



Relion® 615 -sarja

Moottorin suojaus ja ohjaus REM615 Ostajan opas

Sisältö

1. Kuvaus.....	3	17. Tulot ja lähdöt.....	15
2. Vakiokonfiguraatiot.....	3	18. Aseman tietoliikenne.....	16
3. Suojaustoiminnot.....	9	19. Tekniset tiedot.....	21
4. Käyttöalue.....	9	20. Paikallinen käyttöliittymä.....	46
5. Tuetut ABB-ratkaisut.....	11	21. Asennustavat.....	47
6. Ohjaus.....	13	22. Relekotelo ja releen pistoyksikkö.....	47
7. Mittaus.....	14	23. Valinta- ja tilaustiedot.....	47
8. Häiriötallennin	14	24. Lisävarusteet ja tilaustiedot.....	48
9. Tapahtumarekisteri.....	14	25. Työkalut.....	49
10. Rekisteröidyt arvot.....	14	26. Tietoverkkojen turvallisuus.....	50
11. Kunnonvalvonta	14	27. Liitäntäkaaviot.....	51
12. Laukaisupiirivalvonta.....	14	28. Sertifikaatit.....	54
13. Itsevalvonta.....	14	29. Viitteet.....	54
14. Sulakevian valvonta.....	15	30. Toiminnot, koodit ja merkinnät.....	55
15. Virranmittauspiirin valvonta.....	15	31. Julkaisun versiohistoria.....	57
16. Käytönvalvonta.....	15		

Vastuuvapautuslauseke

Tämän asiakirjan sisältämät tiedot voivat muuttua ilman eri ilmoitusta. Tietoja ei tule pitää ABB Oy:tä sitovina. ABB Oy ei ole vastuussa tämän asiakirjan mahdollisesti sisältämistä virheistä.

© Copyright 2017 ABB.

Kaikki oikeudet pidätetään.

Tavaramerkit

ABB ja Relion ovat ABB-konsernin rekisteröimiä tavaramerkkejä. Muut tässä julkaisussa mainitut brändi- tai tuotenimet voivat olla omistajiensa tavaramerkkejä tai rekisteröityjä tavaramerkkejä.

1. Kuvaus

REM615 on valmistus- ja prosessiteollisuuden epätahtimoottorien suojaukseen, ohjaukseen, mittaukseen ja valvontaan suunniteltu moottorien suojaus- ja ohjausrele (älykäs elektroninen laite). REM615 kuuluu ABB:n Relion®-tuoteperheeseen ja on osa ABB:n suojaus- ja ohjaustuotteiden 615-sarjaa. 615-sarja koostuu pienikokoisista suojausreleistä, joissa käytetään irrotettavia yksiköitä.

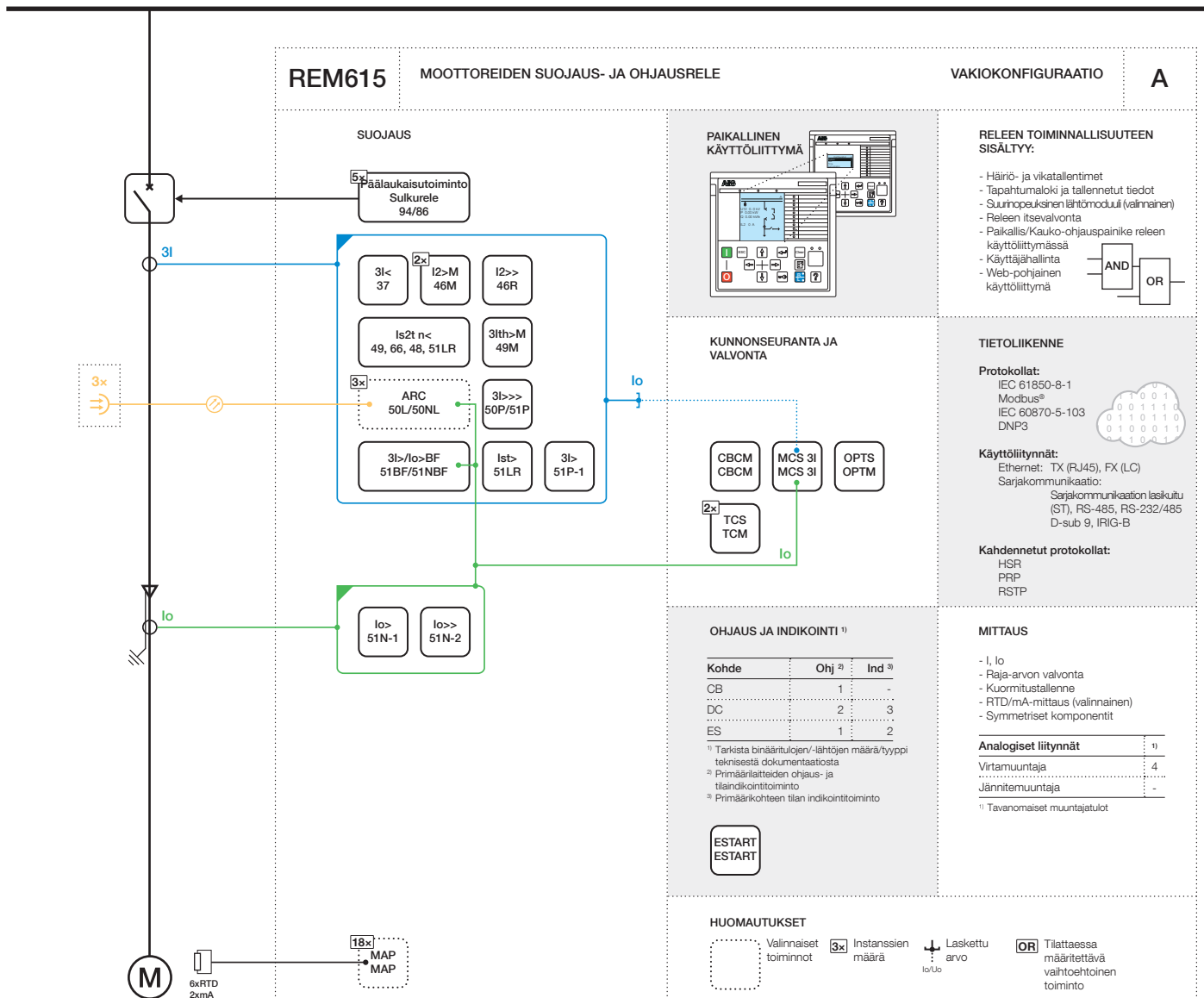
Rakenteeltaan täysin uudistettu 615-sarja on suunniteltu hyödyntämään kaikki sähköasemien automaatiolaitteiden tietoliikennettä ja yhteiskäyttöä koskevan IEC 61850 -standardin tarjoamat mahdollisuudet. Releen voi ottaa käyttöön heti, kun sen vakiokokoonpanoon on määritetty sovelluskohtaiset asetukset.

615-sarjan releet tukevat useita tietoliikennesyhteisyyksien protokollia, kuten IEC 61850 GOOSE-viestinnällä, IEC 61850-9-2 LE (paitsi RED615:ssä), IEC 60870-5-103, Modbus® ja DNP3. Profibus DPV1 -kommunikointiprotokolla on tuettu käyttämällä protokollakonvertteria SPA-ZC 302.

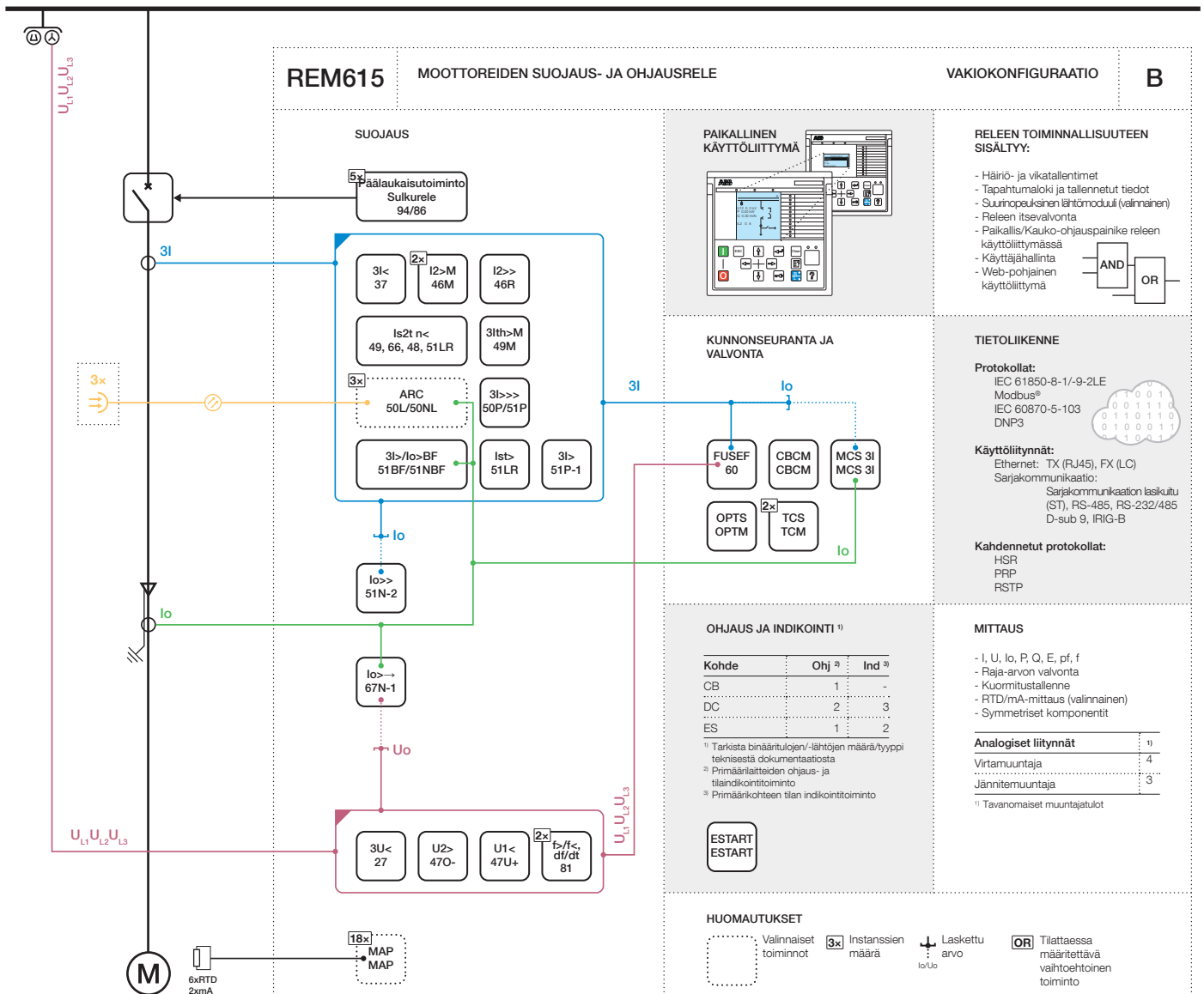
2. Vakiokonfiguraatiot

REM615 on saatavana neljänä vaihtoehtoisena vakiokonfiguraationa. Vakiosignaaliokonfiguraatio voidaan muuttaa Protection and Control IED Manager PCM600:n graafisen signaalimatriisin tai graafisen sovellustoiminnallisuuden avulla. Lisäksi releen sovellusten konfigurointitoiminnallisuus tukee monitasoisten loogisten toimintojen luomista käyttämällä erilaisia loogisia elementtejä kuten ajastimia ja flip-flopeja. Yhdistelemällä suojaustoimintoja loogisten toimintolohkojen kanssa releen konfigurointia voidaan mukauttaa käyttäjäkohtaisten sovellusten vaatimuksiin.

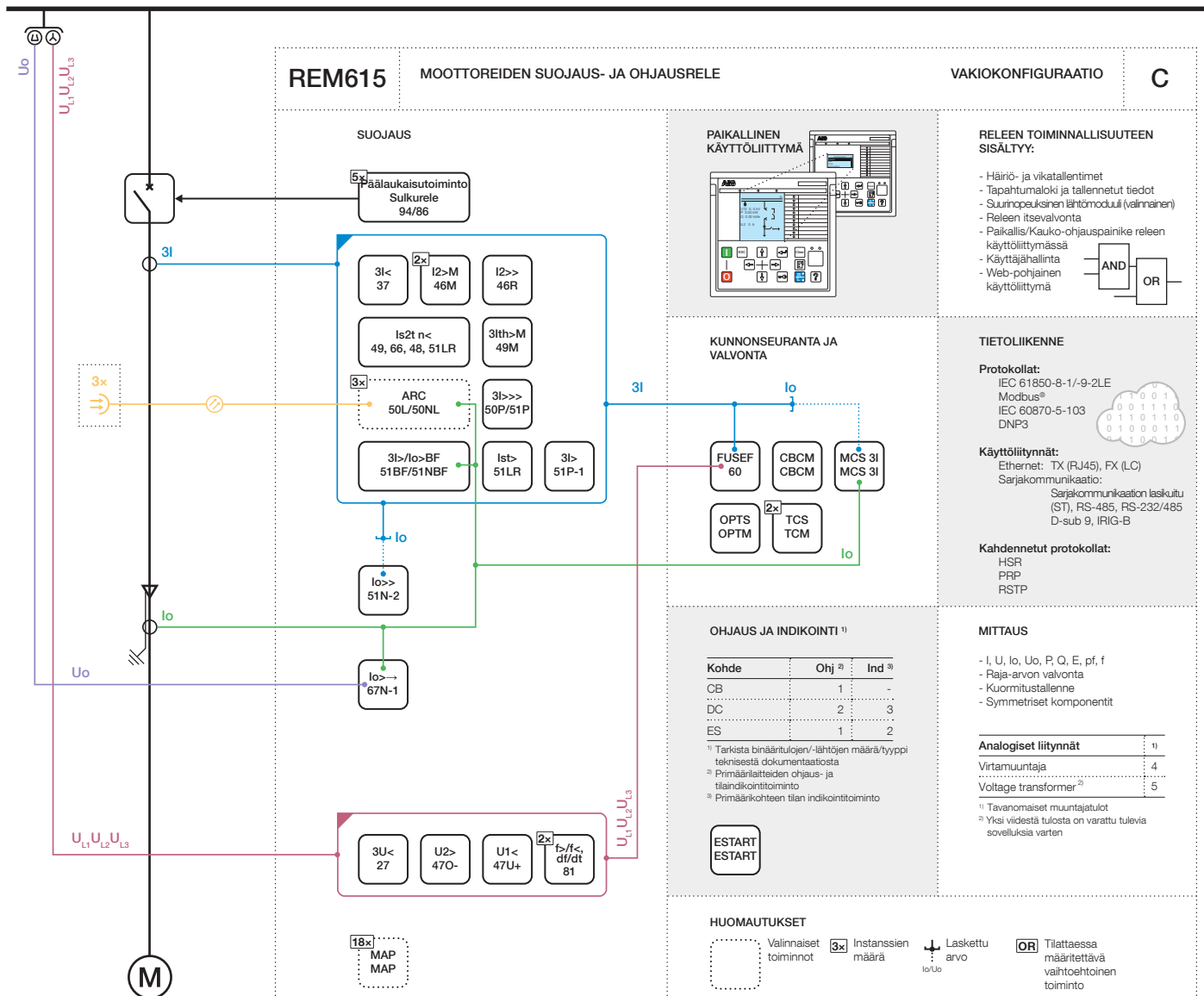
Rele toimitetaan tehtaalta oletuskytkennöillä, jotka on kuvattu binääritulojen, binäärilähtöjen, toiminto toiminnolle -kytkentöjen ja hälytys-LEDien toiminnallisissa kaavioissa. Suunnattujen suojaustoimintojen positiivinen mittaussuunta on kohti lähtevää syöttöä.



