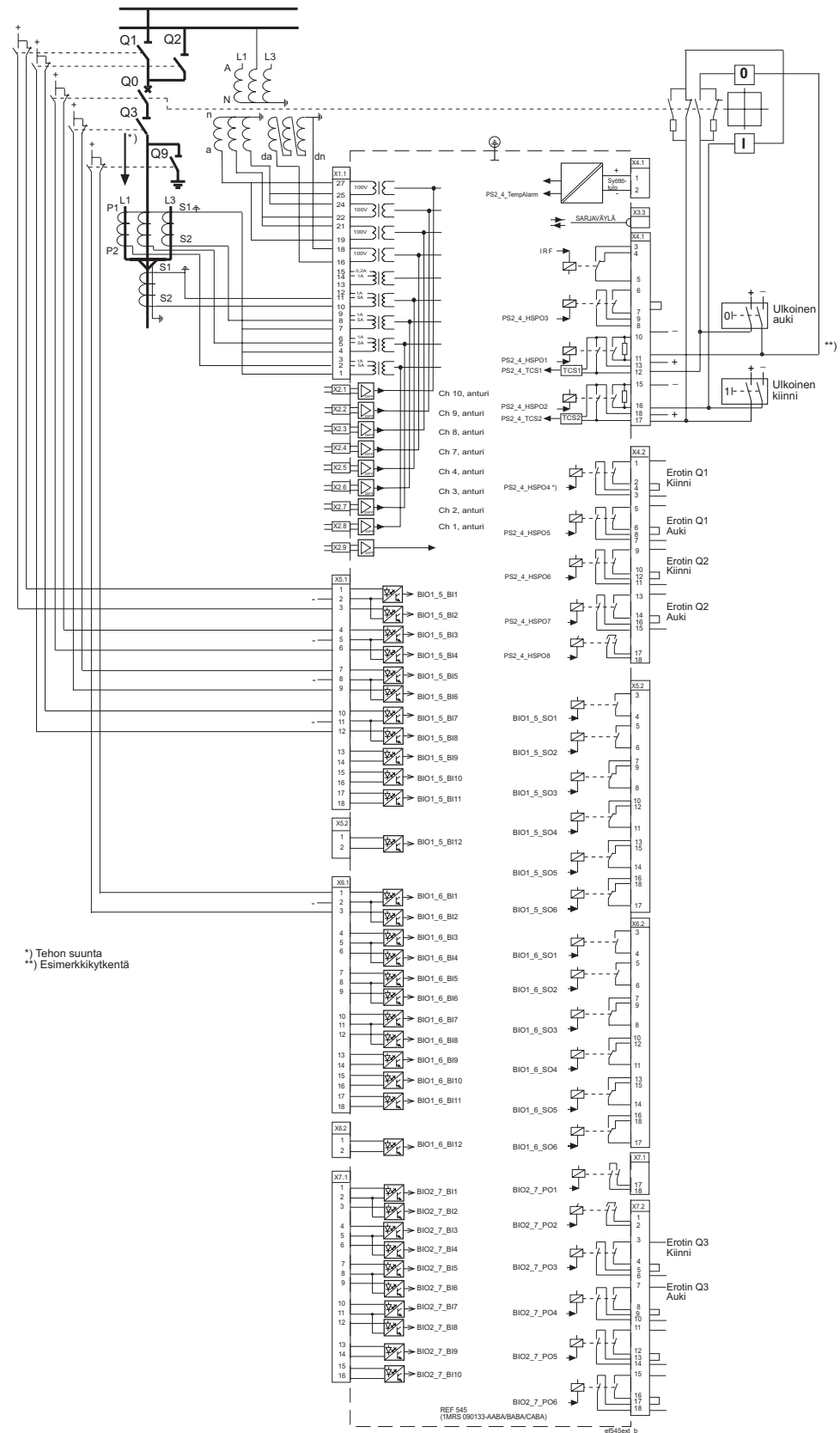


4.2.3.

Liitäntäkaavio REF 543



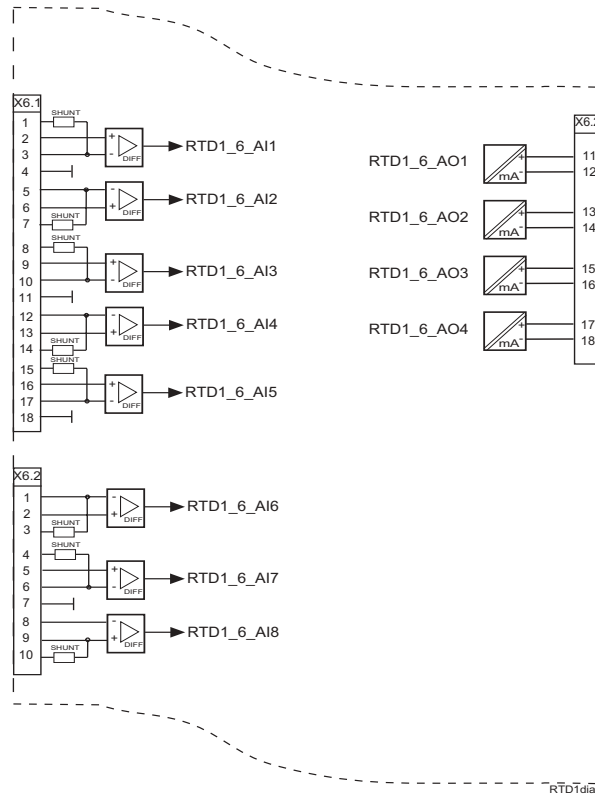
4.2.4. Liitäntäkaavio REF 545



4.2.5.

RTD-/analogiamoduulin liitännät

RTD-/analogiamoduulilla varustettujen kennoterminaalien REF 541 ja REF 543 liitântäkaaviot ovat kappaleissa “Liitântäkaavio REF 541” sivulla 78 ja “Liitântäkaavio REF 543” sivulla 79 esitettyjen mukaiset lukuunottamatta alla olevassa kuvassa esitettyä RTD-/analogiamoduulin osuutta.



4.2.6.

Liitännät

Kaikki ulkoiset liitännät tehdään kennoterminaalin takapaneelin liittimiin. Mittausmuuntajille tarkoitettu riviliitin X1.1 koostuu kiinteistä ruuviliittimistä, jotka on asennettu kennoterminaalin takapaneeliin. Jokaiseen liittimeen voidaan kytkeä yksi enintään 6 mm² tai kaksi enintään 2,5 mm² johdinta.

ABB:n virta- ja jännitesensorit (esim. Rogowski-sensori) kytkeään sensoriliittimiin X2.1 - X2.9. Käyttämällä erityistä pikaliittimellä varustettua koaksiaalijohdinta (twin BNC -liittimet esim. tyyppiä AMP 332225 tai Amphenol 31-224) parannetaan luotettavuutta ja suojausta häiriöitä vastaan. Virta- ja/tai jänniteantureissa on käytettävä kennoterminaalin kanssa yhteensopivia liittimiä. Jos kennoterminaali tilataan ilman sensorituloja, sensoriliittimet X2.1 - X2.9 on jätetty pois. Käyttämättömissä sensorituloissa on käytettävä oikosulkupaloja (1MRS 120515).

Takapaneelin RS 232 -porttia (9-nap. D-liitin X3.2) käytetään kennoterminaalin kytkemiseen SPA- tai IEC_103-väylään. SPA/IEC_103-väylä kytketään X3.2-liittimeen RER 123 -liitântämoduulin ja liitântäkaapelin avulla (kaapelin molemmissa päissä 9-napainen D-tyypin naarasliitin). Kaapelin toinen pää kiinnitetään takapa-

neelin X3.2-liittimeen ja toinen pää RER 123 -liitäntämoduuliin, joka kiinnitetään terminaalin takapaneeliin asennuslevyn avulla. Sekä kaapeli että asennuslevy sisältyvät RER 123:n toimitukseen (tilausnumero: RER123-xx).

Takapaneelin RS 485 -porttia (9-nap. D-liitin X3.3) käytetään kennoterminaalin kytkemiseen SPA- tai LON-väylään. Väylä kytketään väyläliitäntämoduulin RER 103 (tilaunumero: RER103-xx) kautta RS 485 -portin liittimeen.

Liittimet X4.1 - X7.2 ovat irrotettavia 18-napaisia ruuviliittimillä varustettuja liittinrimoja. Koirasliittimet sijaitsevat piirikortilla. Naarasliittimet kiinnitystarvikkeineen toimitetaan kennoterminaalin kanssa. Naarasliittimet kiinnitetään koirasliittimiin kiinnitystarvikkeiden ja ruuvien avulla. Ruuviliittimeen kytketään yksi enintään 1,5 mm² tai kaksi enintään 0,75 mm² johdinta.

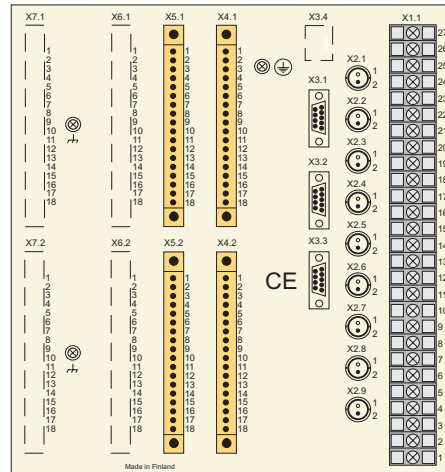
Kennoterminaalin digitaalitulot ja -lähdöt kytketään liittämiin X4.1 - X7.2. Syöttöjännite kytketään liittimeen X4.1:1 (+) ja X4.1:2 (-). Kun käytetään RTD-/analogiamoduulia, tulot ja lähdöt liitetään X6.1:1- ja X6.1:2-liittämiin. Kennoterminaalin itsevalvontalähtö IRF kytketään liittämiin X4.1:3, X4.1:4 ja X4.1:5.

Suojamaadoitus kytketään maadoitusruuviin, joka on merkitty maadoitussymbolilla.

Liittimien nimet määräytyvät REF 54_ -sarjan kennoterminaalien korttipaikkojen mukaan.

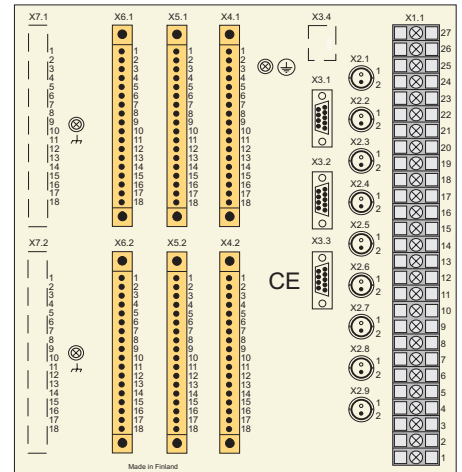
Liitäntä	Selitys
X1.1	muuntajatulojen (virta- ja jännitemuuntajat) riviliitin (korttipaikka 1)
X2.1	sensoritulo 9 (korttipaikka 2)
X2.2	sensoritulo 8 (korttipaikka 2)
X2.3	sensoritulo 7 (korttipaikka 2)
X2.4	sensoritulo 6 (korttipaikka 2)
X2.5	sensoritulo 5 (korttipaikka 2)
X2.6	sensoritulo 4 (korttipaikka 2)
X2.7	sensoritulo 3 (korttipaikka 2)
X2.8	sensoritulo 2 (korttipaikka 2)
X2.9	sensoritulo 1 (korttipaikka 2)
X3.1	ei käytössä, varattu tulevaa käyttöä varten (korttipaikka 3)
X3.2	RS 232 -portin D-liitin (korttipaikka 3)
X3.3	RS 485 -portin D-liitin (korttipaikka 3)
X3.4	ulkoisen näyttöpaneelin liitäntä (korttipaikka 2)
X4.1	yhdistetyn I/O- ja syöttömoduulin PS1/PS2 ylempi liitinrima (korttipaikka 4)
X4.2	yhdistetyn I/O- ja syöttömoduulin PS1/PS2 alempi liitinrima (korttipaikka 4)
X5.1	I/O-moduulin BIO1 ylempi liitinrima (korttipaikka 5)
X5.2	I/O-moduulin BIO1 alempi liitinrima (korttipaikka 5)
X6.1	I/O-moduulin BIO1 ylempi liitinrima (korttipaikka 6) REF 545 RTD-/analogiamoduulin ylempi liitinrima (korttipaikka 6) REF 541 ja REF 543
X6.2	I/O-moduulin BIO1 alempi liitinrima (korttipaikka 6) REF 545 RTD-/analogiamoduulin alempi liitinrima (korttipaikka 6) REF 541 ja REF 543
X7.1	I/O-moduulin BIO2 ylempi liitinrima (korttipaikka 7)
X7.2	I/O-moduulin BIO2 alempi liitinrima (korttipaikka 7)