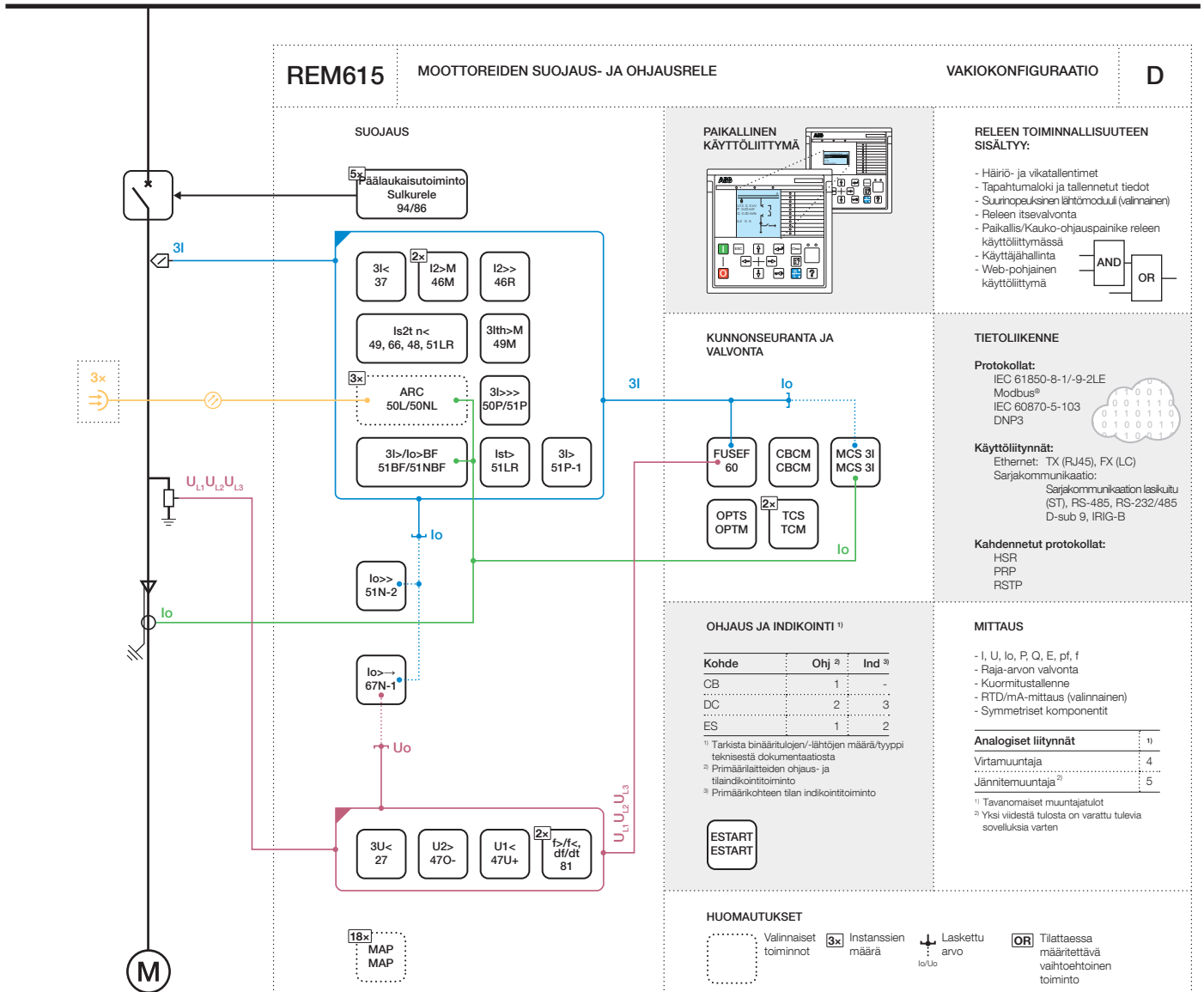
Kuva 1. Vakiokonfiguraation A toiminnallinen yleiskatsaus



Kuva 2. Vakiokonfiguraation B toiminnallinen yleiskatsaus



Kuva 3. Vakiokonfiguraation C toiminnallinen yleiskatsaus



Kuva 4. Vakiokonfiguraation D toiminnallinen yleiskatsaus

Taulukko 1. Vakiokonfiguraatiot

Kuvaus	Vak.konf.
Moottorisuojaus virtaan perustuvalla suojauksella, katkaisijan kunnonvalvonnalla, katkaisijan ohjauksella ja valinnaisilla RTD/mA-tuloilla	A
Moottorisuojaus virtaan, jännitteeseen ja taajuuteen perustuvilla suojaus- ja mittaustoiminnoilla, katkaisijan kunnonvalvonnalla, katkaisijan ohjauksella ja RTD/mA-tuloilla	B
Moottorisuojaus virtaan, jännitteeseen ja taajuuteen perustuvilla suojaus- ja mittaustoiminnoilla, katkaisijan kunnonvalvonnalla ja katkaisijan ohjauksella	C
Moottorisuojaus virtaan, jännitteeseen ja taajuuteen perustuvilla suojaus- ja mittaustoiminnoilla, katkaisijan kunnonvalvonnalla, katkaisijan ohjauksella ja anturituloilla vaihevirroille ja vaihejännitteille	D

Taulukko 2. Tuettuja toimintoja

Toiminto	IEC 61850	A	B	C	D
Suojaus¹⁾					
Kolmivaiheinen suuntaamaton ylivirtasuojaus, alempi porras	PHLPTOC	1	1	1	1
Kolmivaiheinen suuntaamaton ylivirtasuojaus, pikalaukaisuporras	PHIPTOC	1	1	1	1
Suuntaamaton maasulkusuojaus, alempi porras	EFLPTOC	1 ²⁾			
Suuntaamaton maasulkusuojaus, ylempi porras	EFHPTOC	1 ²⁾	1 ³⁾	1 ³⁾	1 ³⁾
Suunnattu maasulkusuojaus, alempi porras	DEFLPDEF		1 ²⁾⁴⁾	1 ²⁾⁵⁾	1 ³⁾⁶⁾
Kolmivaiheinen alijännitesuojaus	PHPTUV		1	1	1
Myötäkomponentin alijännitesuoja	PSPTUV		1	1	1
Jännitteen epäbalanssisuojaus	NSPTOV		1	1	1
Taajuussuojaus	FRPFRQ		2	2	2
Virran epäbalanssisuoja koneille	MNSPTOC	2	2	2	2
Kuormituksen putoamasuojaus	LOFLPTUC	1	1	1	1
Käyvän moottorin jumisuoja	JAMPTOC	1	1	1	1
Moottorin käynnistyksen valvonta	STTPMSU	1	1	1	1
Pyörimissuuntasuojaus	PREVPTOC	1	1	1	1
Moottorin terminen ylikuormitussuoja	MPTR	1	1	1	1
Katkaisijavikasuojaus	CCBRBRF	1	1	1	1
Päälaukaisutoiminto	TRPPTRC	2(5) ⁷⁾	2(5) ⁷⁾	2(5) ⁷⁾	2(5) ⁷⁾
Valokaarisuojaus	ARCSARC	(3)	(3)	(3)	(3)
Yleiskäyttöinen suojausfunktio ⁸⁾	MAPGAPC	18	18	18	18
Ohjaus					
Katkaisijan ohjaus	CBXCBR	1	1	1	1
Erottimen ohjaus	DCXSWI	2	2	2	2
Maadoituskytkimen ohjaus	ESXSWI	1	1	1	1
Erottimen asennonosoitin	DCSXSXWI	3	3	3	3
Maadoituskytkimen ilmaisin	ESSXSWI	2	2	2	2
Hätäkäynnistystoiminto	ESMGAPC	1	1	1	1
Kunnonvalvonta					
Katkaisijan kunnonvalvonta	SSCBR	1	1	1	1
Laukaisupiirivalvonta	TCSSCBR	2	2	2	2
Virtapiirivalvonta	CCRDIF	1	1	1	1
Sulakevian valvonta	SEQRFUF		1	1	1
Koneiden ja laitteiden käyntiaikalaskuri	MDSOPT	1	1	1	1
Mittaus					
Häiriötallennin	RDRE	1	1	1	1
Kuormitustilanteen tallennin	LDPMSTA	1	1	1	1
Kolmivaiheinen virranmittaus	CMMXU	1	1	1	1
Virran symmetristen komponenttien mittaus	CSMSQI	1	1	1	1
Maasulkuvirran mittaus	RESCMMXU	1	1	1	1
Kolmivaiheinen jännitemittaus	VMMXU		1	1	1
Nollajännitteen mittaus	RESVMMXU			1	
Jännitteen myötä-, vasta- ja nollakomponenttien mittaus	VSMSQI		1	1	1
Kolmivaiheinen tehon ja energian mittaus	PEMMXU		1	1	1
RTD/mA-mittaus	XRGGIO130	(1)	(1)		
Taajuusmittaus	FMMXU		1	1	1
IEC 61850-9-2 LE (jännitteenjako) ⁹⁾	SMVSENDER		(1)	(1)	(1)

1, 2, ... = sisällytettyjen instanssien määrä
() = valinnainen

- Suojaustoiminnon instanssit ilmaisevat käytettävissä olevien identtisten suojaustoimintalohkojen lukumäärää vakiokonfiguraatiossa.
- lo valittavissa parametrin mukaan, "lo mitattu" oletusarvona
- lo valittavissa parametrin mukaan, "lo laskettu" oletusarvona
- Uo laskettu ja vastaverkon jännite valittavissa parametrin mukaan, "Uo laskettu" oletusarvona
- Uo valittavissa parametrin mukaan, "Uo mitattu" oletusarvona
- "Uo mitattu" on aina käytetty.
- Konfiguraatiossa laukaisusignaalin hallinta sisältyy ja on kytketty vastaavaan HSO:hon ainoastaan, kun Binääritulo- ja lähtömoduuli 0007 on käytössä. Jos ARC-vaihtoehto on lisäksi valittuna, ARCSARC on kytketty konfiguraation vastaavaan päälaukaisun tuloon.
- Monitoimisuojausten käyttökohteita ovat esimerkiksi RTD/mA-suojaus tai analoginen GOOSE.

9) Saatavissa vain COM0031-COM0034-illa

3. Suojaustoiminnot

Rele sisältää kaiken tarvittavan toiminnallisuuden moottorin käynnistysten ja normaalin käytön hallintaan, mukaan lukien suojaus ja vianpoisto epänormaaleissa tilanteissa. Releen pääominaisuuksiin sisältyy terminen ylikuormitussuojaus, moottorin käynnistysajan valvonta, jumittuneen roottorin suojaus ja suojaus liian usein tapahtuvan moottorikäynnistykseen varalta. Rele sisältää myös suuntaamattoman maasulkusuojauksen, vastaverkon virran epätasapainosuojauksen ja varmennetun ylivirtasuojauksen. Lisäksi rele tarjoaa moottorin käynnin pysähdyksen suojauksen, kuormitusputoaman valvonnan ja vaihesiirtymäsuojauksen.

Vakiokonfiguraatiot B, C ja D tarjoavat lisäksi suunnatun maasulkusuojauksen, kolmivaiheisen alijännitesuojauksen, vastaverkon ylijännite- ja myötaverkon alijännitesuojauksen. Lisäksi konfiguraatiot B, C ja D tarjoavat taajuussuojauksen sisältäen ylitaajuuden, alitaajuuden ja taajuuden vaihtomäärän suojauksen muotoja.

Vaihtoehtona vakiokonfiguraatioille A ja B on tarjolla RTD/mA-moduuli. Se mahdollistaa valinnaisen monitoimisen suojaustoiminnon käytön, jota voidaan käyttää laukaisu- ja hälytystarkoituksiin käyttämällä RTD/mA-mittaustietoja tai analogisia arvoja GOOSE-viestien kautta.

Tietyissä erityisen tärkeissä moottorikäytöissä täytyy olla mahdollisuus ohittaa moottorin terminen ylikuormitussuojaus kuuman moottorin hätäkäynnistystä varten. Kuuman hätäkäynnistykseen mahdollistamiseksi REM615:ssä on pakkokäynnistykseen toimeenpano-ominaisuus.

Lisälaitteilla ja -ohjelmistoilla varustetussa releessä on myös kolme valontunnistuskanavaa sisätiloissa käytettävän metallikotelaisen kojeiston katkaisijan, kokoojakiskon ja kaapelitilan valokaarisuojaukseen.

Valokaarisuojauksen anturiliityntä on käytettävissä lisävarusteena hankittavassa tiedonsiirtomodulissa. Nopea laukaisu lisää henkilöstön turvallisuutta ja rajoittaa aineellisia vahinkoja valokaaritalanteessa. Vaihtoehtona voidaan valita binäärinen tulo- ja lähtömoduuli, jossa on kolme suurinopeuksista binääristä lähtöä (HSO) ja joka vähentää kokonaistoiminta-aikaa tyypillisesti 4-6 ms verrattuna normaaleihin teholähtöihin.