REF541D_115AABA/BABA/CABA



BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm

REF541B_118AABA/BABA/CABA

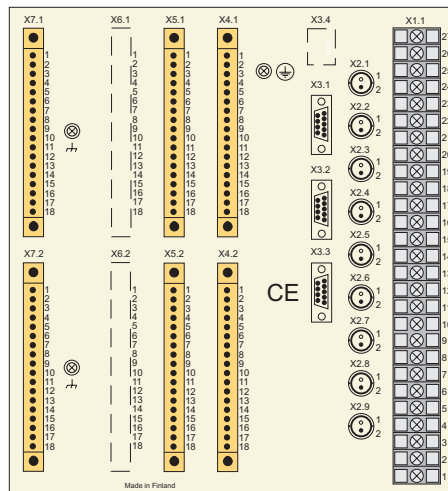


RTD1
BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm

REF541Rs

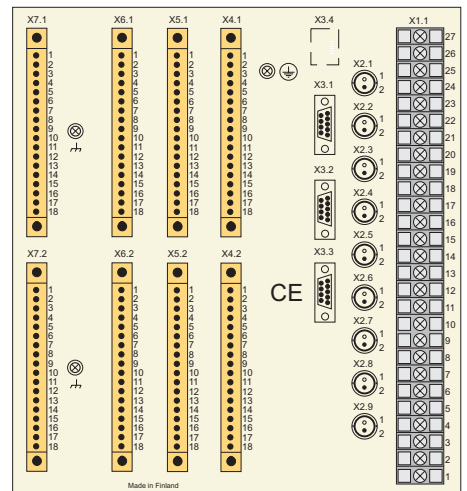
Kuva 4.2.6.-1 Kennoterminaali REF 541, oikealla varustettuna RTD-/
analogiamoduulilla

REF543G_127AABA/BABA/CABA



BIO2
BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm

REF543B_129AABA/BABA/CABA

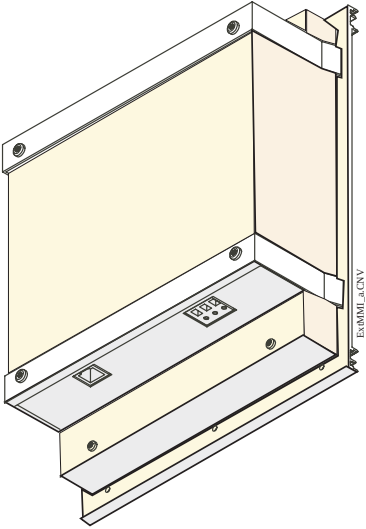
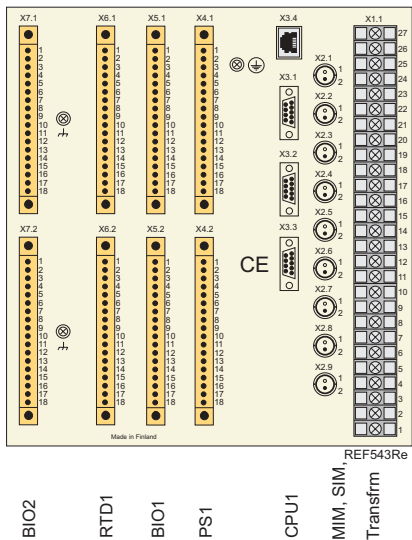


BIO2
RTD1
BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm

REF543Rs

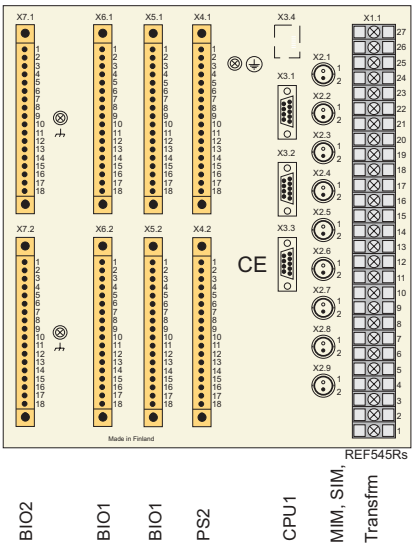
Kuva 4.2.6.-2 Kennoterminaali REF 543, oikealla varustettuna RTD-/
analogiamoduulilla

REF543B_129AABB/BABB



Kuva 4.2.6.-3 Kennotermiinaali REF 543 varustettuna erillisellä näyttömoduulilla (moduuli oikealla)

REF545D_133AABA/BABA/CABA



Kuva 4.2.6.-4 Kennotermiinaalin REF 545 liitännät

5. Ylläpito ja huolto

Kennotermiinaalin toimiessa teknisissä tiedoissa määritellyissä ympäristöolosuhteissa laite ei käytännössä vaadi huoltoa. Kennotermiinaali ei sisällä osia tai komponentteja, jotka ovat alttiita mekaaniselle tai sähköiselle kulumiselle normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Jos kennotermiinaalin toiminnassa ilmenee häiriö tai toiminta-arvot poikkeavat määritellyistä, kennotermiinaali on toimitettava välittömästi asiantuntevaan huoltoon. Kaikki korjaustoimenpiteet tulee jättää valmistajan tai sen valtuuttaman erikoishuollon tehtäväksi. Ota yhteyttä valmistajaan tai valmistajan edustajaan, kun haluat tarkempia tarkastukseen, huoltoon ja kalibrointiin liittyviä tietoja.



Parhaan mahdollisen luotettavuuden saavuttamiseksi, REF 54_-tuotesarjan kaikki osat on kalibroitu yhdessä. Mikäli laitteessa ilmenee virhe-toimintoja, pyydämme ottamaan yhteyttä laitteen valmistajaan tai valmistajan paikalliseen edustajaan.



Palautettava kennotermiinaali tulee pakata huolellisesti kuljetusvaurioiden estämiseksi.

6. Tilaustiedot

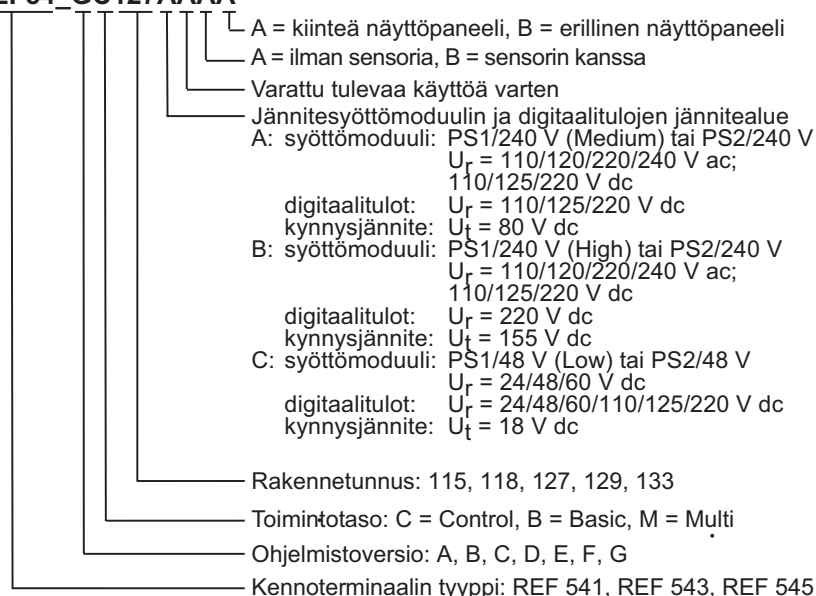
6.1. Tilausnumero

Seuraavat tiedot on aina määriteltävä tilauksen yhteydessä:

- Tilausnumero (ks. Kuva 6.1.-1)
- Näytön kieli (esim. englanti-suomi)
- Tilattavien kennotermiinaalien määrä

Jokaisella REF 54_-sarjan kennotermiinaalilla on oma tilausnumerosa, josta ilmenee kennotermiinaalin tyyppi sekä termiinaalin rakenne- ja ohjelmistoversio (ks. Kuva 6.1.-1). Rakenne- sekä ohjelmistonumero on painettu kennotermiinaalin etupaneelissa sijaitsevaan merkkilistaan, esim. Order No: REF543GC127AAAA.

REF54_GC127AAAA



Typedesk

Kuva 6.1.-1 REF 54_-sarjan kennotermiinaalien tilausnumero

Kennotermiinaalin toimintotaso määrittelee siihen sisältyvien toimintojen laajuuden. Lähempiä tietoja saatavilla olevista toiminnoista kuhunkin vaihtoehtoon on saatavilla relettoimittajalta.

Toimintotaso	Toiminnot
C (ohjaus)	kaikki ohjaus-, kunnonvalvonta- ja mittaustoiminnot
B (perus)	kaikki ohjaus-, kunnonvalvonta- ja mittaustoiminnot, perussuojausfunktiot
M (yhdistelmä)	kaikki ohjaus-, kunnonvalvonta-, mittaus- ja suojausfunktiot

Lisäksi on saatavilla erikoistoimintoja, kuten sähkön laadunvalvonta-, kondensaattoriparistojen suojaus- ja tehokertoimen ohjaustoiminnot.

Näytön kielivaihtoehtot on identifioitu kolminumeroisella koodilla ohjelmistokoodin lopussa kennotermiinaalin etupaneelissa sijaitsevassa merkkilistassa, esim. Ohjelmistonumero (Software No) 1MRS110028-0__.

Koodi	Kielyhdistelmä
001	englanti ja saksa
002	englanti ja ruotsi
003	englanti ja suomi
007	englanti ja portugali
008	englanti ja puola
010	englanti ja espanja

REF 541, REF 543 ja REF 545 eroavat rakenteellisesti toisistaan digitaalitulojen ja -lähtöjen suhteen, ks. allaoleva taulukko:

Tulot ja lähdöt	REF 541	REF 543	REF 545
Digitaalitulot	15	25	34
Laukaisupiirin valvontatulot	2	2	2
Relelähdöt (yksinapainen sulkeutuva teholähtö)	0	2	3
Relelähdöt (kaksinapainen sulkeutuva teholähtö)	5	9	11
Relelähdöt (sulkeutuva signaalirelekosketin)	2	2	4
Relelähdöt (signaalirele/ vaihtokosketin)	5	5	8
Itsevalvontarelelähdöt	1	1	1

6.2.

REF 541, REF 543 ja REF 545 -laitteistoversiot

REF 54_-kennotermiinaalien laitteistoversioiden digitaalitulojen ja -lähtöjen määrä käy selville ylläolevasta taulukosta. Myös mittamuuntajien, sensoritulojen, analogiatulojen ja analogialähtöjen lukumäärä sekä syöttöjännitealue vaihtelee kennotermiinaalin rakenneversiosta riippuen. Lisäksi REF 541 ja REF 543 voidaan toimittaa varustettuna RTD-/analogiamoduulilla. Lisätietoja REF 54_-laitteistosta, katso luku "Laitteistoversiot" sivulla 8.

6.3.

Ohjelmiston konfigurointi

Kaikissa REF 54_-sarjan kennotermiinaaleissa voidaan käyttää erilaisia käyttäjäkohtaisia ohjelmistokonfiguraatioita, katso luku "Kennotermiinaalien toiminnot" sivulla 16. Valitun toimintatason mukaiset toimintafunktiot, katso luku "Tilaustiedot" sivulla 86, voidaan aktivoida käyttöön huomioiden I/O-liitäntämahdollisuudet ja toimintafunktioiden vaatima prosessorin kuormituskapasiteetti.

7. REF 54_ -sarjan kennoterminaalien muutoshistoria

7.1. Muutosten tunnistaminen

REF 54_ -sarjan tuotteiden pääjulkistukset erotetaan toisistaan kennoterminaalin tilausnumeron (Order No) ohjelmistomuutoskirjaimesta sekä vastaavasta ohjelmistomumerosta (Software No), jotka molemmat on painettu kennoterminaalin etupaneelin merkkilistaan esim. seuraavalla tavalla:

Order No: REF543GC127AAAA

Software No: 1MRS110028-001

Tuote	Revisio	Ohjelmistonumero	Julkistus
REF 541	A	1MRS110000-001	Julkistus 1.0 (kesäkuu 1998)
	B	1MRS110007-001	Julkistus 1.5 (joulukuu 1998)
	C	1MRS110013-00_	Julkistus 2.0 (toukokuu 2000)
	D	1MRS110026-0__	Julkistus 2.5 (kesäkuu 2003)
REF 541 (RTD1)	A	1MRS110014-00_	Julkistus 2.0 (toukokuu 2000)
	B	1MRS110027-0__	Julkistus 2.5 (kesäkuu 2003)
REF 543	C ja D	1MRS110001-001	Julkistus 1.0 (kesäkuu 1998)
	E	1MRS110008-001	Julkistus 1.5 (joulukuu 1998)
	F	1MRS110015-00_	Julkistus 2.0 (toukokuu 2000)
	G	1MRS110028-0__	Julkistus 2.5 (kesäkuu 2003)
REF 543 (RTD1)	A	1MRS110016-00_	Julkistus 2.0 (toukokuu 2000)
	B	1MRS110029-0__	Julkistus 2.5 (kesäkuu 2003)
REF 545	A	1MRS110002-001	Julkistus 1.0 (kesäkuu 1998)
	B	1MRS110009-001	Julkistus 1.5 (joulukuu 1998)
	C	1MRS110017-00_	Julkistus 2.0 (toukokuu 2000)
	D	1MRS110030-0__	Julkistus 2.5 (kesäkuu 2003)

Muutoskirjain ilmaisee tuotteen pääjulkistuksen, jolloin tuotteeseen on tullut toiminnallisia lisäyksiä ja muutoksia. Jokaiseen muutosversioon tehty muutokset edelliseen muutokseen verrattuna kuvataan tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

7.2. Julkistus 1.5

7.2.1. Muutokset ja lisäykset aikaisempiin julkistuksiin verrattuna

Yleistä

- Skaalauskerroin suojattavan yksikön nimellisvirran/-jännitteen asettelua varten (erilliset skaalauskerroimet kanaville 1 - 10). Skaalausohjeet, katso luku "Suojattavan kohteen nimellisarvojen skaalaus analogiakanaville" sivulla 32.
- Jännitemuuntajien VT1, VT2, VT3 ja VT4 tekniset tiedot; ensiöpuolen virtamuuntajien nimellisjännite on 0 - 440 kV (ennen 0 - 150 kV).
- Muutoksia mittaustoimilohkossa MEFR1; lähtö nimeltä "f" on nykyään "FREQ". Lisätietoja toimilohkosta MEFR1 saa CD-levyyltä "Technical Descriptions of Functions" (1MRS750889-MCD).

- Tallennustapa muuttunut; lisätietoja tästä saa Käyttäjän oppaasta, kappaleesta "Parametrien tallentaminen".

Uusia suojaustoimintoja:

Toiminto	Selitys
DOC6Low, DOC6High, DOC6Inst	Suunnattu ylivirtasuojia, jolla on kolme porrasta (I>, I>> ja I>>>)
Freq1St1 - Freq1St5	Ali- tai ylitaajuussuoja, sisältäen taajuudenmuutostoinnin, viisi porrasta
SCVCSt1, SCVCSt2	Tahdissaolon valvontatoiminto/jännitteenvolvontatoiminto, kaksi porrasta
TOL3Cab	Kaapeleiden termien ylikuormitussuoja

Uusia mittaustoimintoja

Toiminto	Selitys
MEDREC16	Transienttia mittaava häiriötallennin

Protokollat & tietoliikenne

- Kennotermiinaalin etupaneelin SPA-protokollaa tukeva sarjaliitäntä mahdollistaa:
 - konfiguraatiodokumentin syötön tietokoneesta releeseen
 - häiriötallennimen MEDREC16 rekisteröimien tietojen siirron PC:lle sekä ylemmälle tasolle
 - releen "image-tiedoston" siirtämisen "Relay Product Engineering Tool CAP505" ja "Relay Setting Tool CAP501" -työkaluja varten
- Takapaneelissa SPA-protokollaa tukeva RS 485 -liitäntä

Laitteisto & mekaniikka

- Eristysväli lisätty 4 mm:iin IEC 60664-1 mukaan (Pienjännitelaitteiden eristyskoordinaatio)
- Uusi CPU1-kortti. Kennotermiinaalin takapaneelissa liitäntä X3.1 ohjelmistojen alaslataukseen.

Konfigurointi

- Etupaneelissa liitin "Relay Product Engineering Tools CAP 505" -työkalua varten; kennotermiinaalin konfiguraatio voidaan lukea suoraan kennotermiinaalin etupaneelissa sijaitsevan sarjaliitännän kautta CAP 505 -työkaluun.

7.2.2.**Konfigurointi-, asettelu- ja asema-automaatiojärjestelmän työkalut**

Seuraavat työkaluversiot tukevat REF 54_-sarjan kennotermiinaalin julkistuksen Q4/98 uusia toimintoja ja ominaisuuksia:

- CAP 505 Relay Configuration Tool; CAP 505 v. 1.1.0
- CAP 501 Relay Setting Tool; CAP 501 v. 1.0.0
- LNT 505 LON Network Tool; LNT 505 v. 1.0.1 D
- LIB 510 Library MicroSCADA-versiolle 8.4.2; LIB 510 v. 4.0.2

7.3. Julkistus 2.0**7.3.1. Muutokset ja lisäykset aikaisempiin julkistuksiin verrattuna****Yleistä**

- Lisäskaalauskerroin virta- ja jännitesensorien vaihevirheen korjaamiseen. Lisätietoja, katso luku “Mittalaitteiden tekniset tiedot” sivulla 32.
- Sensorityyppejä lisätty 3:sta 10:een (jokainen sensorikanava voidaan asettaa erikseen)
- Uudet mittaustoiminnot ja -signaalit GE1 - GE3 käytettäväksi MEAI1 - MEA8-toimintojen yhteydessä. Lisätietoja CD-ROM:lla “Technical Descriptions of Functions”, 1MRS750889-MCD.
- Virran ja jännitteen mittasignaalityyppejä lisätty:
 - IL1b, IL2b, IL3b; voidaan liittää MECU3B -toimilohkoon
 - U12b, U23b, U31b, U1b, U2b, U3b; voidaan liittää MEVO3B-toimintolohkoon
 - Uob; voidaan liittää MEVO1B-toimilohkoon
- Lyhyempi muistiintallennusaika
- Uudet kieliversiot:
 - englanti ja ruotsi
 - englanti ja suomi
- Informaatioparametri “Konfig. kapasit.” lisätty valikkoon: Päävalikko\Konfigurointi\Yleistä\ Lisätietoja, ks. “Configuration Guideline”, 1MRS 750745-MUM.
- Virtuaali-I/O:n valikkomäärittelyt muutettu vastaamaan työkaluissa käytettyjä
- 48 tunnin käynninvarmistus kennoterminaalin sisäiselle kellolle
- Start-LED:n lukitusominaisuuksien valinta voidaan tallettaa haihtumattomaan muistiin.

Toimilohkot

- Toimilohkojen päivitys lisätty (toimilohkoluettelon lataus CAP 505 -työkaluun)
- Mittaustoimilohkot: varoitus- ja hälytysrajojen tilatietojen näyttö lisätty
- Ali- ja ylijännitesuojaustoimilohkot UV3_ ja OV3_:
 - vaiheriippuvaiset hälytyslähdet lisätty
 - ohjausasetteluparametri “Toimintahyster.” lisätty komparaattorin tason asetteluun (Lisätietoja, ks. CD-ROM “Technical Descriptions of Functions”)
- EVENT230-toimilohko: tuloliitäntä muutettu
- Seuraavien toimilohkojen tulojen nimet muutettu: UV3Low, UV3High, OV3Low, OV3High, MEVO3A, CMVO3

Tekninen ohje

- Tehon ja energian mittaustoimilohko MEPE7:
 - lisätty tapahtumat: energia (E), näennäisteho (S), ja $\cos \varphi$
 - lisätty tapahtuman "Time-based delta" lähetys
- SCVCS_t-toimilohko on ohitettu, kun se on "ei käytössä" -tilassa

Lisätietoja, ks. CD-ROM "Technical Descriptions of Functions", 1MRS 750889-MCD.

Toiminto	Selitys
CUB1Cap	Epäsymmetriasuoja rinnankytketyille kondensaattoriparistoille
OL3Cap	3-vaiheinen ylikuormitussuoja rinnankytketyille kondensaattoriparistoille
PSV3St1	Jännitteen myötäkomponenttisuojia, porras 1
PSV3St2	Jännitteen myötäkomponenttisuojia, porras 2
MotStart	3-vaiheinen moottorin käynnistysenvallonta
TOL3Dev	3-vaiheinen ylläampösuojia

Toiminto	Selitys
MEAI1	Yleismittaus 1 / analogiatulo RTD-/analogiamoduulissa
MEAI2	Yleismittaus 2 / analogiatulo RTD-/analogiamoduulissa
...	
MEAI8	Yleismittaus 8 / analogiatulo RTD-/analogiamoduulissa
MEAO1	Analogialähtö 1 RTD-/analogiamoduulissa
MEAO2	Analogialähtö 2 RTD-/analogiamoduulissa
MEAO3	Analogialähtö 3 RTD-/analogiamoduulissa
MEAO4	Analogialähtö 4 RTD-/analogiamoduulissa
MECU3B	3-vaiheinen virranmittaus, porras B
MEVO1B	Nollajännitteen mittaus, porras B
MEVO3B	3-vaiheinen jännitemittaus, porras B

Toiminto	Selitys
PQCU3H	Virran aaltomuodon särömittaus
PQVO3H	Jännitteen aaltomuodon särömittaus

Toiminto	Selitys
COPFC	$\cos \varphi$ ohjaus

Toiminto	Selitys
CMGAS3	3-pisteinen kaasunpaineen valvonta

Protokollat & tietoliikenne

- Kennotermiinaalin konfigurointiprojektin (RCT) lataus kennotermiinaaliin/kennotermiinaalista
- Rinnakkaiskommunikoinnin tuki: etu- ja takapaneeleissa olevien RS-liitäntöjen samanaikainen käyttö sallittu

Laitteisto & mekaniikka

- Uusi mekaniikka
- Ulkoinen näyttömoduuli
- Uusi CPU-moduuli, jossa liitäntä ulkoiselle näyttömoduulille
- Uudet laitteistoversiot RTD-/analogiamoduuleilla
- Lisätty yksi sensorikanava (yht. 9 kanavaa)
- Digitaalitulojen jännitealueet:
 - teholähde 110/120/220/240 V ac tai 110/125/220 V dc, digitaalitulojännitealue: 110/125/220 V dc
 - teholähde 24/48/60 V dc, digitaalitulojännitealue: 24/48/60/110/125/220 V dc

Työkaluohjelmat

- Kennotermiinaalin konfigurointiprojektin (RCT) lataus kennotermiinaaliin/kennotermiinaalista SPA- tai LON-väylän kautta.
- Kennotermiinaalin asettelujen lataus ja purku (CAP501/CAP505) takapaneelin sarjaportin (RS-485) LON-väylän kautta.
- Häiriötallentimen tietojen purku MicroSCADAan ja CAP 505:teen SPA- tai LON-väylän kautta.