4. Käyttöalue

REM615 muodostaa epätahtimoottoreiden ja niihin liittyvien käyttöjen pääsuojauksen. Tyypillisesti moottorirelettä käytetään

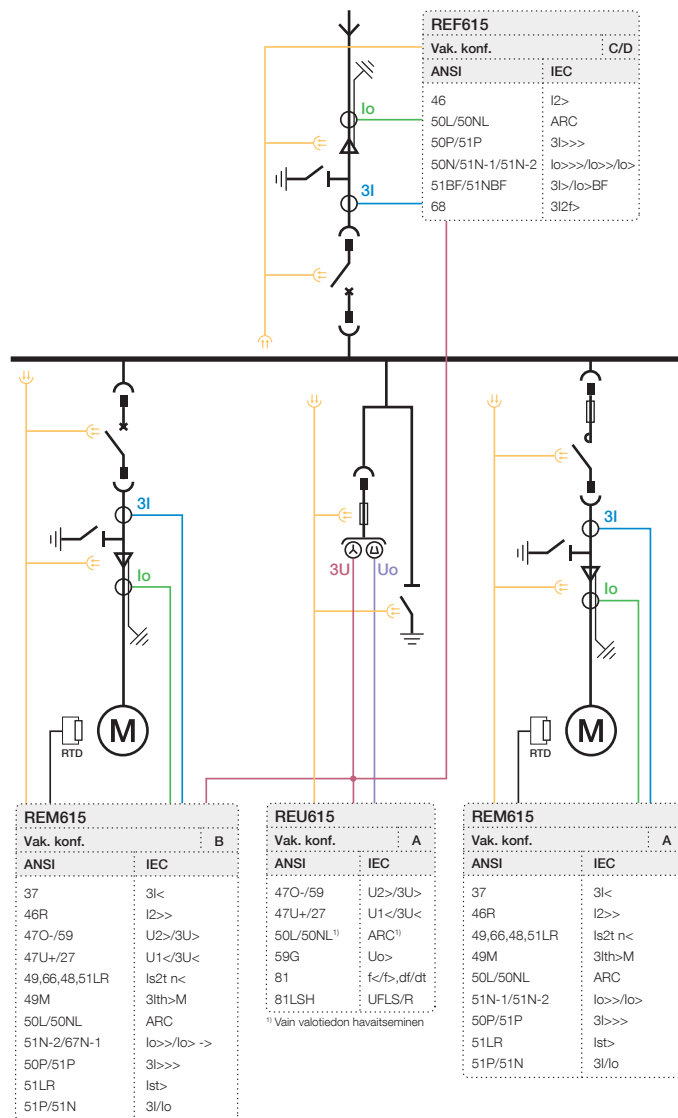
katkaisija- tai kontaktoriohjattujen suurjännitemoottoreiden ja kontaktoriohjattujen keskikokoisten ja isojen matalajännitemoottoreiden yhteydessä erilaisissa käyttötarkoituksissa, kuten pumpuissa ja kuljettimissa, murskaimissa ja hakkureissa, sekoittimissa ja täristimissä sekä puhaltimissa ja ilmastimissa.

Moottorirele on perusteellisesti sopeutettu maasulkusuojaukseen. Käyttämällä kaapelivirtamuuntajia saavutetaan herkkä ja luotettava maasulkusuojaus. Vaihevirtamuuntajia Holmgren-kytkennässä (summauskytkennässä) voidaan myös käyttää maasulkusuojaukseen. Siinä tapauksessa mahdollisia virtamuuntajien kyllästymisestä johtuvia maasulkusuojauksen tahattomia toimintoja moottorin käynnistyksessä voidaan välttää käyttämällä releen sisäisiä lukitusominaisuuksia tai sopivaa vakauttavaa vastusta yhteisessä maan paluujohdossa.

Tarjottu valinnainen RTD/mA-moduuli vakiokonfiguraatioille A ja B mahdollistaa enintään kahdeksan analogisen signaalin mittaamisen kuuden RTD-tulon tai kahden mA-tulon kautta käyttämällä mittamuuntimia. RTD- ja mA-tuloja voidaan käyttää moottorilaakereiden ja staattorikämmien lämpötilan valvontaan, mikä laajentaa terminen ylikuormitussuojauksen toiminnallisuutta ja estää moottorin ennenaikaisen vanhenemisen. Lisäksi RTD/mA-tuloja voidaan käyttää ympäröivän jäähdytysilman lämpötilan mittaukseen. Analogisia lämpötilan arvoja voidaan tarpeen vaatiessa lähettää muille releille käyttämällä analogista horisontaalista GOOSE-viestintää. Lämpötilan arvoja voidaan myös päinvastoin vastaanottaa muilta releiltä asemaväylän kautta, mikä lisää olennaisen tiedon laajuutta.

Vakiokonfiguraatio D sisältää yhden tavanomaisen nollavirtatulon (Io) ja kolme yhdistelmäanturituloa vaihevirroille ja vaihejännitteille. Kolmen yhdistelmäanturin kytkentä tehdään RJ-45-tyyppisellä liittimellä.

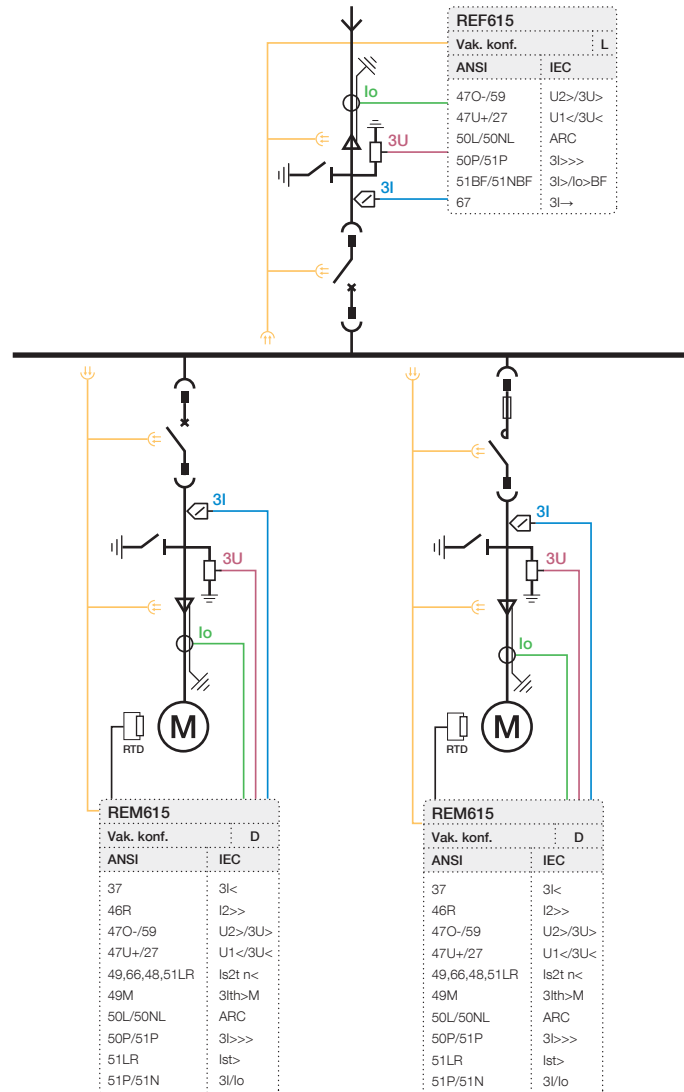
Anturit tarjoavat määrättyjä etuja verrattuna tavanomaisiin virta- ja jännitemittamuuntajiin. Virta-anturit eivät kyllästy suurilla virroilla, ne kuluttavat vähemmän energiaa ja ne ovat kevyempiä, ja jänniteantureissa ferrosesonanssin riski on eliminoitu. Anturitulot mahdollistavat myös releen käytön kompakteissa keskijännitekojeistoissa, sellaisissa kuin ABB:n UniGear Digital, SafeRing ja SafePlus, joissa on rajoitettu tila tavanomaisille mittamuuntajille ja jotka näin vaativat anturiteknologian käyttöä. Lisäksi sovitimet mahdollistavat myös sellaisten antureiden käytön, joissa on kaksois-BNC-liittimet.



Kuva 5. Vakiokonfiguraatioita A ja B käyttävät moottorisuojaus ja kontaktori- ja katkaisijaohjattujen moottoreiden ohjaus.

Esimerkki vakiokonfiguraatioita A ja B käyttävästä moottorisuojauksesta ja kontaktori- ja katkaisijaohjattujen moottoreiden ohjauksesta. Mahdollisen kiskostojännitteen romahtamisesta johtuvan sähköjärjestelmän epävakaisuuden

estämiseksi useamman moottorin yhtäaikainen käynnistys voidaan estää REM615:n "uudelleenkäynnistys esto" -tulon kautta. Valinnaisia RTD/ma-tuloja käytetään moottorikäymyksen ja laakerilämpötilan valvontaan.



Kuva 6. Vakiokonfiguraatiota D käyttävät moottorisuojaus ja kontaktori- ja katkaisijaohjattujen moottoreiden ohjaus.

Esimerkki vakiokonfiguraatiota D käyttävästä moottorisuojauksesta ja kontaktori- ja katkaisijaohjattujen moottoreiden ohjauksesta. Tässä konfiguraatiossa virta-antureita (Rogowski-kela) ja jänniteantureita (jännitteenjakaaja) käytetään mittauksiin. Mahdollisen kiskostojännitteen romahtamisesta johtuvan sähköjärjestelmän epävakaisuuden estämiseksi useamman moottorin yhtäaikainen käynnistys

voidaan estää REM615:n "uudelleenikäynnistyksen esto" -tulon kautta. Valinnaisia RTD/ma-tuloja käytetään moottorikäynnistyksen ja laakerilämpötilan valvontaan.

Vakiokonfiguraatio D on esikonfiguroitu erityisesti ABB:n kojeistoja, kuten UniGear Digitalia varten. Tämän konfiguraation käyttöä ei ole rajoitettu ainoastaan tähän tarkoitukseen.

5. Tuetut ABB-ratkaisut

ABB:n 615-sarjan suojaus- ja ohjausreleet yhdessä verkostoautomaation ohjausyksikön COM600 kanssa muodostavat aidon IEC 61850 -ratkaisun sähkölaitosten ja teollisuuden sähköjärjestelmien luotettavalle sähköjakelulle. Järjestelmäsuunnittelun helpottamiseksi ja tehostamiseksi ABB:n releissä on liittämistä helpottavat connectivity package -paketit. Connectivity package -paketit

sisältävät kokoelman ohjelmistoja ja relekohtaista tietoa, kuten yksiviivakaavion mallipohjia ja täyden reletietomallin. Tietomalli sisältää myös tapahtuma- ja parametristietoja. Connectivity package -paketeilla releet voidaan helposti konfiguroida PCM600:lla ja yhdistää verkostoautomaation COM600-ohjausyksikköön tai verkoston MicroSCADA Pro -ohjaus- ja hallintajärjestelmään.

615-sarjan releet tarjoavat luontaisen tuen IEC 61850 -standardille sisältäen myös binäärisen ja analogisen horisontaalisen GOOSE-viestinnän. Lisäksi prosessiväylä, jossa on analogisten vaihejännitteiden näytteenotettuja arvoja, on tuettu. Prosessiväylä, jossa on analogisten vaihejännitteiden näytteenotettuja arvoja, on tuettu. Tavanomaiseen johdolliseen laitteidenväliseen signalointiin verrattuna peer-to-peer-kommunikointi kytketyn Ethernet-LANin kautta tarjoaa edistyksellisen ja monipuolisen alustan sähköjärjestelmien suojaukseen. Suojajärjestelmän lähestymistavan selväpiirteisten ominaisuuksien joukossa ovat IEC 61850 -ala-asema-automaatiostandardin täyden toteutuksen mahdollistamat nopea tiedonsiirtokyky, suojauksen ja tiedonsiirron yhtenäisyyden jatkuva valvonta ja uudelleenkonfiguroinnin ja päivitysten luontainen joustavuus.

Ala-asematasolla COM600 käyttää kennotasoisten releiden tietosisältöä ala-asematasoisen toiminnallisuuden parantamiseksi. COM600:n tärkeänä ominaisuutena on verkkoselainpohjainen käyttöliittymä, jossa on muokattava kojeistokennojen ratkaisujen yksiviivakaavioita havainnollistava graafinen näyttö. SLD-ominaisuus on erityisen hyödyllinen käytettäessä 615-sarjan releitä ilman valinnaista yksiviivakaavion ominaisuutta. COM600:n verkkokäyttöliittymä antaa koko ala-asemasta myös tiedon saantia helpottavan yleiskuvan, joka sisältää relekohtaisia yksiviivakaavioita. Ala-

aseman laitteisiin ja prosesseihin on myös pääsy kaukokäytön verkkokäyttöliittymän kautta, mikä parantaa henkilöturvallisuutta.

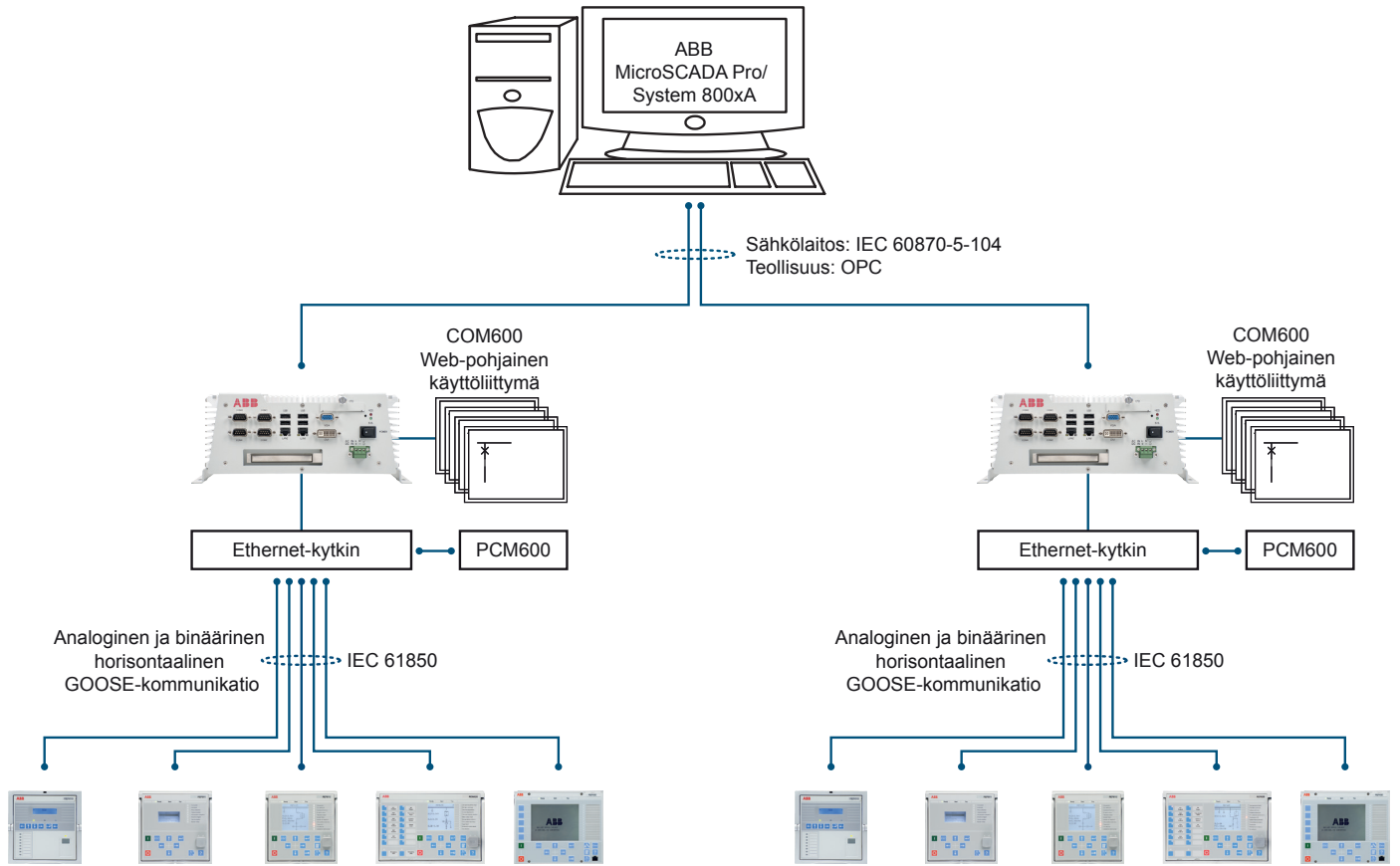
Lisäksi COM600:aa voidaan käyttää paikallisena varastona ala-aseman tekniselle dokumentaatiolle ja releiden keräämälle verkostotiedolle. Kerätty verkostotieto mahdollistaa verkoston vikatilanteiden laajan raportoinnin ja analysoinnin COM600:n tietohistorian ja tapahtumakäsittelyn ominaisuuksien avulla. Historiatietoa voidaan käyttää prosessien ja laite toiminnan tarkkaan seurantaan käyttämällä sekä reaaliaikaisiin että aiempiin arvoihin perustuvia laskelmia. Parempi prosessien dynamiikan ymmärtäminen saavutetaan yhdistelemällä aikaan perustuvia prosessimittauksia tuotanto- ja huoltotapahtumiin.