7.3.2.**Konfigurointi-, asettelu- ja asema-automaatiojärjestelmän työkalut**

Seuraavat (tai uudemmat) työkaluversiot tukevat REF 54_ -sarjan kennotermiinaalin julkistuksen 2.0 uusia toimintoja ja ominaisuuksia:

- CAP 505 Relay Product Engineering Tools; CAP 505 v. 2.0.0
- CAP 501 Relay Setting Tools; CAP 501 v. 2.0.0
- LNT 505 LON Network Tool; LNT 505 v. 1.1.1
- LIB 510 Library MicroSCADA-versiolle 8.4.3; LIB 510 v. 4.0.3

7.4.**Julkistus 2.5****7.4.1.****Muutokset ja lisäykset aikaisempiin julkistuksiin verrattuna****Yleistä**

- Uudet kieliversiot:
 - englanti ja espanja
 - englanti ja portugali
 - englanti ja puola
- Itsevalvontavikojen (IRF) käsittely

- Tulon suodatuksen aika-alue
- Korjauksia teknisissä tiedoissa
- Uusia virtuaalikanavia
- Uudentyyppinen RTD-tulo: Ni 120US

Toimilohkot

- NOC3Low ja NEF1Low: ANSI-standardin mukainen käänteisaikakäyrä lisätty
- Muutoksia toimilohkossa Diff3
- Uusia suojaustoimintoja:

Toiminto	Selitys
CUB3Cap	H-siltaan kytketyn kondensaattoripariston 3-vaiheinen epäsymmetriasuoja
Fusefail	Sulakevian valvonta

Lisätietoja, ks. CD-ROM "Technical Descriptions of Functions", 1MRS 750889-MCD.

Protokollat & tietoliikenne

- IEC 60870-5-103
- SMS-väylä
 - rinnakkaistietoliikenne
 - takapaneelin liitinten samanaikainen käyttö

Laitteisto & mekaniikka

- Digitaalitulon jännitealueet:
 - apujännite (PS1/240 V High) 110/120/220/240 V ac tai 110/125/220 V dc; digitaalitulon nimellisjännite 220 V dc

Työkaluohjelmat

- Protokollan valinta ("Protokolla 2")

7.4.2.**Konfigurointi-, asettelu- ja asema-automaatiojärjestelmän työkalut**

Seuraavat työkaluversiot tukevat REF 54_-sarjan kennotermiinaalin julkistuksen 2.5 uusia toimintoja ja ominaisuuksia:

- CAP 505 Relay Product Engineering Tools; CAP 505 v. 2.2.0-1
- CAP 501 Relay Setting Tools; CAP 501 v. 2.2.0-1
- LNT 505 LON Network Tool; LNT 505 v. 1.1.1-1
- LIB 510 Library MicroSCADA-versiolle 8.4.4; LIB 510 v. 4.0.4-2

8. Viitteet

REF 54_ -sarjan kennoterminaalien manuaalit:

• Asennusohjeet	1MRS 750988-MUM
• Käyttöohje	1MRS 750989-MUM
• Tekninen ohje	1MRS 750990-MUM
• Configuration Guideline (EN) ¹⁾	1MRS 750745-MUM
• Technical Descriptions of Functions (EN) (CD-ROM)	1MRS 750889-MCD

Parametri- ja tapahtumalistat (EN):

• REF 541 ja REF 543 parametrilistat ¹⁾	1MRS 751774-MTI
• REF 545 parametrilista ¹⁾	1MRS 751775-MTI
• REF 541 ja REF 543 tapahtumalistat ¹⁾	1MRS 751776-MTI
• REF 545 tapahtumalista ¹⁾	1MRS 751777-MTI

Kuituoptisen väyläliitäntämoduulin manuaalit (EN):

• Technical Description of the RER 103 ¹⁾	1MRS 750532-MUM
• Technical Description of the RER 123 ¹⁾	1MRS751143-MUM

Työkalukohtaiset manuaalit (EN):

• CAP 505 Installation and Commissioning Manual ²⁾	1MRS 751273-MEN
• CAP 505 Operator's Manual ²⁾	1MRS 751709-MUM
• CAP 501 Installation and Commissioning Manual ³⁾	1MRS 751270-MEN
• CAP 501 Operator's Manual ³⁾	1MRS 751271-MUM
• Relay Configuration Tool, Quickstart Reference ²⁾	1MRS 751275-MEN
• Relay Configuration Tool, Tutorial ²⁾	1MRS 751272-MEN
• Relay Mimic Editor, Configuration Manual ²⁾	1MRS 751274-MEN
• Tools for Relays and Terminals, User's Guide	1MRS752008-MUM
• LNT 505 Installation and Commissioning Manual	1MRS 751705-MUM
• LNT 505 Operator's Manual	1MRS 751706-MUM

¹⁾ CD-ROMilla "Technical Descriptions of Functions", 1MRS750889-MCD

²⁾ CD-ROMilla "Relay Product Engineering Tools", 1MRS751788-MCD

³⁾ CD-ROMilla "Relay Setting Tools", 1MRS751787-MCD

9.**Sanasto**

AI	analogiatulo
CB	katkaisija
CBFP	katkaisijavikasuoja
CPU	keskusyksikkö
CT	virtamuuntaja
DI	digitaalitulo
DO	digitaalilähtö
EMC	sähkömagneettinen yhteensopivuus
GND	maadoitus
HMI	käyttöliittymä
HSPO	nopea ohjauslähtö
I/O	tulo/lähtö
IRF	sisäinen vika
LCD	nestekidenäyttö
LED	valodiodi
LON [®]	tiedonsiirtoprotokolla ^a
LONMARK [™]	LONMARK Interoperability Association on maailmanlaajuinen riippumaton teollisuusjärjestö, joka pyrkii helpottamaan avointen, yhteentoimivien LonWorks-pohjaisten valvontatuotteiden ja -järjestelmien kehitystä ja käyttöönottoa. ^a
LONWORKS [®]	Echelon Corporationin kehittämä verkonvalvontateknologia ^a
L/R	paikallis/kauko
LV	pienjännite
MIMIC	graafinen konfiguraatiokuva kennotermiinaalin nestekidenäytöllä
MV	keskijännite
NO/NC	sulkeutuva/avautuva, vaihtokosketin
PCB	piirilevy
PLC	ohjelmoitava logiikkaohjain
PO	ohjauslähtö
POD	protokollaobjektikirjasto
PS	teholähde
RTD	vastuslämpötilaa mittaava laite
SNVT	standardiverkkomuuttuja
SO	signaalilähtö
SMS	sähköaseman valvontajärjestelmä
SPA	ABB:n kehittämä tiedonsiirtoprotokolla
SPACOM	ABB:n tuoteperhe
TCR	lämpötilan vastuskerroin
TCS	laukaisupiirin valvonta
VT	jännitemuuntaja

- a. LON ja LONWORKS ovat Echelon Corporationin rekisteröimiä tavaramerkkejä Yhdysvalloissa ja muissa maissa. LONMARK on Echelon-yhtiön tavaramerkki.

10.**Hakemisto****A**

Analogiakanavat	29
Analogialähdöt	9, 10, 11, 54, 75
Analogiatulot	9, 10, 11
Apujännite	27, 28

C

CPU-moduuli	8, 9, 10, 11, 89, 92, 95
-------------------	--------------------------

D

Digitaalilähdöt	9, 10, 11, 40
Digitaalitulon attribuutit	39
Digitaalitulon invertointi	37
Digitaalitulon suodatus	37
Digitaalitulot	9, 10, 11, 35

H

HMI	9, 10, 11, 13, 26, 68
Hälytys itsepidolla	72
Hälytysindikointi	70
Hälytystekstit	23
Hälytystilat	23

I

IEC	60
IEC_103	13, 15, 20, 60, 61, 81, 100, 101
IRF	57
IRF-lähtö	9, 10, 11, 58
IRF-vikailmoitus	58
Itsevalvonta (IRF)	57, 58

J

Jännitemuuntaja	9, 10, 11, 16, 33
Jännitteen mittaus	16
Jännitteenjakaja	16, 29, 33

K

Kaksinapainen nopea ohjauslähtö (HSPO)	42
Kaksinapainen ohjauslähtö	43
Keskusyksikön kuormitus	13, 87
Kiinteä valo ilman itsepitoa	71
Kommunikaatio	15, 20, 60
Konfiguraation lataaminen	23
Konfigurointi	15, 22, 23
Kunnonvalvonta	20
Kynnysjännite	9, 10, 11

L

Laitteisto	8, 87
Laskennalliset analogiakanavat	34
Laukaisupiirin valvonta	9, 10, 11, 56
Liitännät	81
Liitäntäkaaviot	78
Liittimet	81
Logiikkatoiminnot	15, 21, 22
LON Network Tool	25
LON-verkon konfigurointi	15, 25
Lukitusvalodiodi	24, 73
Lämpötilan valvonta	29

M

Manuaalit	94
Mimiikkakuva	24
Mitat	77
Mittalaitteet	32
Mittaustoiminnot	14, 17
Muuntajat	9, 10, 11

N

Nimellisarvot	32
Nimellistaajuus	25, 73

O

Ohjauslähtö (PO)	9, 10, 11, 40
Ohjauslähtö, 1-napainen	9, 10, 11
Ohjauslähtö, 2-napainen	9, 10, 11
Ohjaustoiminnot	18
Ohjelmistot	87

P

Parametrien tallentaminen	27
Parametrit	26
Parametrointi	25
PC-liitäntä	60
Perustoiminnot	21
Pulssilaskurit	38

R

Relay Configuration Tool	15, 22, 30
Relay Mimic Editor	15, 23
Relay Setting Tool	26
Rogowski (virtasensori)	33
RTD-/analogiamoduuli	9, 10, 11
RTD-/analogiatulot	9, 10, 11, 45, 74

S

Sarjaliikenne	59
Sensorikanavat	9, 10, 11
Signaalilähtö (SO)	9, 10, 11, 44
Skaalauskerroimet	32
Sovellusalue	13
Sovitusmuuntaja	29
Suojaustoiminnot	14, 16

T

Tapahtumarekisteri	77
Teholähde	9, 10, 11, 27, 73
Tehon laatu	18
Tilaus	86
Tilausnumero	9, 10, 11, 29, 86
Toiminnot	13, 14, 16

U

Ulkoinen näyttömoduuli	9, 10, 11, 73, 82, 84
------------------------------	-----------------------

V

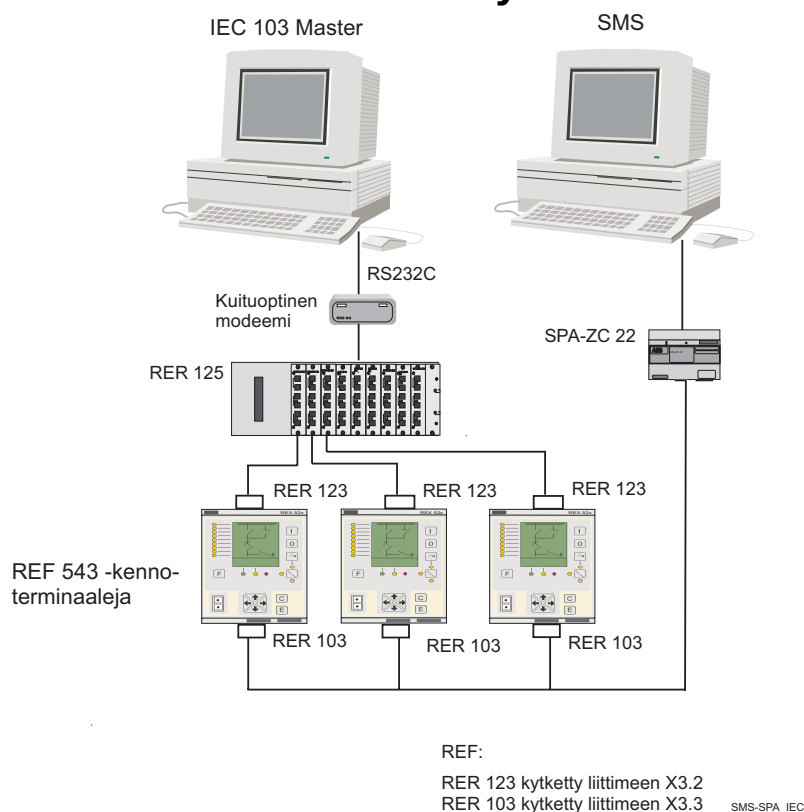
Valodiodi (LED)	23, 70
Viitteet	94
Vikakoodit	59
Virran mittaus	16
Virtamuuntaja	9, 10, 11, 16, 33
Virtasensori	9, 10, 11, 29, 33
Virta-sensori (Rogowski)	16, 29
Virtuaalikanava	34
Värähtelyn vaimentaminen	39

Y

Yksinapainen ohjauslähtö	43
Ylilämpötila	29
Ylläpito ja huolto	85
Ympäristöolosuhteet	15, 73

11.

Liite A: IEC 60870-5-103 -väylä



Kuva 11.-1 Esimerkki IEC 60870-5-103 -ohjausjärjestelmän kytkennöistä

11.1.

REF 54_ :n tukemat toiminnot

Toiminto	Toiminto-koodi	Huomautukset
Reset CU	0	Vastaa tunnistusmerkinnällä
User data	3	- GI-käsky (General Interrogation = yleinen kysely) - ajan synkronointi (unicast) - sovelluksen ohjauskäskyt
Broadcast	4	Vain ajan synkronointi
Reset FCB	7	Vastaa tunnistusmerkinnällä
Request Access Demand	8	
Request Status of Link	9	
Request Class 1 Data	10	
Request Class 2 Data	11	

11.2.

IEC-parametrit



IEC 60870-5-103 -asetukset eivät näy Relay Setting Tool -työkalussa. Parametrit asetellaan REF 54_ -kennotermiinaalin näytön kautta.

Aseteltavat IEC_103 -sarjaliikenneparametrit luetellaan allaolevassa taulukossa.

Parametri	Arvo	Oletusarvo	Selitys
Yksikön osoite (Unit address)	1 - 254	1	IEC_103-aseman osoite
Siirtonopeus (Baud rate)	9600, 19200	9600	Tiedonsiirtonopeus
Toimintotyyppi (Function type)	0 - 255	160	Laitteen toimintotyyppi
Skaalauskerroin (Scale factor)	1,2 tai 2,4	1,2	Analogisen arvon skaalauskerroin
Kehystyyppi (Frame type)	0 - 17 ¹⁾	1	Kehystyyppi
RTD data frame	0 tai 1 ²⁾	0	Jos RTD data frame on valittuna (on), se lähetetään vastauksena joka toiseen Class 2 -datakyse- lyyn. Tallennus ja kuittaus on teh- tävä.

1) Katso Taulukko 11.6.-3

2) 0 = Off (pois); 1 = On (päällä)

11.3.

Yleisperiaatteet sovellustietojen sovittamiseen

Liitäntä REF 54_ -laitteiden ja IEC 60870-5-103 -sovelluserroksen välillä on tehty seuraavasti:

Vaihtoehto A

Jos standardi IEC 60870-5-103 määrittelee vastaavan sovellussignaalin kuin REF 54_ -sovellukset, käytetään A-vaihtoehtoa.

Vaihtoehto B

Katso "Digitale Stationsleittechnik - Ergänzende Empfehlungen zur Anwendung in Verteilnetzstationen by Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke".

Vaihtoehto P

Omien (Private) määritelmien käyttöön on yleensä kaksi syytä:

1. Standardi ei määrittele signaalia.
2. Standardi määrittelee signaalin, mutta REF 54_ -sovelluksen signaaliliitäntä eroaa tästä mallista.

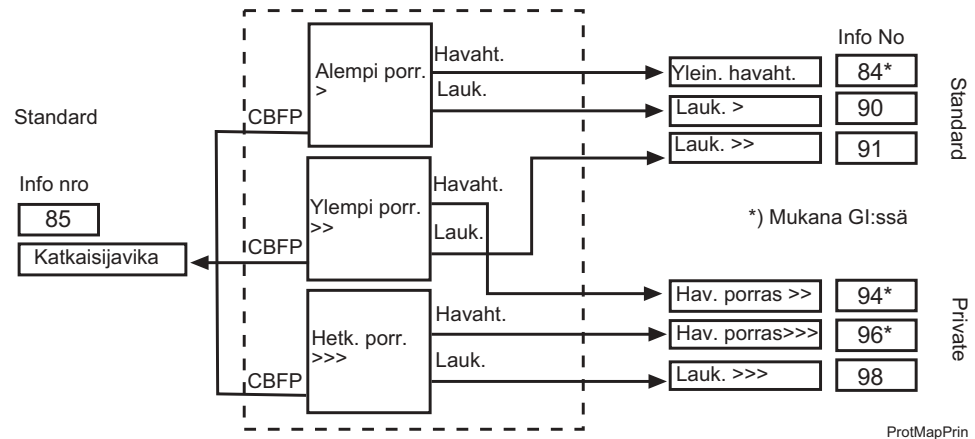
Class 1 -puskurointi ja prioriteetit

REF 54_ -kennoterminaalin sisäinen IEC 60870-5-103/Class 1 tapahtumapuskurin koko on enintään 50 spontaania tapahtumaa. Kyselytapahtumat (myös nimellä GI = General Interrogation) ja mahdolliset vastaussanommat, jotka molemmat ovat Class 1 -tietoja, eivät vie tilaa puskurista. Class 1 -sanomat priorisoidaan seuraavasti (alkaen korkeimmasta prioriteetista): ohjausten vastaussanommat, spontaanit tapahtumat ja kyselytapahtumat. IEC_103-protokollan mukaisia tietoja ei voida suodattaa käyttämällä tapahtumamaskeja.

11.4.

Suojaustoimintojen sovittamisen periaate

REF 54_ -sovellukset, joiden modularisointi perustuu laukaisuportaisiin, on sovitettu IEC 60870-5-103 -protokollan mukaisten informaationumeroiden kanssa seuraavan mallin mukaan:



Kuva 11.4.-1 Suojaustoimintojen sovittamisen periaate

Katkaisijavikasuoja (CBFP) edustaa laitteen toimintotyyppissä tietotyyppinnumero 85.

Käyttäjä ei voi vaikuttaa IEC 60870-5-103 -protokollan mukaisiin tapahtumiin muuttamalla REF 54_ -sovellusten tapahtumamaskeja.

11.5.

Class 2 -data



IEC 60870-5-103 -asetukset eivät näy Relay Setting Tool -työkalussa. Parametrit asetellaan REF 54_ -kennoterminaalin näytön kautta.

Mittausarvot (analogiset) siirretään ohjausjärjestelmään vastauksena Class 2 -kyseleyn. Class 2 -data päivitetään aina syklisesti (COT=2). Tähän liittyvät mittaustiedot, katso Taulukko 11.6.-3 sivulla 112.

Class 2 datakehukset (ASDU frames)

IEC 60870-5-103 -standardin mukaan Class 2 -data siirretään joko tyyppin Meas I (typeId 3) tai Meas II (typeId 9) -ASDU-kehysinä. Standardin mukaan Meas I ASDU:lla voi olla neljä eri profiilia ja Meas II:lla yksi profiili. REF 54_ -kennoterminaali tukevat näitä viittä profiilia. Tämän lisäksi on kaksitoista luokan Class 2 ASDU-kehystä, jotka on määritelty Private-alueelle. Käyttäjä voi valita mitä näistä kahdestatoista datakehuksesta hän haluaa käyttää. Datakehysten numero (1...17) asetellaan Kehystyyppi-parametrilla.

RTD-kortin mittausarvo siirretään omassa kehysessään. Jos RTD data frame -parametrin arvoksi asetetaan yksi, joka toinen Class 2 -luokan tieto on RTD-datakehys. Joka toinen kehys on RTD-datakehys ja joka toinen tavallinen käyttäjän valitsema datakehys.

Class 2 -arvojen kertoimet

Standardi IEC 60870-5-103 määrittelee mittausalueen olevan (maks. alue) joko 1,2 tai 2,4 kertaa mittauksen nimellisarvo. Kerroin 1,2 tai 2,4 valitaan parametrilla Skaalauskerroin. REF-kennotermiinaalin valikossa arvot ovat 0 = 1,2 ja 1 = 2,4.

Jotta analogiset (mittaus)tiedot olisivat saatavilla IEC 60870-5-103 -liitännästä, mitaussovelluksissa on oltava asetettuna sopiva asettelukynnys (threshold).

11.6.**Siirrettävät tiedot (oletusarvot)**

Selitykset, Taulukko 11.6.-1:

St	Tila (Status)
A	Standardin IEC 60870-5-103 mukaan
B	Suosituksen "Digitale Stationsleittechnik - Ergänzende Empfehlungen zur Anwendung in Verteilnetzstationen" mukaan
P	Omat määritelmät (Private)
Ftyp	Toimintotyyppi (Function type) Huom. Jos käytetään merkintää *, Ftyp-signaalityyppi vastaa laitteen omaa toimintotyyppiä. Laitteen toimintotyyppi voidaan määrittää parametrilla Toimintotyyppi .
InfNum	Informaatioelementin numero
GI	Yleinen kysely (General Interrogation) 0 = Ei sisälly kyselyyn 1 = Sisältyy kyselyyn
Typ	Tyypitunniste (TypeId)
COT	Tiedonsiirron syy (Cause of transmission)
1	Itsestään tapahtuva (Spontaneous)
9	Kyseltävä (Interrogated)
12	Kaukokäsky (Remote command)