COM600 voi toimia myös porttina ja se huolehtii ala-aseman releiden ja asematason ohjaus- ja hallintajärjestelmien, kuten MicroSCADA Pron ja System 800xA:n, saumattomasta liitettävyydestä.

COM600:n GOOSE Analyzer -käyttöliittymä mahdollistaa horisontaalisen IEC 61850 -sovelluksen seuraamisen ja analysoinnin käyttöönotossa ja käytössä asematasolla. Kaikki ala-aseman käytönaikaiset GOOSE-tapahtumat kirjataan, mikä mahdollistaa parannetun järjestelmävalvonnan.

Taulukko 3. Tuetut ABB-ratkaisut

Tuote	Versio
Verkostoautomaation ohjain COM600	4.0 SP1 tai uudempi
MicroSCADA Pro SYS 600	9.3 FP2 tai uudempi
System 800xA	5.1 tai uudempi



Kuva 7. Esimerkki ABB:n sähköjärjestelmästä, jossa on käytössä Relion-releet, verkostoautomaation ohjain COM600 ja MicroSCADA Pro/ System 800xA

6. Ohjaus

REM615 yhdistää toiminnallisuutta katkaisijan ohjaukseen etupaneelin käyttöliittymän kautta tai kauko-ohjauksen avulla. Katkaisijan ohjauksen lisäksi yhtenä releen merkittävänä ominaisuutena on kaksi ohjauslohkoa, jotka on tarkoitettu erottimien moottorihjaukseen tai katkaisijavaunulle ja niiden asennonosoituksille. Lisäksi releessä on yksi ohjauslohko, joka on tarkoitettu yhden maadoituserottimen moottorihjaukseen ja sen asennonosoitukseen.

Releessä tarvitaan kahta fyysistä binääristä tuloa ja kahta fyysistä binääristä lähtöä jokaista käyttöönotettavaa ohjattavaa primäärilaitetta varten. Valitusta releen vakiokonfiguraatiosta riippuen käyttämättömien binääristen tulojen ja lähtöjen lukumäärä vaihtelee. Lisäksi jotkut vakiokonfiguraatiot tarjoavat myös valinnaisia laitteistomoduuleja, jotka lisäävät käytettävissä olevien binääristen tulojen ja lähtöjen lukumäärää.

Mikäli valitun vakiokonfiguraation käytettävissä olevien binääristen tulojen/lähtöjen lukumäärä ei riitä, suositellaan seuraavia vaihtoehtoja:

- Releen valittua vakiokonfiguraatiota voidaan muokata muutaman alun perin muihin tarkoituksiin konfiguroitujen binääritulojen ja binäärlähtöjen vapauttamiseksi käyttöön soveltuvin osin.
- Releeseen voidaan yhdistää ulkoinen tulo- tai lähtömoduuli, esimerkiksi RIO600. Ulkoisen I/O-moduulin binäärisiä tuloja ja lähtöjä voidaan käyttää sovelluksen vähemmän aikakriittisiin binäärisiin signaaleihin. Yhdistäminen mahdollistaa muutaman alun perin varatun binääristen tulojen ja lähtöjen vapauttamisen releen vakiokonfiguraatiossa.

Primäärilaitteiden ohjaukseen valittujen releen binäärlähtöjen sopivuus, esimerkiksi niiden kytkentä-, kuormitettavuus- ja katkaisukapasiteetti, tulee varmistaa huolellisesti. Mikäli primäärilaitteen vaatimukset ohjauspiirin suhteen eivät toteudu, tulee harkita ulkopuolisten apureleiden käyttöä.

Releen käyttöliittymän valinnainen iso graafinen LCD sisältää yksiviivakaavion (SLD), jossa on olennaisten primäärilaitteiden asennonositus. Sovelluksen vaatimat lukitusjärjestelmät

konfiguroidaan PCM600:n signaalimatriisiin tai sovelluskonfiguroinnin toiminnallisuuden avulla.

Rele on varustettu kuormitustilanteen tallentimella. Kuormaprofiilimomaisuus tallentaa jaksollisena aikavälinä otettua historiallista kuormatietoa (kysyntäjakso). Tallenteet ovat COMTRADE-muodossa.

7. Mittaus

Rele mittaa jatkuvasti vaihevirtoja ja nollajohtimen virtaa. Lisäksi rele mittaa vaihejännitteitä ja nollajännitettä.

Vakiokonfiguraatiosta riippuen releessä on lisäksi taajuusmittaus. Lisäksi rele laskee virtojen ja jännitteiden symmetrisiä komponentteja, käyttäjän valitseman esiasetetun aikakehyksen maksimivirranoton arvoa, pätö- ja loistehoa, tehokerrointa ja pätö- ja loisenergian arvoja. Laskettuja arvoja saadaan myös releen suojaus- ja kunnonvalvonnan toiminnoista.

Vakiokonfiguraatioille A ja B RTD/mA-tuloja tarjotaan valinnaisina. Valinnaisen RTD/mA-moduulin avulla rele voi mitata enintään kahdeksan analogista signaalia kuten staattorikäänin ja laakerin lämpötiloja kuuden RTD-tulon tai kahden mA-tulon kautta käyttämällä mittamuuntimia.

Mitattuja arvoja voidaan käyttää paikallisesti releen etupaneelin käyttöliittymän avulla tai etäkäyttönä releen tietoliikenneliittymän kautta. Arvoja voi käyttää sekä paikan päällä että etäkäytössä verkkopohjaisen käyttöliittymän avulla.

8. Häiriötallennin

Releessä on häiriötallennin, jossa on jopa 12 analogista ja 64 binääristä signaalikanavaa. Analogikanavia voidaan asettaa tallentamaan joko aallonmuotoa tai mitattujen virtojen ja jännitteiden trendejä.

Analogiset kanavat voidaan määrittää aloittamaan tallennustoiminto, kun mitattu arvo alittaa tai ylittää asetusarvon. Binääriset signaalikanavat voidaan määrittää aloittamaan tallennus binäärisignaalin nousevalla tai laskevalla reunalla tai kummallakin reunalla.

Oletusasetuksen mukaan binäärikanavat on määritetty tallentamaan ulkoiset tai sisäiset relesignaalit, kuten releportaiden havahtumis- tai laukaisusignaalit, tai ulkoiset lukitus- tai ohjaussignaalit. Releen binäärisignaalit, kuten suojauksen havahtumis- tai laukaisusignaalit, tai binääritulon kautta releeseen tuleva ulkoinen ohjaussignaali voidaan määrittää laukaisemaan tallennus. Tiedot tallentuvat haihtumattomaan muistiin, josta ne voidaan ladata myöhempiä vika-analyysejä varten.

9. Tapahtumarekisteri

Releessä on tapahtumajärjestystietojen keruuta varten haihtumaton muisti, johon mahtuu 1024 tapahtumaa aikaleimoinen. Tiedot jäävät haihtumattomaan muistiin, vaikka

releen syöttövirta katkeaisi hetkellisesti. Tapahtumarekisteri helpottaa syöttöjärjestelmän vikojen ja häiriöiden analysointia ennen vian ilmenemistä ja sen jälkeen. Releen tiedon prosessoinnin ja taltioinnin kasvatettu kapasiteetti antaa edellytykset tulevien verkostokonfiguraatioiden kasvavan tiedontarpeen tukemiseen.

Tapahtumajärjestystietoja voidaan käyttää paikallisesti releen etupaneelin käyttöliittymän avulla tai etäkäyttönä releen kommunikaatioliitännän kautta. Tietoja voi käyttää sekä paikan päällä että etäkäytössä verkkopohjaisen käyttöliittymän avulla.

10. Rekisteröidyt arvot

Rele pystyy tallentamaan 128 viimeisen vikatapahtuman tiedueet. Näiden tallenteiden avulla käyttäjä voi analysoida sähköjärjestelmän tapahtumia. Jokaisessa tallenteessa on esimerkiksi virta- ja jännitearvot, kulmatiedot ja aikaleima. Vikatallennus voidaan laukaista käynnistysignaallilla, suojalohkon laukaisusignaallilla tai molemmilla. Käytettävissä olevat mittaustavat ovat DFT-, RMS- ja huipusta huippuun -mittaus. Vikatallennus tallentaa releen mittauservoja sillä hetkellä kun jokin suojaustoiminto käynnistyy. Lisäksi rele tallentaa erikseen enimmäiskuormitusvirran aikaleimoinen. Oletusasetuksen mukaan tiedueet tallentuvat haihtumattomaan muistiin.

11. Kunnonvalvonta

Releen kunnonvalvontatoiminnot tarkkailevat katkaisijan toimintaa ja kuntoa jatkuvasti. Toiminnot seuraavat katkaisijan jousen latausaikaa, SF6-kaasunpainetta, katkaisuaikaa ja toimimattomuusaikaa.

Valvontatoiminnot tarjoavat katkaisijan toimintaan liittyviä historiatietoja, joita voidaan käyttää ennakoivan huollon ajoittamiseen.

Lisäksi releessä on käyntiaikalaskuri, joka valvoo, kuinka monta tuntia moottori on ollut toiminnassa. Tämä mahdollistaa moottorin aikaan perustuvan ennakoivan huollon aikataulutuksen.

12. Laukaisupiirivalvonta

Laukaisupiirin valvonta valvoo laukaisupiirin käytettävyyttä ja toimintakuntoa jatkuvasti. Se mahdollistaa avoimen piirin valvonnan sekä katkaisijan auki- että kiinni-asennossa. Lisäksi se havaitsee katkaisijan ohjausjännitteen katkeamisen.

13. Itsevalvonta

Releen sisäänrakennettu itsevalvontajärjestelmä tarkkailee jatkuvasti releen laitteiston tilaa ja ohjelmiston toimintaa. Havaitusta viasta tai virhetoiminnasta ilmoitetaan käyttäjälle.

Pysyvä relevika lukitsee suojaustoiminnot virheellisen toiminnan estämiseksi.

14. Sulakevian valvonta

Releessä on toiminnallisuutena sulakevian valvonta. Sulakevian valvonta havaitsee jännitemittauspiirin ja releen välisen vian. Viat havaitsee joko vastaverkkoon perustuva algoritmi tai deltajännitteen ja deltavirran algoritmi. Vian havaittuaan sulakevikavalvonta aktivoi hälytyksen ja estää jänniteriippuvaisten suojaustoimintojen tahattoman toiminnan.

15. Virranmittauspiirin valvonta

Rele sisältää virranmittauspiirin valvonnan. Virranmittauspiirin valvontaa käytetään vikojen havaitsemiseen virtamuuntajan toisiopiirissä. Havaittuaan vian virranmittauspiirin valvontatoiminto estää tahattoman toiminnan aktivoimalla hälytys-LEDin ja estämällä tietyt suojaustoiminnot. Virranmittauspiirin valvontatoiminto laskee suojaussydänten vaihevirtojen summan ja vertaa summaa rengasvirtamuuntajasta tai vaihevirtamuuntajien erillisistä sydämistä saatuun mitattuun yksittäiseen vertailuvirtaan.

16. Käytönvalvonta

Valtuuttamattoman käytön estämiseksi ja tietojen eheyden varmistamiseksi releessä on nelitasoinen roolipohjainen käyttäjätodennusjärjestelmä, jossa pääkäyttäjä voi määrittää erilliset salasana- ja käyttö-, huollon ja hallinnon tasoille. Käytönvalvontajärjestelmää voidaan käyttää etupaneelin käyttöliittymässä, selainpohjaisessa käyttöliittymässä sekä PCM600-työkalussa.

17. Tulot ja lähdöt

Rele on varustettu kolmella vaihevirran tulolla, yhdellä nollavirtatulolla, kolmella vaihejännitetulolla ja yhdellä nollajännitetulolla. Vaihevirtatulojen ja nollavirtatulojen nimellisarvot ovat 1/5 A, siis tulot sallivat joko 1 A tai 5 A virtamuuntajien toisioiden liittämisen. Valinnaista 0,2/1 A nollavirtatuloa käytetään normaalisti herkkää

maasulkusuojausta vaativissa sovelluksissa, joissa käytetään rengasvirtamuuntajia. Kolme vaihejännitetuloa ja nollajännitetulo kattavat nimellisjännitteet 60...210 V. Sekä vaiheiden väliset jännitteet että vaiheen ja maan väliset jännitteet voidaan kytkeä.

Vakiokonfiguraatio D sisältää yhden tavanomaisen nollavirtatulon (Io 0,2/1 A) ja kolme anturituloa kolmen yhdistelmäanturin suoraa kytkemistä varten RJ-45-liittimillä. Vaihtoehtona yhdistelmäantureille voidaan erillisiä virta- ja jänniteantureita hyödyntää käyttämällä sovitimia. Lisäksi sovitimet mahdollistavat myös sellaisten antureiden käytön, joissa on kaksois-BNC-liittimet.

Virta- ja jännitetulojen nimellisarvot ovat suojareleen asetettavia parametreja. Lisäksi binääritulon kynnsarvot ovat valittavissa alueella 18...176 VDC säätämällä releen parametrien asetuksia.

Kaikki binääritulojen ja -lähtöjen koskettimet voidaan vapaasti määrittää PCM600:n signaalimatriisi- tai sovelluskonfigurointitoiminnallisuudella.

Vaihtoehtona vakiokonfiguraatioille A ja B on releessä kuusi RTD-tuloa ja kaksi mA-tuloa. Valinnaisen RTD/mA-moduulin avulla rele voi mitata enintään kahdeksaa analogista signaalia, kuten lämpötilaa, painetta ja käämikytkimen asentoarvoja, kuuden RTD-tulon tai kahden mA-tulon kautta käyttämällä mittamuuntimia. Arvoja voidaan mittaamisen ja valvonnan ohella käyttää laukaisu- ja hälytystarkoituksiin valinnaisten monitoimisuojausten toimintojen avulla.

Binäärinen tulo- ja lähtömoduuli voidaan valita valinnaisesti. Siinä on kolme suurinopeuksista binäärilähtöä (HSO) ja se vähentää kokonaistoiminta-aikaa tyypillisesti 4-6 ms verrattuna normaaleihin tehollähtöihin.

Tarkempia lisätietoja tuloista ja lähdöistä löytyy tulo/lähtö-yhteenvedotaulukosta ja liitinkaavioista.

Taulukko 4. Tulojen/lähtöjen yleiskatsaus

Vak. konf.	Tilakoodinumero		Analogiset kanavat			Binäärikanavat		RTD	mA
	5-6	4	CT	VT	Yhdistelmä sensori	BI	BO		
A	AC / AD	AB	4	-	-	4	4 PO + 2 SO	-	-
		AD	4	-	-	12	4 PO + 6 SO	-	-
		FE	4	-	-	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
	AG / AH	AB	4	-	-	4	4 PO + 2 SO6	6	2
B	CA / CB	AH	4	3	-	8	4 PO + 6 SO	-	-
		AJ	4	3	-	14	4 PO + 9 SO	-	-
		FD	4	3	-	8	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
		FF	4	3	-	14	4 PO + 5 SO + 3 HSO	-	-
	CC / CD	AH	4	3	-	8	4 PO + 6 SO	6	2
		FD	4	3	-	8	4 PO + 2 SO + 3 HSO	6	2
C	AE / AF	AG	4	5	-	16	4 PO + 6 SO	-	-
		FC	4	5	-	16	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
D	DA	AH	1	-	3	8	4 PO + 6 SO	-	-
		FD	1	-	3	8	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-

18. Aseman tietoliikenne

Rele tukee erilaisia tietoliikenneprotokollia, mukaan lukien IEC 61850, IEC 61850-9-2 LE Modbus, Modbus® ja DNP3. Profibus DPV1 -kommunikointiprotokolla on tuettu käyttämällä protokollakonvertteria SPA-ZC 302. Käyttötiedot ja ohjaustoiminnot ovat käytettävissä näiden yhteyskäytäntöjen kautta. Jotkin tietoliikennetoiminnot, kuten usean releen välinen horisontaalinen tietoliikenne, ovat kuitenkin käytettävissä vain IEC 61850 -tiedonsiirto-protokollan avulla.

IEC 61850 -tietoliikennetoteutus tukee kaikkia valvonta- ja ohjaustoimintoja. Myös parametrisetuksia, häiriötiedoston tietueita sekä vikatietoja voidaan käyttää IEC 61850 -yhteyskäytännön kautta. Häiriötiedoston tietueet voidaan hakea mihin tahansa Ethernet-sovellukseen standardinmukaisessa COMTRADE-tiedostomuodossa. Suojarele tukee tapahtumien raportointia asemaväylän viidelle työasemalle samanaikaisesti. Rele pystyy vaihtamaan signaaleja muiden releiden kanssa käyttämällä IEC 61850 -protokollaa.

Suojarele voi lähettää binäärisignaaleja toisiin releisiin (niin sanottu horisontaalinen tietoliikenne) IEC 61850-8-1 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) -profiiliin avulla. Binääristä GOOSE-viestintää voidaan käyttää esimerkiksi suojaukseen sekä keskinäistoimintaan perustuvaan suojaukseen. Rele täyttää IEC 61850 -standardin määrittämät jakeluasemien sovellusten laukaisuun liittyvät GOOSE-suorituskykyvaatimukset. Lisäksi suojarle tukee analogisten arvojen lähetystä ja vastaanottoa GOOSE-viestinnän avulla. Analoginen GOOSE-viestintä mahdollistaa analogisten mitta-arvojen nopean siirron asemaväylällä ja helpottaa näin esimerkiksi RTD-syöttöarvojen, kuten ympäristön lämpötilan arvojen, jakamista muiden relesovellusten kanssa.

Rele tukee myös IEC 61850 -prosessiväylää analogisten vaihejännitteiden näytearvoilla. Tällä toiminnallisuudella galvaaninen paneelienvälinen johdotus voidaan korvata Ethernet-kommunikaatiolla. Mitatut arvot siirretään näytearvoina käyttämällä IEC 61850-9-2 LE -protokollaa. Aiottu sovellus näytearvoille jakaa vaihejännitteitä muille 615-sarjan releille, joilla on vaihejännitteisiin perustuvia toimintoja ja 9-2-

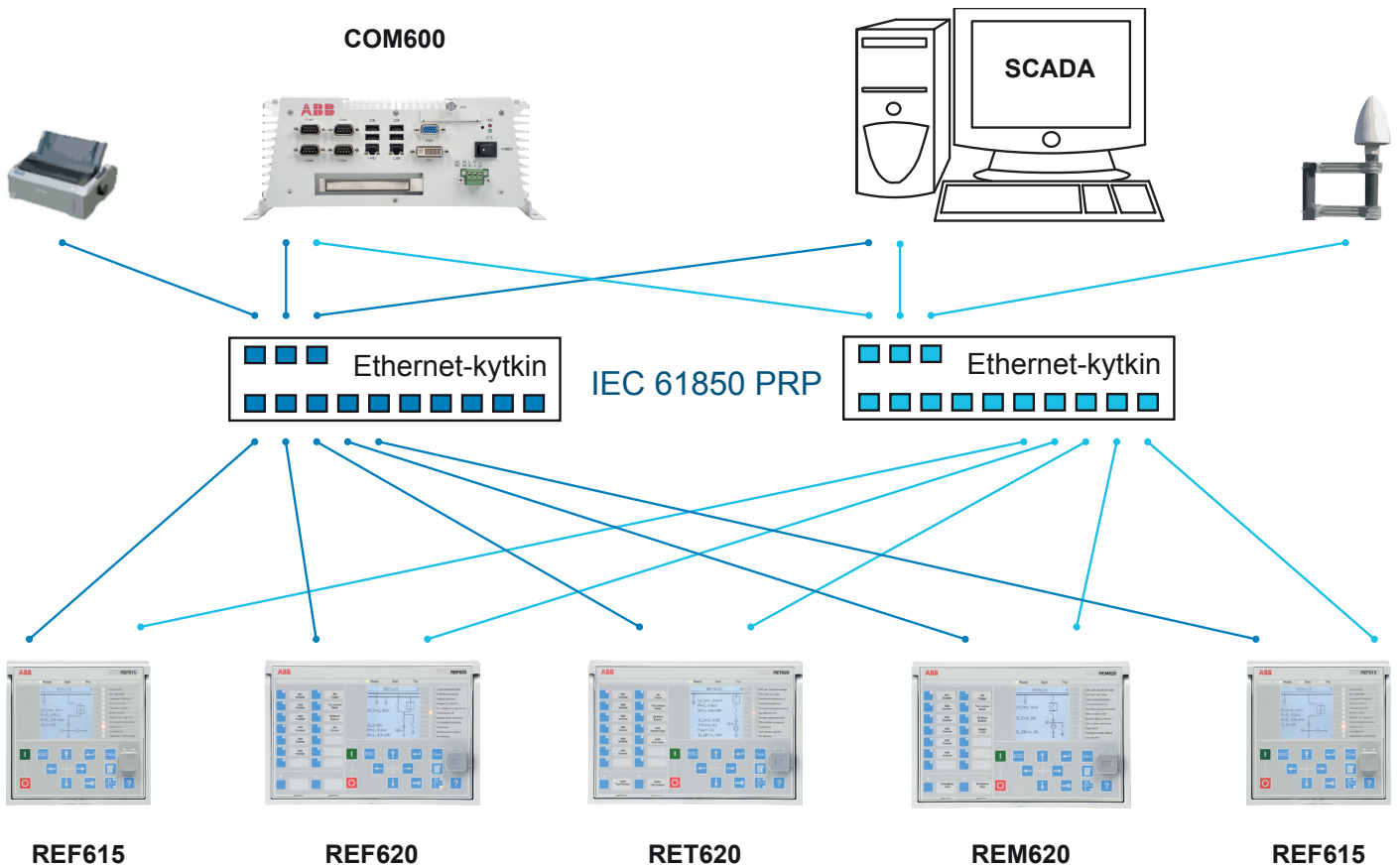
tuki. 615-releissä, joissa on prosessiväyläsovelluksia, käytetään IEEE 1588:aa suuren tarkkuuden aikasykronoinnille.

Kahdennetulle Ethernet-kommunikaatiolle releet tarjoavat joko kaksi optista tai kaksi galvaanista Ethernet-verkkokäyttöliityntää. Käytettävissä on myös kolmas portti, jolla on galvaaninen Ethernet-verkostoliitäntä. Kolmannessa Ethernet-liitännässä millä tahansa muulla Ethernet-laitteella on liitännällisyys kojeistokentän sisäiseen IEC 61850 -asemaväylään esimerkiksi etä-I/O:n kytkemiseksi. IEEE 1588:n korkean tarkkuuden aikasykronointimetodin tuki sisältyy kaikkiin variantteihin, joissa on kahdennettu Ethernet-kommunikointimoduuli.

Ethernet-verkoston kahdennus voidaan saavuttaa käyttämällä korkean saatavuuden saumatonta kahdennettua (HSR) protokollaa tai rinnakkaista kahdennusprotokollaa (PRP) tai itsekorjautuvalla renkaalla, joka käyttää RSTP:tä hallituissa kytkimissä. Ratkaisua voidaan käyttää Ethernet-pohjaisissa IEC 61850-, Modbus- ja DNP3-yhteyskäytännöissä.

IEC 61850 -standardi erittelee verkoston kahdennusta, joka parantaa järjestelmän käytettävyyttä ala-aseman kommunikaatiolle. Verkoston kahdennus perustuu kahteen toisiaan täydentävään IEC 62439-3 -standardissa määriteltyyn protokollaan: PRP- ja HSR-protokollat. Molemmat protokollat pystyvät selviämään linkki- tai kytkinviasta nollassiirtymäajalla. Kummassakin protokollassa molemmilla verkkosolmukohtilla on kaksi identtistä yhdelle verkkoyhteydelle omistettua Ethernet-porttia. Protokollat luottavat kaiken siirretyn informaation monistamiseen ja tarjoavat nollassiirtymäaikaa linkki- tai kytkinvikatilanteessa, täyttäen näin kaikki ala-asema-automaation tiukat reaaliaikaiset vaatimukset.

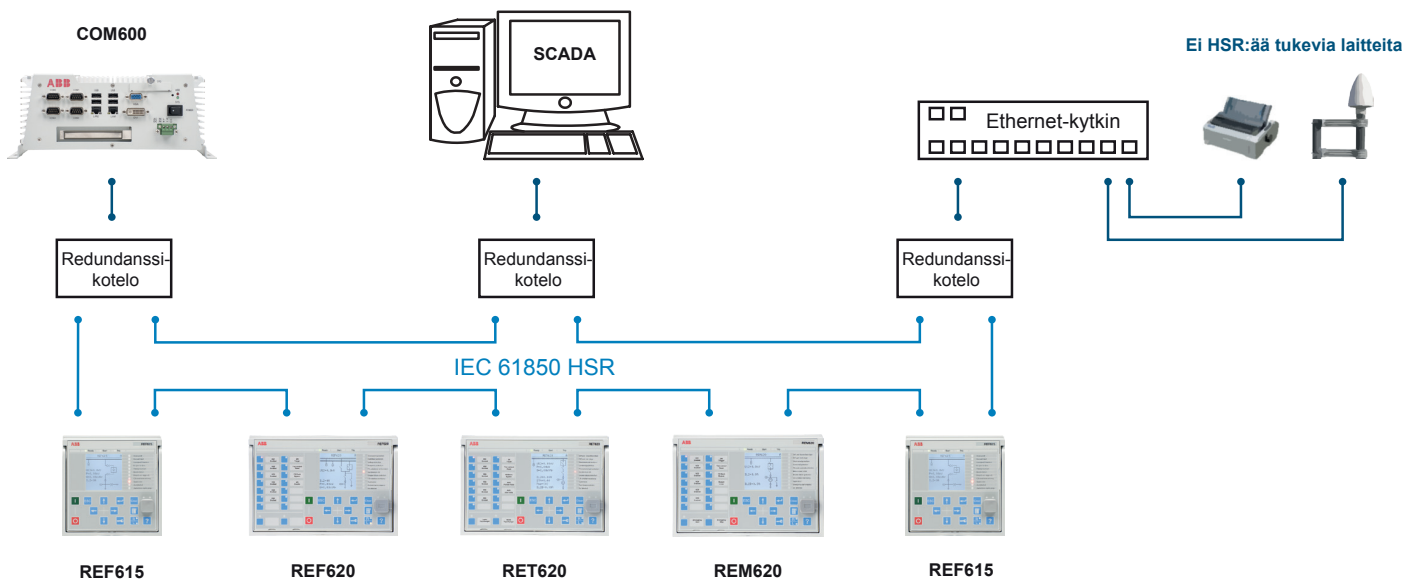
PRP:ssä kukin verkostosolmukohta on liitetty kahteen riippumattomaan rinnakkain toimivaan verkostoon. Verkostot ovat täysin erilliset vikariippumattomuuden saavuttamiseksi, ja niissä voi olla erilaiset topologiat. Verkostot toimivat rinnakkain, joten niissä on nolla-aikapalautus ja jatkuva kahdennuksen tarkkailu vikojen välttämiseksi.



Kuva 8. Rinnakkainen kahdennusprotokolla

HSR soveltaa rinnakkainkäytön PRP-periaatetta yhteen renkaaseen. Jokaista lähetettyä viestiä kohti solmu lähettää kaksi kehikkoa, yhden kummankin portin kautta. Molemmat kehikot kiertävät vastakkaisiin suuntiin renkaassa. Jokainen solmu lähettää saamansa kehikot edelleen portista toiseen saavuttaakseen seuraavan solmun. Kun alkuperäinen

lähettäjäsolmu vastaanottaa lähettämänsä kehikon, lähettäjäsolmu poistaa kehikon välttääkseen silmukoita. Ethernet-renkasratkaisu tukee enintään kolmenkymmenen 615-sarjan releen liittämistä. Jos on tarve kytkeä enemmän kuin 30 relettä, on suositeltavaa pilkkoa verkosto useampaan renkaaseen reaaliaikaisten sovellusten toiminnan takaamiseksi.