Taulukko 11.6.-1 Class 1 -data

Toimilohkon nimi	Tapahtuma	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
Suojaustoiminnot							
AR5Func	JK-sekvenssi onnistunut	A	*)	128	0	1	1
AR5Func	JK ei käytössä / JK käytössä	A	*)	16	1	1	1,9
AR5Func	ARINH-signaali keskeyttänyt JK:n	A	*)	130	0	1	1
AR5Func	JK-sekvenssi	P	169	120	0	1	1
AR5Func	Lopullisen laukaisun hälytys	P	169	150	0	1	1
AR5Func	Katkaisija avattu käsin tai kauko-ohjatusti	P	169	160	0	1	1
AR5Func	JK: virhe katkaisijan avauksessa	P	169	161	0	1	1
AR5Func	JK: sulkeminen estetty	P	169	162	0	1	1
AR5Func	JK: LOCKOUT	P	169	164	1	1	1,9
AR5Func	JK-porras 1	P	169	101	0	1	1
AR5Func	JK-porras 1, toiminta onnistunut	P	169	111	0	1	1
AR5Func	JK-porras 2	P	169	102	0	1	1
AR5Func	JK-porras 2, toiminta onnistunut	P	169	112	0	1	1
AR5Func	JK-porras 3	P	169	103	0	1	1
AR5Func	JK-porras 3, toiminta onnistunut	P	169	113	0	1	1
AR5Func	JK-porras 4	P	169	104	0	1	1
AR5Func	JK-porras 4, toiminta onnistunut	P	169	114	0	1	1
AR5Func	JK-porras 5	P	169	105	0	1	1
AR5Func	JK-porras 5, toiminta onnistunut	P	169	115	0	1	1
AR5Func	Lopullinen laukaisu	P	169	121	0	1	1
AR5Func	JK: katkaisijan tila muuttunut	B	240	180	0	1	1
CUB1Cap	CBFP-signaali CUB1Cap-toiminnolta	A	*)	85	0	2	1
CUB1Cap	CUB1Cap, START-signaali portaalta dl1	P	182	1	1	1	1,9
CUB1Cap	CUB1Cap, TRIP-signaali portaalta dl1	P	182	2	0	1	1
CUB1Cap	CUB1Cap, ST_ALARM-signaali portaalta dl2	P	182	3	1	1	1,9
CUB1Cap	CUB1Cap, ALARM-signaali portaalta dl2	P	182	4	1	1	1,9
CUB3Cap	CBFP-signaali CUB3Cap-toiminnolta	A	*)	85	0	1	1
CUB3Cap	CUB3Cap, START-signaali portaalta st1	P	185	1	1	1	1,9
CUB3Cap	CUB3Cap, TRIP-signaali portaalta st1	P	185	2	0	1	1
CUB3Cap	CUB3Cap, ST_ALARM-signaali portaalta st2	P	185	3	1	1	1,9
CUB3Cap	CUB3Cap, ALARM-signaali portaalta st2	P	185	4	1	1	1,9
CUB3Low	CBFP-signaali DI>-portaalta	A	*)	85	0	2	1
CUB3Low	START-signaali DI>-portaalta	P	173	84	1	1	1,9
CUB3Low	TRIP-signaali DI>-portaalta	P	173	90	0	1	1
DEF2High	CBFP-signaali Io>> ->-portaalta	A	*)	85	0	2	1
DEF2High	START-signaali Io>> ->-portaalta	P	163	95	1	1	1,9
DEF2High	TRIP-signaali Io>> ->-portaalta	P	163	93	0	1	1
DEF2Inst	CBFP-signaali Io>> ->-portaalta	A	*)	85	0	2	1
DEF2Inst	START-signaali Io>> ->-portaalta	P	163	97	1	1	1,9
DEF2Inst	TRIP-signaali Io>> ->-portaalta	P	163	99	0	1	1
DEF2Low	CBFP-signaali Io>> ->-portaalta	A	*)	85	0	2	1
DEF2Low	START-signaali Io>> ->-portaalta	P	163	67	1	1	1,9
DEF2Low	TRIP-signaali Io>> ->-portaalta	P	163	92	0	1	1
DOC6HIGH	CBFP-signaali 3Io>> ->-portaalta	A	*)	85	0	2	1
DOC6HIGH	START-signaali 3Io>> ->-portaalta	P	164	94	1	1	1,9
DOC6HIGH	TRIP-signaali 3Io>> ->-portaalta	P	164	91	0	1	1

1) 0 = estetty, 1 = paikallinen, 2 = sarjaliikenne

*) Signaalityyppi Ftyp vastaa laitteen toimintotyyppiä.

Taulukko 11.6.-1 Class 1 -data

Toimilohkon nimi	Tapahtuma	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
DOC6INST	CBFP-signaali 3I>>> ->-portaalta	A	*)	85	0	2	1
DOC6INST	START-signaali 3I>>> ->-portaalta	P	164	96	1	1	1,9
DOC6INST	TRIP-signaali 3I>>> ->-portaalta	P	164	98	0	1	1
DOC6LOW	CBFP-signaali 3I> ->-portaalta	A	*)	85	0	2	1
DOC6LOW	START-signaali 3I> ->-portaalta	P	164	84	1	1	1,9
DOC6LOW	TRIP-signaali 3I> ->-portaalta	P	164	90	0	1	1
FREQ1ST1	START1-signaali portaalta f>,f< St1	P	171	84	1	1	1,9
FREQ1ST1	TRIP1-signaali portaalta f>,f< St1	P	171	90	0	1	1
FREQ1ST1	START2-signaali portaalta f>,f< St1	P	171	94	1	1	1,9
FREQ1ST1	TRIP2-signaali portaalta f>,f< St1	P	171	91	0	1	1
FREQ1ST2	START1-signaali portaalta f>,f< St2	P	172	84	1	1	1,9
FREQ1ST2	TRIP1-signaali portaalta f>,f< St2	P	172	90	0	1	1
FREQ1ST2	START2-signaali portaalta f>,f< St2	P	172	94	1	1	1,9
FREQ1ST2	TRIP2-signaali portaalta f>,f< St2	P	172	91	0	1	1
FREQ1ST3	START1-signaali portaalta f>,f< St3	P	183	84	1	1	1,9
FREQ1ST3	TRIP1-signaali portaalta f>,f< St3	P	183	90	0	1	1
FREQ1ST3	START2-signaali portaalta f>,f< St3	P	183	94	1	1	1,9
FREQ1ST3	TRIP2-signaali portaalta f>,f< St3	P	183	91	0	1	1
FREQ1ST4	START1-signaali portaalta f>,f< St4	P	174	84	1	1	1,9
FREQ1ST4	TRIP1-signaali portaalta f>,f< St4	P	174	90	0	1	1
FREQ1ST4	START2-signaali portaalta f>,f< St4	P	174	94	1	1	1,9
FREQ1ST4	TRIP2-signaali portaalta f>,f< St4	P	174	91	0	1	1
FREQ1St5	START1-signaali portaalta f>,f< St5	P	175	84	1	1	1,9
FREQ1St5	TRIP1-signaali portaalta f>,f< St5	P	175	90	0	1	1
FREQ1ST5	START2-signaali portaalta f>,f< St5	P	175	94	1	1	1,9
FREQ1ST5	TRIP2-signaali portaalta f>,f< St5	P	175	91	0	1	1
FUSEFAIL	Sulakevika	P	253	83	1	1	1,9
Inrush3	START-signaali portaalta 3I2f>	P	167	84	1	1	1,9
MotStart	START-signaali MotStart-toiminnotta	P	178	84	1	1	1,9
MotStart	TRIP-signaali MotStart-toiminnotta	P	178	90	0	1	1
MotStart	STALL-signaali MotStart-toiminnotta	P	178	85	0	1	1
NEF1HIGH	CBFP-signaali portaalta lo>>>	A	*)	85	0	2	1
NEF1HIGH	TRIP-signaali portaalta lo>>>	A	160	93	0	2	1
NEF1HIGH	START-signaali portaalta lo>>>	P	162	95	1	1	1,9
NEF1INST	CBFP-signaali portaalta lo>>>>	A	*)	85	0	2	1
NEF1INST	START-signaali portaalta lo>>>>	P	162	97	1	1	1,9
NEF1INST	TRIP-signaali portaalta lo>>>>	P	162	99	0	1	1
NEF1LOW	CBFP-signaali portaalta lo>	A	*)	85	0	2	1
NEF1LOW	START-signaali portaalta lo>	A	160	67	1	2	1,9
NEF1LOW	TRIP-signaali portaalta lo>	A	160	92	0	2	1
NOC3HIGH	CBFP-signaali portaalta 3I>>>	A	*)	85	0	2	1
NOC3HIGH	TRIP-signaali portaalta 3I>>>	A	160	91	0	2	1
NOC3HIGH	START-signaali portaalta 3I>>>	P	162	94	1	1	1,9
NOC3INST	CBFP-signaali portaalta 3I>>>>	A	*)	85	0	2	1
NOC3INST	START-signaali portaalta 3I>>>>	P	162	96	1	1	1,9
NOC3INST	TRIP-signaali portaalta 3I>>>>	P	162	98	0	1	1
MotStart	START-signaali MotStart-toiminnotta	P	178	84	1	1	1,9
MotStart	TRIP-signaali MotStart-toiminnotta	P	178	90	0	1	1
MotStart	STALL-signaali MotStart-toiminnotta	P	178	85	0	1	1
NEF1HIGH	CBFP-signaali portaalta lo>>>	A	*)	85	0	2	1

*) Signaalityyppi Ftyp vastaa laitteen toimintotyyppiä.

Taulukko 11.6.-1 Class 1 -data

Toimilohkon nimi	Tapahtuma	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
NOC3LOW	CBFP-signaali portaalta 3I>	A	*)	85	0	2	1
NOC3LOW	START-signaali portaalta 3I>	A	160	84	1	2	1,9
NOC3LOW	TRIP-signaali portaalta 3I>	A	160	90	0	2	1
OL3Cap	CBFP-signaali toiminnolta OL3Cap	A	*)	85	0	2	1
OL3Cap	OL3Cap, START-signaali Ib>-portaalta	P	181	1	1	1	1,9
OL3Cap	TRIP-signaali OL3Cap-toiminnolta	P	181	2	0	1	1
OL3Cap	OL3Cap, START-signaali Ia>-portaalta	P	181	3	1	1	1,9
OL3Cap	ALARM-signaali OL3Cap-toiminnolta	P	181	4	1	1	1,9
OL3Cap	OL3Cap, START-signaali I<-portaalta	P	181	5	1	1	1,9
OL3Cap	OL3Cap, TRIP-signaali I<-portaalta	P	181	6	0	1	1
OL3Cap	OL3Cap, JK esto -signaali	P	181	7	1	1	1,9
OV3HIGH	START-signaali portaalta 3U>>	P	165	94	1	1	1,9
OV3HIGH	TRIP-signaali portaalta 3U>>	P	165	91	0	1	1
OV3LOW	START-signaali portaalta 3U>	P	165	84	1	1	1,9
OV3LOW	TRIP-signaali portaalta 3U>	P	165	90	0	1	1
PSV3St1	PSV3St1, START U2>	P	179	1	1	1	1,9
PSV3St1	PSV3St1, START U1<	P	179	2	1	1	1,9
PSV3St1	PSV3St1, START U1>	P	179	3	1	1	1,9
PSV3St1	PSV3St1, TRIP U2>	P	179	4	0	1	1
PSV3St1	PSV3St1, TRIP U1<	P	179	5	0	1	1
PSV3St1	PSV3St1, TRIP U1>	P	179	6	0	1	1
PSV3St2	PSV3St2, START U2>	P	180	1	1	1	1,9
PSV3St2	PSV3St2, START U1<	P	180	2	1	1	1,9
PSV3St2	PSV3St2, START U1>	P	180	3	1	1	1,9
PSV3St2	PSV3St2, TRIP U2>	P	180	4	0	1	1
PSV3St2	PSV3St2, TRIP U1<	P	180	5	0	1	1
PSV3St2	PSV3St2, TRIP U1>	P	180	6	0	1	1
ROV1HIGH	START-signaali portaalta Uo>>	P	170	94	1	1	1,9
ROV1HIGH	TRIP-signaali portaalta Uo>>	P	170	91	0	1	1
ROV1INST	START-signaali portaalta Uo>>>	P	170	96	1	1	1,9
ROV1INST	TRIP-signaali portaalta Uo>>>	P	170	98	0	1	1
ROV1LOW	START-signaali portaalta Uo>	P	170	84	1	1	1,9
ROV1LOW	TRIP-signaali portaalta Uo>	P	170	90	0	1	1
SCVCS1	Synkronointia yritetään suorittaa	P	218	1	1	1	1,9
SCVCS1	Synkronointi onnistunut	P	218	2	1	1	1,9
SCVCS1	Hälytystä ei välitetty	P	218	3	1	1	1,9
SCVCS2	Synkronointia yritetään suorittaa	P	219	1	1	1	1,9
SCVCS2	Synkronointi onnistunut	P	219	2	1	1	1,9
SCVCS2	Hälytystä ei välitetty	P	219	3	1	1	1,9
TOL3CAB	CBFP-signaali TOL3Cab-toiminnolta	A	*)	85	0	2	1
TOL3Cab	START-signaali TOL3Cab-toiminnolta	P	168	84	1	1	1,9
TOL3Cab	TRIP-signaali TOL3Cab-toiminnolta	P	168	90	0	1	1
TOL3Cab	Virtahälytys TOL3Cab-toiminnolta	P	168	91	0	1	1
TOL3Dev	CBFP-signaali TOL3Dev-toiminnolta	A	*)	85	0	1	1
TOL3Dev	START-signaali TOL3Dev-toiminnolta	P	184	84	1	1	1,9
TOL3Dev	TRIP-signaali TOL3Dev-toiminnolta	P	184	90	0	1	1
UV3High	START-signaali portaalta 3U<<	P	166	94	1	1	1,9
UV3High	TRIP-signaali portaalta 3U<<	P	166	91	0	1	1
UV3Low	START-signaali portaalta 3U<	P	166	84	1	1	1,9
UV3Low	TRIP-signaali portaalta 3U<	P	166	90	0	1	1

*) Signaalityyppi Ftyp vastaa laitteen toimintotyyppiä.