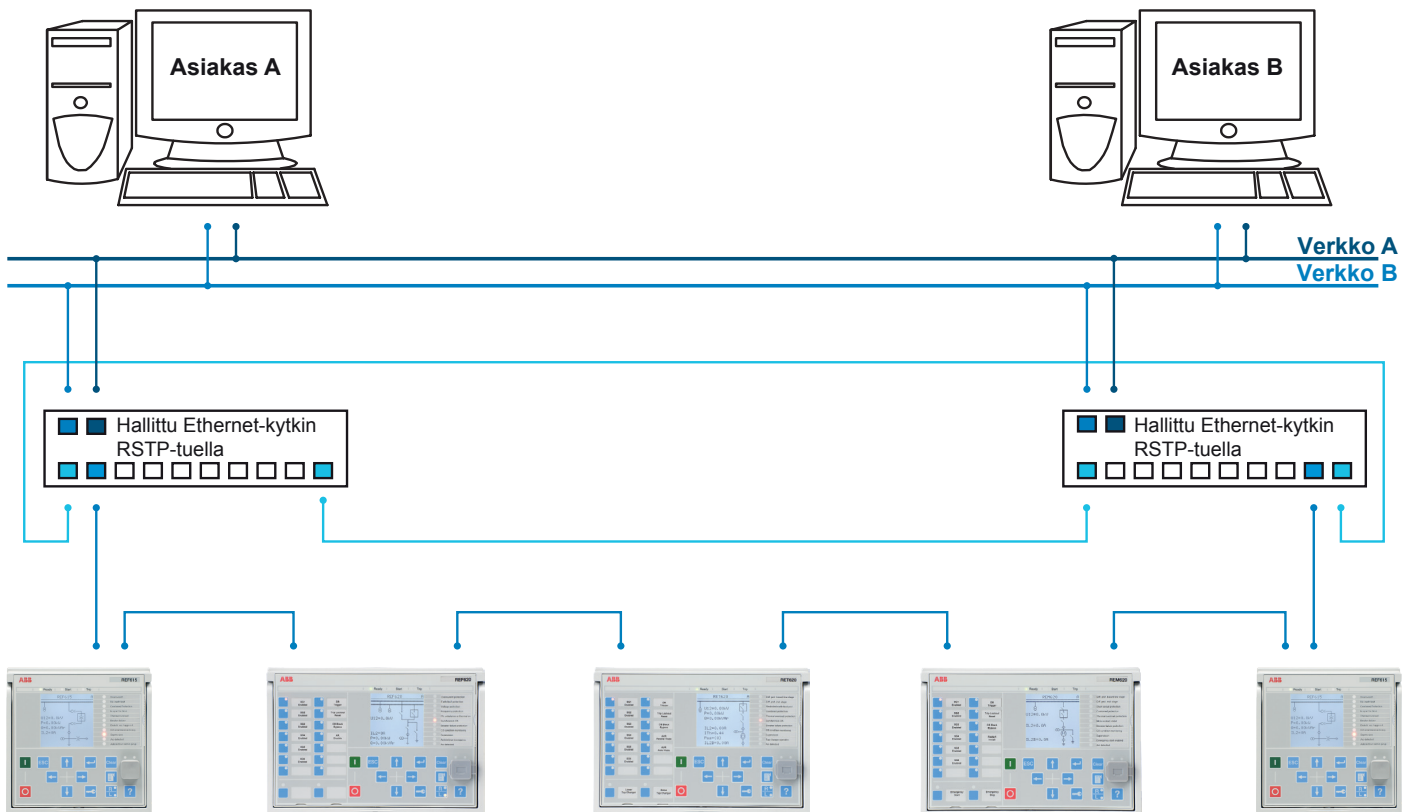


Kuva 9. Korkean saatavuuden saumaton kahdennus (HSR) -ratkaisu

HSR- ja PRP-kahdennusprotokollien välinen valinta riippuu vaaditusta toiminnallisuudesta, kustannuksesta ja monimutkaisuudesta.

Itsekorjautuvan Ethernet-renkaan avulla voidaan luoda kustannustehokas tietoliikennerengas, jota hallitaan RSTP-yhteyskäytäntöä (Rapid Spanning Tree Protocol) käyttävällä kytkimellä. Hallittu kytkin ohjaa silmukan eheyttä, reitittää tiedot ja korjaa tietovirtauksen tietoliikennesiirtymän tapauksessa.

Rengastopologian suojauslehdet toimivat tietoliikennettä välittävänä hallitsemattomina kytkiminä. Ethernet-rengasratkaisu tukee enintään kolmenkymmenen 615-sarjan releen liittämistä. Jos on tarve kytkeä enemmän kuin 30 relettä, on suositeltavaa pilkkoa verkosto useampaan renkaaseen. Itsekorjautuvan Ethernet-rengasratkaisun avulla voidaan välttää yksittäiseen vikakohtaan liittyvät ongelmat ja tehostaa tietoliikenteen luotettavuutta.



Kuva 10. Itsekorjautuva Ethernet-rengasratkaisu.

Kaikki tietoliikenneliittimet etuliitintään lukuun ottamatta sijaitsevat lisävarusteena hankittavissa integroiduissa tietoliikennemoduuleissa. Suojarele voidaan kytkeä Ethernet-pohjaisiin tietoliikennejärjestelmiin RJ-45-liittimen (100Base-TX) tai kuituoptysen LC-liittimen (100Base-FX) kautta. Jos kytkentä sarjakommunikaatioväylään vaaditaan, voidaan käyttää 10-nastaista RS-485 ruuviliitosta tai kuituoptystä ST-liitintä.

Modbus-toteutus tukee RTU-, ASCII- ja TCP-muotoja. Modbus-vakiotoimintojen lisäksi rele tukee aikaleimattujen tapahtumien hakua, aktiivisen asetusryhmän vaihtoa ja viimeisimpien vikatiетоjen tallennusta. Modbus-TCP-yhteyttä käytettäessä releeseen voidaan liittää viisi työasemaa samanaikaisesti. Lisäksi Modbus-sarjakommunikaatiota ja Modbus-TCP-kommunikaatiota voidaan käyttää rinnakkain. Tarvittaessa IEC 61850- ja Modbus-yhteykskäytäntöjä voidaan käyttää yhtä aikaa.

IEC 60870-5-103 -yhteykskäytäntö tukee kahta rinnakkaista sarjakommunikaatioliityntää kahteen eri isäntään. IEC 60870-5-103 -yhteykskäytännössä rele tukee vakiotoimintojen lisäksi aktiivisen asetusryhmän vaihtoa ja häiriötiedostojen tietueiden latausta. Lisäksi IEC 60870-5-103:a voidaan käyttää samanaikaisesti IEC 61850 -protokollan kanssa.

DNP3 tukee sekä sarjakommunikaatio- että TCP-moodeja kytkentään enintään viiteen isäntään. Tuettuina ovat aktiivisen asetuksen muuttaminen ja vikatalenteiden lukeminen. DNP-sarjakommunikaatiota ja DNP TCP:tä voidaan käyttää rinnakkain. Tarvittaessa sekä IEC 61850- että Modbus-yhteykskäytäntöjä voidaan käyttää samanaikaisesti.

615-sarja tukee Profibus DPV1:tä SPA-ZC 302 -Profibus-adapterin tuella. Jos Profibus vaaditaan, rele on tilattava Modbus-sarjakommunikaation vaihtoehdolla. Modbus-toteutus sisältää SPA-protokollan toiminnallisuuden emuloinnin. Tämä toiminnallisuus mahdollistaa kytkennän SPA-ZC 302:een.

Kun rele käyttää RS-485-väylää sarjakommunikaatioon, tuetaan sekä kaksi- että nelijohdinliityntöjä. Päätäminen sekä ylös- ja alasvetovastukset voidaan määrittää tietoliikennekortin hyppyjohtimilla, joten ulkoisia vastuksia ei tarvita.

Rele tukee seuraavia aikasynkronointimenetelmiä, joiden aikaleimauksen tarkkuus on 1 ms:

Ethernet-pohjainen

- SNTP (Simple Network Time Protocol)

Eriytinen aikasynkronoinnin johdotus.

REM615

Tuoteversio: 5.0

- IRIG-B (Inter-Range Instrumentation Group - aikakoodaus B)

Rele tukee seuraavaa korkean tarkkuuden aikasynkronointimetodia 4 µs:n aikaleimaresoluutiolla, jota vaaditaan erityisesti prosessiväläsovelluksissa.

- PTP (IEEE 1588) v2 -tehoprofiililla

IEEE 1588 -tuki sisältyy kaikkiin variantteihin, joissa on kahdennettu Ethernet-kommunikaatiomoduli.

IEEE 1588 v2 -ominaisuudet

- Tavanomainen kello parhaalla master-kelloalgoritmilla.
- Yhden askeleen läpinäkyvä kello Ethernet-rengastopologiaa varten.
- 1588 v2 -tehoprofiili
- Vastanotto (orja): 1-askel/2-askel

- Lähetys (master): 1-askel
- Kerros 2 -kartoitus
- Peer-to-peer-viiveen laskenta
- Multicast-toiminta

Grandmaster-kellolta vaadittu tarkkuus on +/-1 µs. Rele pystyy toimimaan master-kellona BMC-algoritmin välityksellä, ellei ulkoinen grandmaster-kello ole lyhytaikaisesti käytettävissä.

IEEE 1588 -tuki sisältyy kaikkiin variantteihin, joissa on kahdennettu Ethernet-kommunikaatiomoduli.

Lisäksi rele tukee aikasynkronointia seuraavien sarjakommunikaatioprotokollien kautta:

- Modbus
- DNP3
- IEC 60870-5-103

Taulukko 5. Tuetut tietoliikennekäyttöliittynät ja tiedonsiirtoprotokollat

Käyttöliittynät/Protokollat	Ethernet		Sarjakommunikaatio	
	100BASE-TX RJ-45	100BASE-FX LC	RS-232/RS-485	Kuituoptinen ST
IEC 61850-8-1	•	•	-	-
IEC 61850-9-2 LE	•	•	-	-
MODBUS RTU/ASCII	-	-	•	•
MODBUS TCP/IP	•	•	-	-
DNP3 (sarjakommunikaatio)	-	-	•	•
DNP3 TCP/IP	•	•	-	-
IEC 60870-5-103	-	-	•	•

• = Tuettu

Moottorin suojaus ja ohjaus	1MRS758317 A
REM615	
Tuoteversio: 5.0	

19. Tekniset tiedot

Taulukko 6. Mitat

Kuvaus	Arvo
Leveys	Kehys 177 mm
	Kotelo 164 mm
Korkeus	Kehys 177 mm (4U)
	Kotelo 160 mm
Syvyys	201 mm (153 + 48 mm)
Paino	koko rele 4,1 kg
	pelkkä pistoyksikkö 2,1 kg

Taulukko 7. Virtalähde

Kuvaus	Tyyppi 1	Tyyppi 2
Nimellinen apujännite U_n	100, 110, 120, 220, 240 VAC, 50 ja 60 Hz 48, 60, 110, 125, 220, 250 VDC	24, 30, 48, 60 VDC
Maksimaalinen DC-apujännitteen katkosaika ilman releen resetoitintia.	50 ms $U_{n,illä}$	
Apujännitteen vaihtelu	38...110% $U_{n,stä}$ (38...264 V AC) 80...120% $U_{n,stä}$ (38,4...300 V DC)	50...120% $U_{n,stä}$ (12...72 V DC)
Käynnistyskynnys		19,2 V DC (24 V DC * 80%)
Apujännitesyötön kuorma uinuvassa (P_q)/ toimintatilassa	DC < 12,0 W (nimellinen)/ < 18,0 W (maks) AC < 16,0 W (nimellinen)/ < 21,0W (maks)	DC < 12,0 W (nimellinen)/ < 18,0 W (maks)
Aputasajännitteen aaltoisuus	Enintään 15% tasajännitearvosta (taajuudella 100 Hz)	
Sulakkeen tyyppi	T4A/250 V	

Taulukko 8. Mittaustulot

Kuvaus	Arvo	
Nimellistaajuus	50/60 Hz	
Virtatulot	Nimellisvirta, I_n	0,2/1 A ¹⁾ / 1/5 A ²⁾
	Terminen virtakestoisuus:	
	• Jatkuva	4 A / 20 A
	• 1 sekunnin ajan	100 A / 500 A
	Dynaaminen virrankesto:	
• Puoliaaltoarvo	250 A / 1 250 A	
Tuloimpedanssi	< 100 mΩ / < 20 mΩ	
Jännitetulot	Nimellisjännite	60...210 V AC
	Jännitteenkesto:	
	• Jatkovasti	240 V AC
	• 10 sekunnin ajan	360 V AC
Kuorma nimellisjännitteellä	<0,05 VA	

1) Tilausvaihtoehto nollavirran tulolle

2) Nollavirta ja/tai vaihevirta

REM615

Tuoteversio: 5.0

Taulukko 9. Binääritulot

Kuvaus	Arvo
Käyttöalue	±20 % nimellijännitteestä
Nimellijännite	24...250 VDC
Virrankulutus	1,6...1,9 mA
Tehonkulutus	31,0...570,0 mW
Kynnysjännite	16...176 V DC
Reaktioaika	< 3 ms

Taulukko 10. RTD/mA-mittaus (XRGGIO130)

Kuvaus	Arvo		
RTD-tulot	Tuetut RTD-anturit	100 Ω platina 1 000 Ω, platina 100 Ω, nikkeli 120 Ω, nikkeli 250 Ω, nikkeli 10 Ω, kupari	TCR 0,00385 (DIN 43760) TCR 0,00385 TCR 0,00618 (DIN 43760) TCR 0,00618 TCR 0,00618 TCR 0,00427
	Tuettu vastusalue	0...2 kΩ	
	Enimmäisjohdinresistanssi (kolmejohdinmittaus)	25 Ω/johdin	
	Eristystaso	2 kV (tulojen ja suojamaan välillä)	
	Vasteaika	< 4 s	
	RTD-/vastusanturivirta	Enintään 0,33 mA rms	
	Toimintatarkkuus	Vastus ±2,0 % tai ±1 Ω	Lämpötila ±1°C 10 Ω kupari: ±2°C
mA-tulot	Tuettu virta-alue	0...20 mA	
	Virran tuloimpedanssi	44 Ω ± 0,1 %	
	Toimintatarkkuus	±0,5 % tai ±0,01 mA	

Taulukko 11. Signaalilähtö X100: SO1

Kuvaus	Arvo
Nimellijännite	250 VAC/DC
Jatkuva virtakestoisuus	5 A
Kytkenä- ja kuormitusvirta 3,0 s	15 A
Kytkenä- ja kuormitusvirta 0,5 s	30 A
Katkaisukyky, kun ohjauspiirin aikavakio L/R < 40 ms	1/0,25/0,15 A
Pienin mahdollinen kosketinkuormitus	100 mA jännitteellä 24 VAC/DC

Taulukko 12. Signaalilähdöt ja IRF-lähtö

Kuvaus	Arvo
Nimellisjännite	250 VAC/DC
Jatkuva virtakestoisuus	5 A
KytKentä- ja kuormitusvirta 3,0 s	10 A
KytKentä- ja kuormitusvirta 0,5 s	15 A
Katkaisukyky, kun ohjauspiirin aikavakio L/R < 40 ms ohjausjännitteellä 48/110/220 V DC	1/0,25/0,15 A
Pienin mahdollinen kosketinkuormitus	10 mA jännitteellä 5 V AC/DC

Taulukko 13. Kaksoisnapaiset tehonlähtöreleet TCS-toiminnolla

Kuvaus	Arvo
Nimellisjännite	250 VAC/DC
Jatkuva virtakestoisuus	8 A
KytKentä- ja kuormitusvirta 3,0 s	15 A
KytKentä- ja kuormitusvirta 0,5 s	30 A
Katkaisukyky, kun ohjauspiirin aikavakio L/R < 40 ms ohjausjännitteellä 48/110/220 V DC (kaksi kosketinta kytkettynä sarjaan)	5/3/1 A
Pienin mahdollinen kosketinkuormitus	100 mA jännitteellä 24 VAC/DC
Laukaisupiirin valvonta (TCS):	
• Ohjausjännitealue	20...250 VAC/DC
• Virranotto valvontapiiriin läpi	~1,5 mA
• Minimijännite TCS-koskettimen yli	20 VAC/DC (15...20 V)

Taulukko 14. Yksinapainen tehonlähtörele

Kuvaus	Arvo
Nimellisjännite	250 VAC/DC
Jatkuva virtakestoisuus	8A
KytKentä- ja kuormitusvirta 3,0 s	15 A
KytKentä- ja kuormitusvirta 0,5 s	30 A
Katkaisukyky, kun ohjauspiirin aikavakio L/R < 40 ms ohjausjännitteellä 48/110/220 V DC	5/3/1 A
Pienin mahdollinen kosketinkuormitus	100 mA jännitteellä 24 VAC/DC

Taulukko 15. Suurinopeuksinen lähtö HSO binäärisellä tulolla ja lähdöllä BIO0007

Kuvaus	Arvo
Nimellisjännite	250 V AC/DC
Jatkuva virtakestoisuus	6 A
Kytkenä- ja kuormitusvirta 3,0 s	15 A
Kytkenä- ja kuormitusvirta 0,5 s	30 A
Katkaisukyky, kun ohjauspiirin aikavakio L/R < 40 ms ohjausjännitteellä 48/110/220 V DC	5/3/1 A
Käynnistys	1 ms
Palautus	20 ms, resistiivinen kuorma

Taulukko 16. Etuportin Ethernet-käyttöliittymät

Ethernet-liitäntä	Protokolla	Kaapeli	Tiedonsiirron määrä
Etupuoli	TCP/IP-protokolla	Vakio-Ethernet CAT 5 -kaapeli RJ-45-liittimellä	10 Mb/s

Taulukko 17. Aseman kommunikointilinkki, kuituoptinen

Vastaliitin	Kuitutyyp ¹⁾	Aallonpituus	Maks. etäisyys	Sallittu polun vaimennus ²⁾
LC	MM 62,5/125 tai 50/125 µm lasikuitusydän	1 300 nm	2 km	<8 dB
ST	MM 62,5/125 tai 50/125 µm lasikuitusydän	820-900 nm	1 km	<11 dB

1) (MM) monimuotokuitu, (SM) yksimuotokuitu

2) Sallittu liittimien ja kaapelin yhdessä aiheuttama enimmäisvaimennus

Taulukko 18. IRIG-B

Kuvaus	Arvo
IRIG-aikakoodiformaatti	B004, B005 ¹⁾
Eristystaso	500 V 1 min
Modulaatio	Moduloimaton
Looginen taso	5 V TTL
Virrankulutus	< 4 mA
Tehonkulutus	< 20 mW

1) 200-04-IRIG-standardin mukaan

Taulukko 19. Linssianturi ja optinen kuitu valokaarisuojaukselle

Kuvaus	Arvo
Kuituoptinen kaapeli sisältäen linssin	1,5 m, 3,0 m tai 5,0 m
Linssin normaali käyttölämpötila	-40...+100°C
Linssin enimmäiskäyttölämpötila (enintään 1 h)	+140°C
Kytkenäkuidun sallittu minimitaivutussäde	100 mm

Moottorin suojaus ja ohjaus	1MRS758317 A
REM615	
Tuoteversio: 5.0	

Taulukko 20. Uppoasennetun releen kotelointiluokka

Kuvaus	Arvo
Etuosa	IP 54
Takaosa, liittimet	IP 20

Taulukko 21. Ympäristöolosuhteet

Kuvaus	Arvo
Käyttölämpötila	-25...+55 °C (jatkuva käyttö)
Käyttölämpötila (lyhytaikainen käyttö)	-40...+85°C (<16h) ¹⁾²⁾
Suhteellinen kosteus	< 93%, ei tiivistyvä
Ilmanpaine	86...106 kPa
Käyttökorkeus	Enimmillään 2000 m
Kuljetus- ja varastointilämpötila	-40...+85 °C

1) MTBF:n ja HMI:n suorituskyvyn aleneminen lämpötila-alueen -25...+55 °C ulkopuolella

2) LC-kommunikaatiolla varustettujen releiden korkein käyttölämpötila on +70 °C

Taulukko 22. Sähkömagneettinen yhteensopivuuskoestus

Kuvaus	Lajikoearvo	Viitteet
1 MHz/100 kHz purskehäiriökoe		IEC 61000-4-18 IEC 60255-22-1, luokka III IEEE C37.90.1-2002
<ul style="list-style-type: none"> • Yhteismuotoinen • Eromuotoinen 	2,5 kV 2,5 kV	
3 MHz, 10 MHz and 30 MHz purskehäiriökoe		IEC 61000-4-18 IEC 60255-22-1, luokka III
<ul style="list-style-type: none"> • Yhteismuotoinen 	2,5 kV	
Sähköstaattinen purkaustesti		IEC 61000-4-2 IEC 60255-22-2 IEEE C37.90.3-2001
<ul style="list-style-type: none"> • Kontaktipurkaus • Ilmapurkaus 	8 kV 15 kV	
Radiotaajuinen häiriökoe		IEC 61000-4-6 IEC 60255-22-6, luokka III IEC 61000-4-3 IEC 60255-22-3, luokka III ENV 50204 IEC 60255-22-3, luokka III IEEE C37.90.2-2004
10 V (rms) f = 150 kHz...80 MHz		
10 V/m (rms) f = 80...2700 MHz		
10 V/m f = 900 MHz		
20 V/m (rms) f = 80...1000 MHz		
Nopea transientihäiriökoe		IEC 61000-4-4 IEC 60255-22-4 IEEE C37.90.1-2002
<ul style="list-style-type: none"> • Kaikki portit 	4 kV	
Häiriöjännitekoe		IEC 61000-4-5 IEC 60255-22-5
<ul style="list-style-type: none"> • Tietoliikenne • Muut portit 	1 kV, johdon ja maan välinen 4 kV, johdon ja maan välinen 2 kV, johdon ja johdon välinen	
Verkkotaajuuden (50 Hz) magneettisen kentän sietokoe		IEC 61000-4-8
<ul style="list-style-type: none"> • Jatkuva • 1...3 s 	300 A/m 1000 A/m	
Pulssimuotoisen magneettisen kentän sietokoe		IEC 61000-4-9
	1000 A/m 6,4/16 µs	
Vaimennetun värähtelevän magneettisen kentän sietokoe		IEC 61000-4-10
<ul style="list-style-type: none"> • 2 s • 1 MHz 	100 A/m 400 transienttia/s	
Jännitekuopat ja lyhyet häiriöt		IEC 61000-4-11
	30 % / 10 ms 60 % / 100 ms 60 % / 1 000 ms >95 % / 5000 ms	

Taulukko 22. Sähkömagneettinen yhteensopivuuskoestus, continued

Kuvaus	Lajikoearvo	Viitteet
Verkkotaajuinen sietokoe	Binääritulot	IEC 61000-4-16 IEC 60255-22-7, luokka A
<ul style="list-style-type: none"> • Yhteismuotoinen • Eromuotoinen 	300 V rms 150 V rms	
Johdetut yhteismuotoiset häiriöt	15 Hz...150 kHz Koestustaso 3 (10/1/10 V rms)	IEC 61000-4-16
Säteilykoe		EN 55011, luokka A IEC 60255-25
<ul style="list-style-type: none"> • Johdettu 0,15...0,50 MHz	<79 dB (µV) näennäishuippuarvo <66 dB (µV) keskiarvo	
0,5...30 MHz	<73 dB (µV) näennäishuippuarvo <60 dB (µV) keskiarvo	
<ul style="list-style-type: none"> • Säteilty 30...230 MHz	<40 dB (µV/m) näennäishuippuarvo, mitattu 10 metrin etäisyydeltä	
230...1 000 MHz	<47 dB (µV/m) näennäishuippuarvo, mitattu 10 metrin etäisyydeltä	

Taulukko 23. Eristyskokeet

Kuvaus	Lajikoearvo	Viitteet
Dielektriset kokeet	2 kV, 50 Hz, 1 min 500 V, 50 Hz, 1 min, tietoliikenne	IEC 60255-5 and IEC 60255-27
Pulssijännitekoe	5 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J 1 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J, tietoliikenne	IEC 60255-5 ja IEC 60255-27
Eristysvastusmittaukset	>100 MΩ, 500 V DC	IEC 60255-5 ja IEC 60255-27
Suojavastus	<0,1 Ω, 4 A, 60 s	IEC 60255-27

Taulukko 24. Mekaaniset kokeet

Kuvaus	Viitteet	Vaatimus
Tärinäkokeet (sinimuotoinen)	IEC 60068-2-6 (koe Fc) IEC 60255-21-1	Luokka 2
Iskukoe	IEC 60068-2-27 (koe Ea isku) IEC 60068-2-29 (koe Eb kolhaisu) IEC 60255-21-2	Luokka 2
Seisminen koe	IEC 60255-21-3	Luokka 2

Taulukko 25. Ympäristökokeet

Kuvaus	Lajikoearvo	Viitteet
Kuiva lämpökoe	<ul style="list-style-type: none"> 96 h lämpötilassa +55 °C 16 h lämpötilassa +85 °C¹⁾ 	IEC 60068-2-2
Toiminta alalämpötilassa	<ul style="list-style-type: none"> 96 h lämpötilassa -25 °C 16 h lämpötilassa -40 °C 	IEC 60068-2-1
Kostea lämpökoe	<ul style="list-style-type: none"> 6 jaksoa (12 h + 12 h) +25°C...+55°C lämpötilassa, kosteus>93% 	IEC 60068-2-30
Lämpötilan muutoskoe	<ul style="list-style-type: none"> 5 jaksoa (3 h + 3 h) -25°C...+55°C lämpötilassa 	IEC60068-2-14
Varastointilämpötilatesti	<ul style="list-style-type: none"> 96 h at -40°C 96 h at +85°C 	IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2

1) LC-kommunikaatiolla varustettujen releiden korkein käyttölämpötila on +70°C

Taulukko 26. Tuoteturvallisuus

Kuvaus	Viitteet
LV-direktiivi	2006/95/EC
Standardi	EN 60255-27 (2005) EN 60255-1 (2009)

Taulukko 27. Sähkömagneettinen yhteensopivuus

Kuvaus	Viitteet
EMC-direktiivi	2004/108/EC
Standardi	EN 50263 (2000) EN 60255-26 (2007)

Taulukko 28. RoHS:n noudattaminen

Kuvaus
Noudattaa RoHS-direktiiviä 2002/95/EC

Suojaustoiminnot

Taulukko 29. Kolmivaiheinen suuntaamaton ylivirtasuoja (PHxPTOC)

Toiminto	Arvo			
Toimintatarkkuus		Riippuen mitatun virran taajuudesta: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$		
	PHLPTOC	$\pm 1,5 \%$ asetteluarvosta tai $\pm 0,002 \times I_n$		
	PHHPTOC ¹⁾ ja PHIPTOC	$\pm 1,5 \%$ asetteluarvosta tai $\pm 0,002 \times I_n$ (virroilla alueella $10 \dots 40 \times I_n$) $\pm 5,0 \%$ asetteluarvosta (virroilla alueella $10 \dots 40 \times I_n$)		
Havahtumisaika ²⁾³⁾		Vähintään	Tyypillinen	Enintään
	PHIPTOC: $I_{Vika} = 2 \times$ asetettu <i>Havahtumisarvo</i> $I_{Vika} = 10 \times$ asetettu <i>Havahtumisarvo</i>	16 ms	19 ms	23 ms
		11 ms	12 ms	14 ms
	PHHPTOC ¹⁾ ja PHLPTOC: $I_{Vika} = 2 \times$ asetettu <i>Havahtumisarvo</i>	23 ms	26 ms	29 ms
Palautumisaika	Tyypillisesti 40 ms			
Palautumissuhde	Tyypillisesti 0,96			
Pyörtöaika	<30 ms			
Toiminta-ajan tarkkuus vakioaikatilassa	$\pm 1,0 \%$ asetteluarvosta tai $\pm 20 \text{ ms}$			
Laukaisuajan tarkkuus käänteisaikamoodissa	$\pm 5,0 \%$ teoreettisesta arvosta tai $\pm 20 \text{ ms}$ ⁴⁾ $\pm 5,0 \%$ teoreettisesta arvosta tai $\pm 20 \text{ ms}$ ⁴⁾⁵⁾			
Harmonisten komponenttien vaimennus	RMS: Ei vaimennusta DFT: -50 dB taajuudella f_n , missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ Huipusta huippuun: Ei vaimennusta Huipusta huippuun + varmennus: Ei vaimennusta			

1) Ei sisälly REM615:een

2) Aseta *Toiminta-aika* = 0,02 s, *Toiminnan käyrätyyppi* = IEC-vakioaika, *Mittausmuoto* = oletus (riippuu portaasta), virta ennen vikaa = $0,0 \times I_n$, $f_n = 50 \text{ Hz}$, vikavirta yhdessä vaiheessa nimellistaajuudella syötettynä satunnaisesta vaihekulmasta, tulokset perustuvat 1 000 mittauksen tilastolliseen jakaumaan