Taulukko 11.6.-1 Class 1 -data

Toimilohkon nimi	Tapahtuma	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
Ohjaustoiminnot							
CO3DC1	3-asentoinen sw. 1, asento OC (auki-kiinni)	P	253	17	1	1	1,9,12
CO3DC1	3-asentoinen sw. 1, komentosarja	P	253	9	0	1	1
CO3DC1	3-asentoinen sw. 1, lähtö auki	P	253	10	0	1	1
CO3DC1	3-asentoinen sw. 1, lähtö kiinni	P	253	11	0	1	1
CO3DC1	3-asentoinen sw. 1, aukiohjausaika	P	253	12	0	1	1
CO3DC1	3-asentoinen sw. 1, kiinniohjausaika	P	253	13	0	1	1
CO3DC1	3-asentoinen sw. 1, käskytila	P	253	14	0	1	1
CO3DC1	3-asentoinen sw. 1, maadoitusasentoon ohjauksen aika	P	253	15	0	1	1
CO3DC1	3-asentoinen sw. 1, maadoituksen irrotusaika	P	253	16	0	1	1
CO3DC1	3-asentoinen sw. 1, asento FE (maadoituksen irrotus)	P	253	18	1	1	1,9,12
CO3DC2	3-asentoinen sw. 2, asento OC (auki-kiinni)	P	253	19	1	1	1,9,12
CO3DC2	3-asentoinen sw. 2, komentosarja	P	253	20	0	1	1
CO3DC2	3-asentoinen sw. 2, lähtö auki	P	253	21	0	1	1
CO3DC2	3-asentoinen sw. 2, lähtö kiinni	P	253	22	0	1	1
CO3DC2	3-asentoinen sw. 2, aukiohjausaika	P	253	23	0	1	1
CO3DC2	3-asentoinen sw. 2, kiinniohjausaika	P	253	24	0	1	1
CO3DC2	3-asentoinen sw. 2, käskytila	P	253	25	0	1	1
CO3DC2	3-asentoinen sw. 2, maadoitusasentoon ohjauksen aika	P	253	26	0	1	1
CO3DC2	3-asentoinen sw. 2, maadoituksen irrotusaika	P	253	27	0	1	1
CO3DC2	3-asentoinen sw. 2, asento FE (maadoituksen irrotus)	P	253	28	1	1	1,9,12
COCB1	Katkaisijan 1 asento	B	240	160	1	1	1,9,12
COCB1	Katkaisija 1, komentosarja	P	242	201	0	1	1
COCB1	Katkaisija 1, lähtö auki	P	242	202	0	1	1
COCB1	Katkaisija 1, lähtö kiinni	P	242	203	0	1	1
COCB1	Katkaisija 1, aukiohjausaika	P	242	204	0	1	1
COCB1	Katkaisija 1, kiinniohjausaika	P	242	205	0	1	1
COCB1	Katkaisija 1, käskytila	P	242	206	0	1	1
COCB2	Katkaisijan 2 asento	P	242	207	1	1	1,9,12
COCB2	Katkaisija 2, lähtö auki	P	243	201	0	1	1
COCB2	Katkaisija 2, lähtö kiinni	P	243	202	0	1	1
COCB2	Katkaisija 2, aukiohjausaika	P	243	203	0	1	1
COCB2	Katkaisija 2, kiinniohjausaika	P	243	204	0	1	1
COCB2	Katkaisija 2, käskytila	P	243	205	0	1	1
COCB2	Katkaisija 2, komentosarja	P	253	29	0	1	1
COCBDIR	Katkaisija auki -komento	P	253	30	0	1	1
CODC1	Eroittimen 1 asento	P	243	206	1	1	1,9,12
CODC1	Eroin 1, komentosarja	P	253	31	0	1	1
CODC1	Eroin 1, lähtö auki	P	253	32	0	1	1
CODC1	Eroin 1, lähtö kiinni	P	253	33	0	1	1
CODC1	Eroin 1, aukiohjausaika	P	253	34	0	1	1
CODC1	Eroin 1, kiinniohjausaika	P	253	35	0	1	1
CODC1	Eroin 1, käskytila	P	253	36	0	1	1
CODC2	Eroittimen 2 asento	P	253	37	1	1	1,9,12
CODC2	Eroin 2, komentosarja	P	253	38	0	1	1
CODC2	Eroin 2, lähtö auki	P	253	39	0	1	1
CODC2	Eroin 2, lähtö kiinni	P	253	40	0	1	1
CODC2	Eroin 2, aukiohjausaika	P	253	41	0	1	1
CODC2	Eroin 2, kiinniohjausaika	P	253	42	0	1	1
CODC2	Eroin 2, käskytila	P	253	43	0	1	1
CODC3	Eroittimen 3 asento	P	253	44	1	1	1,9,12

Taulukko 11.6.-1 Class 1 -data

Toimilohkon nimi	Tapahtuma	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
CODC3	Erotin 3, komentosarja	P	253	45	0	1	1
CODC3	Erotin 3, lähtö auki	P	253	46	0	1	1
CODC3	Erotin 3, lähtö kiinni	P	253	47	0	1	1
CODC3	Erotin 3, aukiohjausaika	P	253	48	0	1	1
CODC3	Erotin 3, kiinniohjausaika	P	253	49	0	1	1
CODC3	Erotin 3, käskytila	P	253	50	0	1	1
CODC4	Erotimein 4 asento	P	253	51	1	1	1,9,12
CODC4	Erotin 4, komentosarja	P	253	52	0	1	1
CODC4	Erotin 4, lähtö auki	P	253	53	0	1	1
CODC4	Erotin 4, lähtö kiinni	P	253	54	0	1	1
CODC4	Erotin 4, aukiohjausaika	P	253	55	0	1	1
CODC4	Erotimein 4, kiinniohjausaika	P	253	56	0	1	1
CODC4	Erotin 4, käskytila	P	253	57	0	1	1
CODC5	Erotimein 5 asento	P	253	58	1	1	1,9,12
CODC5	Erotin 5, komentosarja	P	253	59	0	1	1
CODC5	Erotin 5, lähtö auki	P	253	60	0	1	1
CODC5	Erotin 5, lähtö kiinni	P	253	61	0	1	1
CODC5	Erotin 5, aukiohjausaika	P	253	62	0	1	1
CODC5	Erotin 5, kiinniohjausaika	P	253	63	0	1	1
CODC5	Erotin 5, käskytila	P	253	64	0	1	1
COIND1	Indikointi 1, asento	B	240	161	1	1	1,9
COIND2	Indikointi 2, asento	B	240	164	1	1	1,9
COIND3	Indikointi 3, asento	P	240	165	1	1	1,9
COIND4	Indikointi 4, asento	P	253	65	1	1	1,9
COIND5	Indikointi 5, asento	P	253	66	1	1	1,9
COIND6	Indikointi 6, asento	P	253	67	1	1	1,9
COIND7	Indikointi 7, asento	P	253	68	1	1	1,9
COIND8	Indikointi 8, asento	P	253	69	1	1	1,9
COLOCAT	Looginen asennonasetus	P	253	100	0	1	1
COPFC	Ohjaustoiminto epäonnistunut, COPFC	P	253	78	1	1	1,9
COPFC	Q (loisteho) rajojen ulkopuolella, COPFC	P	253	70	1	1	1,9
COPFC	Pumppaushälytys, COPFC	P	253	71	1	1	1,9
COPFC	Ei purettu vielä, COPFC	P	253	72	0	1	1
COPFC	Ylijännitteen esto, COPFC	P	253	75	0	1	1
COPFC	COPFC:n DISCONNECT-signaali	P	253	77	1	1	1,9
COSW1	On/off-objekti 1, asento	P	253	79	1	1	1,9
COSW2	On/off-objekti 2, asento	P	253	80	1	1	1,9
COSW3	On/off-objekti 3, asento	P	253	81	1	1	1,9
COSW4	On/off-objekti 4, asento	P	253	82	1	1	1,9
MMIALAR1	Hälytys 1, tila	P	253	88	1	1	1,9
MMIALAR2	Hälytys 2, tila	P	253	89	1	1	1,9
MMIALAR3	Hälytys 3, tila	P	253	90	1	1	1,9
MMIALAR4	Hälytys 4, tila	P	253	91	1	1	1,9
MMIALAR5	Hälytys 5, tila	P	253	92	1	1	1,9
MMIALAR6	Hälytys 6, tila	P	253	93	1	1	1,9
MMIALAR7	Hälytys 7, tila	P	253	94	1	1	1,9
MMIALAR8	Hälytys 8, tila	P	253	95	1	1	1,9

Taulukko 11.6.-1 Class 1 -data

Toimilohkon nimi	Tapahtuma	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
Kunnonvalvonta							
CMBWEAR1	Katkaisija 1, hälytys huollon tarpeesta	P	194	10	0	1	1
CMBWEAR2	Katkaisija 2, hälytys huollon tarpeesta	P	194	11	0	1	1
CMCU3	Virtatulopiirin hälytys	A	*)	32	1	1	1,9
CMGAS1	Alhaisen kaasunpaineen hälytys	P	238	1	1	1	1,9
CMGAS1	Varoitus alhaisesta kaasunpaineesta	P	238	2	1	1	1,9
CMGAS3	Alhaisen kaasunpaineen hälytys	P	238	3	1	1	1,9
CMSCHED	Määräaikaishuolto-hälytys	P	238	4	0	1	1
CMSPRC1	Täyteen ladattu -signaali, jousi 1	P	238	7	0	1	1
CMSPRC1	Maksimilataustila-hälytys, jousi 1	P	238	5	1	1	1,9
CMSPRC1	Minimilataustila-hälytys, jousi 1	P	238	6	1	1	1,9
CMTCS1	Laukaisupiirin valvonta 1, hälytys	A	*)	36	1	1	1,9
CMTCS2	Laukaisupiirin valvonta 2, hälytys	P	238	10	1	1	1,9
CMTIME1	Hälytys 1, kertynyt aika	P	238	12	1	1	1,9
CMTIME1	Mittaus 1, kertynyt aika	P	238	11	1	1	1,9
CMTIME2	Hälytys 1, kertynyt aika	P	238	13	1	1	1,9
CMTIME2	Mittaus 1, kertynyt aika	P	238	14	1	1	1,9
CMTRAV1	Katkaisija 1, avautumisajan hälytys	P	238	16	1	1	1,9
CMTRAV1	Katkaisija 1, sulkeutumisajan hälytys	P	238	15	1	1	1,9
CMVO3	Jännitetulopiirin hälytys	A	*)	33	1	1	1,9
Tehon laadunvalvontatoiminnot							
PQCU3H	Virran harmoninen raja	P	204	20	0	1	1
PQVO3H	Jännitteen aaltomuodon särömittaus	P	205	20	0	1	1
Kommunikointi							
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 0-1	P	252	1	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 2-3	P	252	2	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 4-5	P	252	3	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 6-7	P	252	4	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 8-9	P	252	5	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 10-11	P	252	6	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 12-13	P	252	7	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 14-15	P	252	8	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 16-17	P	252	9	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 18-19	P	252	10	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 20-21	P	252	11	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 22-23	P	252	12	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 24-25	P	252	13	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 26-27	P	252	14	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 28-29	P	252	15	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 30-31	P	252	16	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 32-33	P	252	17	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 34-35	P	252	18	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 36-37	P	252	19	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 38-39	P	252	20	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 40-41	P	252	21	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 42-43	P	252	22	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 44-45	P	252	23	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 46-47	P	252	24	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 48-49	P	252	25	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 50-51	P	252	26	0	1	1

*) Signaalityyppi Ftyp vastaa laitteen toimintotyyppiä.

Taulukko 11.6.-1 Class 1 -data

Toimilohkon nimi	Tapahtuma	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 52-53	P	252	27	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 54-55	P	252	28	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 56-57	P	252	29	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 58-59	P	252	30	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 60-61	P	252	31	0	1	1
EVENT230	Käyttäjän määrittelemä tapahtuma 62-63	P	252	32	0	1	1
LocalMMI	Salasana vaihdettu	P	252	34	0	1	1
LocalMMI	Asetus tehty	P	252	33	0	1	1
Mittaustoiminnot							
MEA1	Varoitus portaalta High	P	210	11	0	1	1
MEA1	Hälytys portaalta High	P	210	21	0	1	1
MEA1	Varoitus portaalta Low	P	210	111	0	1	1
MEA1	Hälytys portaalta Low	P	210	121	0	1	1
MEA2	Varoitus portaalta High	P	211	11	0	1	1
MEA2	Hälytys portaalta High	P	211	21	0	1	1
MEA2	Varoitus portaalta Low	P	211	111	0	1	1
MEA2	Hälytys portaalta Low	P	211	121	0	1	1
MEA3	Varoitus portaalta High	P	212	11	0	1	1
MEA3	Hälytys portaalta High	P	212	21	0	1	1
MEA3	Varoitus portaalta Low	P	212	111	0	1	1
MEA3	Hälytys portaalta Low	P	212	121	0	1	1
MEA4	Varoitus portaalta High	P	213	11	0	1	1
MEA4	Hälytys portaalta High	P	213	21	0	1	1
MEA4	Varoitus portaalta Low	P	213	111	0	1	1
MEA4	Hälytys portaalta Low	P	213	121	0	1	1
MEA5	Varoitus portaalta High	P	214	11	0	1	1
MEA5	Hälytys portaalta High	P	214	21	0	1	1
MEA5	Varoitus portaalta Low	P	214	111	0	1	1
MEA5	Hälytys portaalta Low	P	214	121	0	1	1
MEA6	Varoitus portaalta High	P	215	11	0	1	1
MEA6	Hälytys portaalta High	P	215	21	0	1	1
MEA6	Varoitus portaalta Low	P	215	111	0	1	1
MEA6	Hälytys portaalta Low	P	215	121	0	1	1
MEA7	Varoitus portaalta High	P	216	11	0	1	1
MEA7	Hälytys portaalta High	P	216	21	0	1	1
MEA7	Varoitus portaalta Low	P	216	111	0	1	1
MEA7	Hälytys portaalta Low	P	216	121	0	1	1
MEA8	Varoitus portaalta High	P	217	11	0	1	1
MEA8	Hälytys portaalta High	P	217	21	0	1	1
MEA8	Varoitus portaalta Low	P	217	111	0	1	1
MEA8	Hälytys portaalta Low	P	217	121	0	1	1
MEDREC16	Tallentimen muisti on täynnä	P	195	50	0	1	1
MEDREC16	Tallennus liipaistu	P	195	51	0	1	1
Yleistoinnot							
CH000	IRF-vika	P	253	1	0	1	1
CH001	Testitila	P	253	5	0	1	1
CH002	Viimeisin ohjausasento	P	253	6	1	1	1,9
INDRESET	Indikoinnit	P	253	85	0	1	1
INDRESET	Indikoinnit, itsepitävät	P	253	86	0	1	1
INDRESET	Indik., itsepito, tallennettu	P	253	87	0	1	1

Käskyt

Selitykset, Taulukko 11.6.-2:

St	Tila (Status)
A	Standardin IEC 60870-5-103 mukaan
B	Suosituksen "Digitale Stationsleittechnik - Ergänzende Empfehlungen zur Anwendung in Verteilnetzstationen" mukaan
P	Omat määritelmät (Private)
Ftyp	Toimintotyyppi (Function type) Huom. Jos käytetään merkintää *), Ftyp-signaalityyppi vastaa laitteen omaa toimintotyyppiä. Laitteen toimintotyyppi voidaan määrittää parametrin Toimintotyyppi avulla.
InfNum	Informaatioelementin numero
COT cmd	Tiedonsiirron syy (Cause of transmission) ohjaukselle
20	Yleiskäsky (General command)
COT resp	Tiedonsiirron syy vastaukselle
20	Myönteinen kuittaus (ACK)
21	Kielteinen kuittaus (NAK)

Taulukko 11.6.-2 Käskyt

Komennot		St	Ftyp	Inf Num	Typ	COT cmd	COT resp
COCB1	Katkaisija	B	240	160	20	20	20,21
COCB2	Katkaisija	P	242	207	20	20	20,21
CODC1	Eroin	P	243	206	20	20	20,21
CODC2	Eroin	P	253	37	20	20	20,21
CODC3	Eroin	P	253	44	20	20	20,21
CODC4	Eroin	P	253	51	20	20	20,21
CODC5	Eroin	P	253	58	20	20	20,21
CO3DC1	Eroin	P	253	17	20	20	20,21
CO3DC1	Eroin, maa	P	253	18	20	20	20,21
CO3DC2	Eroin	P	253	19	20	20	20,21
CO3DC2	Eroin, maa	P	253	28	20	20	20,21
COSW1	On/Off-kytkin 1	P	253	79	20	20	20,21
COSW2	On/Off-kytkin 2	P	253	80	20	20	20,21
COSW3	On/Off-kytkin 3	P	253	81	20	20	20,21
COSW4	On/Off-kytkin 4	P	253	82	20	20	20,21

Class 2 -datakehukset

Selitykset, Taulukko 11.6.-3:

SetNo	Class 2, datakehysten numero (1...11)
St	Tila (Status)
A	Standardin IEC 60870-5-103 mukaan
P	Omat määritelmät (Private)
FuncType/Info-Num	Class 2 -datakehysten tunniste Huom. Jos käytetään merkintää *), Ftyp-signaalityyppi vastaa laitteen omaa toimintotyyppiä. Laitteen toimintotyyppi voidaan määrittää parametrin Toimintotyyppi avulla.
Num data	Mittausarvojen määrä Class 2 -kehysten dataosassa
Typ	Meas tyyppiä 3 tai 9 (kun määritelmä on "private", käytetään meas tyyppiä 9)
Data	Mittaustiedot Class 2 -kehysten dataosassa. Ei saatavilla: -

Taulukko 11.6.-3 Suositeltavat Class 2 -datakehukset

Set No		St	FuncTyp	Info Num	Num data	Typ	Data
1	Meas I: 144	A	*)	144	1	3	IL2
2	Meas I: 145	A	*)	145	2	3	IL2, U12
3	Meas I: 146	A	*)	146	4	3	IL1, U12, P, Q
4	Meas I: 147	A	*)	147	2	3	Io, Uo
5	Meas II: 148	A	*)	148	9	9	IL1, IL2, IL3, U1, U2, U3, P, Q, f
6	Meas II: ABB1	P	134	137	16	9	IL1, IL2, IL3, Io, -, -, -, U12, U23, U31, P, Q, f, -, -, PF
7	Meas II: ABB2	P	134	137	16	9	IL1, IL2, IL3, Io, U1, U2, U3, -, -, -, P, Q, f, -, -, PF
8	Meas II: ABB3	P	135	137	12	9	IL1, IL2, IL3, U1, U2, U3, Io, Uo, P, Q, PF, f
9	Meas II: ABB4	P	135	138	12	9	IL1, IL2, IL3, U12, U23, U31, Io, Uo, P, Q, PF, f
10	Meas II: ABB5	P	135	139	4	9	IL1, IL2, IL3, Io
11	Meas II: ABB6	P	135	140	5	9	IL1, IL2, IL3, Io, Uo
12	Meas II: ABB7	P	136	141	14	9	IL1, IL2, IL3, IL1B, IL2B, IL3B, U1, IO, U0, IOB, P, Q, PF, f
13	Meas II: ABB8	P	136	142	14	9	IL1, IL2, IL3, IL1B, IL2B, IL3B, U12, IO, IOB, U0, P, Q, PF, f
14	Meas II: ABB9	P	136	143	15	9	IL1, IL2, IL3, U12, U23, U31, U1b, IO, IOB, U0, U0B, P, Q, PF, f
15	Meas II: ABB10	P	136	144	15	9	IL1, IL2, IL3, U1, U2, U3, U12B, IO, IOB, U0, U0B, P, Q, PF, f
16	Meas II: ABB11	P	136	145	20	9	IL1, IL2, IL3, IL1B, IL2B, IL3B, U1, U2, U3, U1B, U2B, U3B, IO, IOB, U0, U0B, P, Q, PF, f
17	Meas II: ABB12	P	136	146	20	9	IL1, IL2, IL3, IL1B, IL2B, IL3B, U12, U23, U31, U12B, U23B, U31B, Io, IoB, Uo, UoB, P, Q, PF, f

RTD-kehys, jos kortti on asennettu ja kehys valittu

RTD**)		P	136	147	8	9	RTD1, RTD2, RTD3, RTD4, RTD5, RTD6, RTD7, RTD8
--------	--	---	-----	-----	---	---	--

*) Laitteen toimintotyyppin mukaan.

**) Valitaan RTD data frame -parametrilla. Nimellisarvot RTD-tulosignaalityypin ja aluetta määrittävien parametrien (pyöristettynä lähimpään kokonaislukuun, esim. 2,5 = 3) mukaan. RTD-tulon signaalityyppi- ja alueparametrien muokkaamisen jälkeen ne on tallennettava ja laite käynnistettävä uudelleen, jos uusia nimellisarvoja halutaan käyttää IEC_103-protokollalla.

Taulukko 11.6.-4 esittää mitkä toimilohkot tuottavat IEC_103 Class 2 -kehyksiin sovitettuja mittaustietoja. Näin relekonfiguraatio on tarkoitettu toteutettavaksi. Jos toimilohkoon kytketyt signaalityytit kuitenkin eroavat seuraavassa taulukossa esitetystä, vastaavat paikat Class 2 -kehyksessä korvataan myös toimilohkoon todellisuudessa kytketyillä signaalityyteillä.

Taulukko 11.6.-4 Toimilohkot ja käytettävissä olevat mittaukset

Toimilohkon nimi	Mittaukset
MECU1A	Io
MECU1B	Iob
MECU3A	IL1, IL2, IL3
MECU3B	IL1b, IL2b, IL3b
MEFR1	F
MEPE7	P, Q, PF
MEVO1A	Uo
MEVO1B	Uob
MEVO3A	U1, U2, U3, U12, U23, U31
MEVO3B	U1b, U2b, U3b, U12b, U23b, U31b



Käytettävissä olevien mittausten määrä on riippuvainen konfiguraatiosta (esim. vaihejännite tai pääjännite).

Esimerkki

Jos käytetään kehystä nro 11, ASDU-jono näyttää seuraavalta:

9	Typeld
5	VSQ = Num of data
COT	Cause of transmission
ADR	Unit address
135	Function type
140	Information number
IL1	Data1
IL2	Data2
IL3	Data3
Io	Data4
Uo	Data5

IECexamp

Esimerkki ASDU-jonoista



ABB Oy

Distribution Automation

PL 699

65101 Vaasa

Puh. 010 22 11

Faksi 010 224 1094

www.abb.com/substationautomation