3) Sisältää signaalilähtökoskettimen viiveen

4) Sisältää lähdön tehokoskettimen viiveen

5) Pätee FPHLPTOC:lle

Taulukko 30. Kolmivaiheinen suuntaamaton ylivirtasuojia (PHxPTOC) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Havahtumisarvo	PHLPTOC	$0,05...5,00 \times I_n$	0,01
	PHHPTOC ¹⁾	$0,10...40,00 \times I_n$	0,01
	PHIPTOC	$1,00...40,00 \times I_n$	0,01
Aikakerroin	PHLPTOC	0,05...15,00	0,01
	PHHPTOC ¹⁾	0,05...15,00	0,01
Toiminta-aika	PHLPTOC	40...200 000 ms	10
	PHHPTOC ¹⁾	40...200 000 ms	10
	PHIPTOC	20...200 000 ms	10
Virta/aika-omin.käyr ²⁾	PHLPTOC	Vakioaika tai käänteisaika Käyrätyyppi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	PHHPTOC ¹⁾	Vakioaika tai käänteisaika Käyrätyyppi: 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	
	PHIPTOC	Vakioaika	

1) Ei sisälly REM615:een

2) Lisätietoja löytyy kohdasta Toimintakarakteristiikkataulukko

Taulukko 31. Suuntaamaton maasulkusuojaus (EFxPTOC)

Karakteristiikka	Arvo			
Toimintatarkkuus	Riippuen mitatun virran taajuudesta: $f_n \pm 2$ Hz			
	EFLPTOC	$\pm 1,5$ % asetteluarvosta tai $\pm 0,002 \times I_n$		
	EFHPTOC ja EFIPTOC ¹⁾	$\pm 1,5$ % asetteluarvosta tai $\pm 0,002 \times I_n$ (virroilla alueella $0,1...10 \times I_n$) $\pm 5,0$ % asetteluarvosta (virroilla alueella $10...40 \times I_n$)		
Havahtumisaika ²⁾³⁾	Vähintään	Tyypillinen	Enintään	
	EFIPTOC ¹⁾ : $I_{Vika} = 2 \times$ asetettu <i>Havahtumisarvo</i> $I_{Vika} = 10 \times$ asetettu <i>Havahtumisarvo</i>	16 ms 11 ms	19 ms 12 ms	23 ms 14 ms
	EFHPTOC ja EFLPTOC: $I_{Vika} = 2 \times$ asetettu <i>Havahtumisarvo</i>	23 ms	26 ms	29 ms
Palautumisaika	Tyypillisesti 40 ms			
Palautumissuhde	Tyypillisesti 0,96			
Pyörtöaika	<30 ms			
Toiminta-ajan tarkkuus vakioaikatilassa	$\pm 1,0$ % asetteluarvosta tai ± 20 ms			
Laukaisuajan tarkkuus käänteisaikamoodissa	$\pm 5,0$ % teoreettisesta arvosta tai ± 20 ms ⁴⁾			
Harmonisten komponenttien vaimennus	RMS: Ei vaimennusta DFT: -50 dB taajuudella $f = n \times f_n$, missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ Huipusta huippuun: Ei vaimennusta			

1) Ei sisälly REM615:een

2) *Mittausaika* = oletus (riippuu portaasta), virta ennen vikaa = $0,0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, nimellistaajuinen maasulkuvirta syötettynä satunnaisesta vaihekulmasta, tulokset perustuvat 1 000 mittauksen tulosten tilastolliseen jakaumaan

3) Sisältää signaaliähtökosketimen viiveen

4) Enintään *Havahtumisarvo* = $2,5 \times I_n$, *Havahtumisarvo* kerrannaiset alueella 1,5...20

Taulukko 32. Suuntaamaton maasulkusuojaus (EFxPTOC) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Havahtumisarvo	EFLPTOC	$0,010 \dots 5,000 \times I_n$	0,005
	EFHPTOC	$0,10 \dots 40,00 \times I_n$	0,01
	EFIPTOC ¹⁾	$1,00 \dots 40,00 \times I_n$	0,01
Aikakerroin	EFLPTOC	0,05...15,00	0,01
	EFHPTOC	0,05...15,00	0,01
Toiminta-aika	EFLPTOC	40...200 000 ms	10
	EFHPTOC	40...200 000 ms	10
	EFIPTOC ¹⁾	20...200 000 ms	10
Virta/aika-omin.käyr ²⁾	EFLPTOC	Vakioaika tai käänteisaika Käyrätyyppi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	EFHPTOC	Vakioaika tai käänteisaika Käyrätyyppi: 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	
	EFIPTOC ¹⁾	Vakioaika	

1) Ei sisälly REM615:een

2) Lisätietoja kohdasta Toimintakarakteristiikkataulukko

Taulukko 33. Suunnattu maasulkusuojaus (DEFxPDEF)

Karakteristiikka	Arvo			
Toimintatarkkuus	DEFLPDEF	Riippuen mitatun virran/jännitteen taajuudesta: $f_n \pm 2$ Hz		
	DEFHPDEF ¹⁾	Virta: $\pm 1,5$ % asetteluarvosta tai $\pm 0,002 \times I_n$ Jännite $\pm 1,5$ % asetteluarvosta tai $\pm 0,002 \times U_n$ Vaihekulma: $\pm 2^\circ$		
Havahtumisaika ²⁾³⁾	DEFHPDEF ¹⁾	Vähintään	Tyypillinen	Enintään
	$I_{Vika} = 2 \times$ asetettu <i>Havahtumisarvo</i> DEFLPDEF $I_{Vika} = 2 \times$ asetettu <i>Havahtumisarvo</i>	42 ms	46 ms	49 ms
Palautumisaika	Tyypillisesti 40 ms			
Palautumissuhde	Tyypillisesti 0,96			
Pyörtöaika	<30 ms			
Toiminta-ajan tarkkuus vakioaikatilassa	$\pm 1,0$ % asetteluarvosta tai ± 20 ms			
Laukaisuajan tarkkuus käänteisaikamoodissa	$\pm 5,0\%$ teoreettisesta arvosta tai ± 20 ms ⁴⁾			
Harmonisten komponenttien vaimennus	RMS: Ei vaimennusta DFT: -50 dB taajuudella $f = n \times f_n$, missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ Huipusta huippuun: Ei vaimennusta			

1) Ei sisälly REM615:een

2) Asetettu *Toiminta-aika* = 0,06 s, *Virta/aika-omin.käyr* = vakioaika (IEC), *Mittaustila* = oletus (riippuu portaasta), virta ennen vikaa = $0,0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, nimellistaajuinen maasulkuvirta syötettynä satunnaisesta vaihekulmasta, tulokset perustuvat 1 000 mittauksen tulosten tilastolliseen jakaumaan

3) Sisältää signaalilähtökosketin viiveen

4) Enintään *Havahtumisarvo* = $2,5 \times I_n$, *Havahtumisarvo* kerrannaiset alueella 1,5...20

Taulukko 34. Suunnattu maasulkusuojaus (DEFxPDEF) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Havahtumisarvo	DEFLPDEF	$0,010...5,000 \times I_n$	0,005
	DEFHPDEF ¹⁾	$0,10...40,00 \times I_n$	0,01
Suuntamoodi	DEFLPDEF ja DEFHPDEF	1 = Suuntaamaton 2 = Myötäsuunta 3 = Vastasuunta	
Aikakertoja	DEFLPDEF	0,05...15,00	0,01
	DEFHPDEF ¹⁾	0,05...15,00	0,01
Toiminta-aika	DEFLPDEF	60...200 000 ms	10
	DEFHPDEF ¹⁾	40...200 000 ms	10
Virta/aika-omin.käyr ²⁾	DEFLPDEF	Vakioaika tai käänteisaika Käyrätyyppi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	DEFHPDEF ¹⁾	Vakioaika tai käänteisaika Käyrätyyppi: 1, 3, 5, 15, 17	
Toimintamoodi	DEFLPDEF ja DEFHPDEF ¹⁾	1 = Vaihekulma 2 = IoSin 3 = IoCos 4 = Vaihekulma 80 5 = Vaihekulma 88	

1) Ei sisälly REM615:een

2) Lisätietoja kohdasta Toimintakaracteristiikkataulukko

Taulukko 35. Kolmivaiheinen alijännitesuojaus (PHPTUV)

Karakteristiikka	Arvo						
Toimintatarkkuus	Riippuu mitatun jännitteen taajuudesta: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % asetetusta arvosta tai $\pm 0,002 \times U_n$						
Havahtumisaika ¹⁾²⁾	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Minimi</th> <th>Tyypillinen</th> <th>Maksimi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>62 ms</td> <td>66 ms</td> <td>70 ms</td> </tr> </tbody> </table>	Minimi	Tyypillinen	Maksimi	62 ms	66 ms	70 ms
Minimi	Tyypillinen	Maksimi					
62 ms	66 ms	70 ms					
U _{Vika} = 0,9 × asetettu Havahtumisarvo							
Palautumisaika	Tyypillisesti 40 ms						
Palautumissuhde	Riippuu asetuksesta <i>Toimintahystereesi</i>						
Pyörtöaika	<35 ms						
Laukaisujan tarkkuus vakioaikamoodissa	$\pm 1,0$ % asetteluarvosta tai ± 20 ms						
Laukaisujan tarkkuus käänteisaikamoodissa	$\pm 5,0$ % teoreettisesta arvosta tai ± 20 ms ³⁾						
Harmonisten komponenttien vaimennus	DFT: -50 dB taajuudella $f = n \times f_n$, missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$						

1) $Havahtumisarvo = 1,0 \times U_n$, Jännite ennen vikaa = $1,1 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, yhden vaihevälän nimellistaajuinen alijännite syötettynä satunnaisesta vaihekulmasta, tulokset perustuvat 1 000 mittauksen tulosten tilastolliseen jakaumaan

2) Sisältää signaalin lähdön koskettimen viiveen

3) Minimihavahtumisarvo = 0,50, Havahtumisarvo-kerrannaisia alueella 0,90...0,20

Taulukko 36. Kolmivaiheinen alijännitesuojaus

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Havahtumisarvo	PHPTUV	$0,05...1,20 \times U_n$	0,01
Aikakerroin	PHPTUV	0,05...15,00	0,01
Toiminta-aika	PHPTUV	60...300 000 ms	10
Virta/aika-omin.käyr ¹⁾	PHPTUV	Vakioaika tai käänteisaika Käyrätyyppi: 5, 15, 21, 22, 23	

1) Lisätietoja kohdasta Toimintakarakteristiikkataulukko

Taulukko 37. Myötäkomponentin alijännitesuoja (PSPTUV)

Karakteristiikka	Arvo		
Toimintatarkkuus	Riippuu mitatun jännitteen taajuudesta: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % asetteluvarvosta tai $\pm 0,002 \times U_n$		
Havahtumisaika ¹⁾²⁾	Minimi	Tyypillinen	Maksimi
$U_{Vika} = 0,99 \times$ asetettu Havahtumisarvo	52 ms	55 ms	58 ms
$U_{Vika} = 0,9 \times$ asetettu Havahtumisarvo	44 ms	47 ms	50 ms
Palautumisaika	Tyypillisesti 40 ms		
Palautumissuhde	Riippuu asetuksesta <i>Toimintahystereesi</i>		
Pyörtöaika	<35 ms		
Toiminta-ajan tarkkuus vakioaikamoodissa	$\pm 1,0$ % asetteluvarvosta tai ± 20 ms		
Harmonisten komponenttien vaimennus	DFT: -50 dB taajuudella $f = n \times f_n$, missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

1) *Havahtumisarvo* = $1,0 \times U_n$, Myötäverkon jännite ennen vikaa = $1,1 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, nimellistaajuinen myötäverkon alijännite syötettynä satunnaisesta vaihekulmasta, tulokset perustuvat 1 000 mittauksen tulosten tilastolliseen jakaumaan

2) Sisältää signaalin lähtökoskettimeen viiveen

Taulukko 38. Myötäkomponentin alijännitesuoja (PSPTUV) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Havahtumisarvo	PSPTUV	$0,010...1,200 \times U_n$	0,001
Toiminta-aika	PSPTUV	40...120 000 ms	10
Jännitt. lukitusarvo	PSPTUV	$0,01...1,0 \times U_n$	0,01

Taulukko 39. Jännitteen epäbalanssisuojaus (NSPTOV)

Karakteristiiikka		Arvo		
Toimintatarkkuus		Riippuu mitatun jännitteen taajuudesta: $f_n \pm 2$ Hz		
		$\pm 1,5$ % asetteluarvosta tai $\pm 0,002 \times U_n$		
Havahtumisaika ¹⁾²⁾	$U_{Vika} = 1,1 \times$ asetettu <i>Havahtumisarvo</i> $U_{Vika} = 2,0 \times$ asetettu <i>Havahtumisarvo</i>	Minimi	Tyypillinen	Maksimi
		33 ms 24 ms	35 ms 26 ms	37 ms 28 ms
Palautumisaika		Tyypillisesti 40 ms		
Palautumissuhde		Tyypillisesti 0,96		
Pyörtöaika		<35 ms		
Toiminta-ajan tarkkuus vakioaikamoodissa		$\pm 1,0$ % asetteluarvosta tai ± 20 ms		
Harmonisten komponenttien vaimennus		DFT: -50 dB taajuudella $f = n \times f_n$, missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

1) Vastaverkon jännite ennen vikaa = $0,0 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, nimellistaajuinen vastaverkon ylijännite syötettynä satunnaisesta vaihekulmasta, tulokset perustuvat 1 000 mittauksen tulosten tilastolliseen jakaumaan

2) Sisältää signaalin lähtökosketin viiveen

Taulukko 40. Jännitteen epäbalanssisuojaus (NSPTOV) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Havahtumisarvo	NSPTOV	$0,010 \dots 1,000 \times U_n$	0,001
Toiminta-aika	NSPTOV	40...120 000 ms	1

Taulukko 41. Taajuussuojaus (FRPFRQ)

Karakteristiiikka		Arvo
Toimintatarkkuus	$f > / f <$	± 10 mHz
	df/dt	± 100 mHz/s (alueella $ df/dt < 5$ Hz/s) $\pm 2,0$ % asetetusta arvosta (alueella 5 Hz/s $< df/dt < 15$ Hz/s)
Havahtumisaika	$f > / f <$	<80 ms
	df/dt	<120 ms
Palautumisaika		<150 ms
Toiminta-ajan tarkkuus		$\pm 1,0$ % asetteluarvosta tai ± 20 ms

Taulukko 42. Taajuussuojaus (FRPFRQ) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Toimintamoodi	FRPFRQ	1 = Freq< 2 = Freq> 3 = df/dt 4 = Freq< + df/dt 5 = Freq> + df/dt 6 = Freq< TAI df/dt 7 = Freq> TAI df/dt	
Havahtumisarvo f>	FRPFRQ	0,9000...1,2000 × f _n	0,0001
Havahtumisarvo f<	FRPFRQ	0,8000...1,1000 × f _n	0,0001
Havahtumisarvo df/dt	FRPFRQ	-0,200...0,200 × f _n /s	0,005
Toiminta-aika f<, f>	FRPFRQ	80...200 000 ms	10
Toiminta-aika df/dt	FRPFRQ	120...200 000 ms	10

Taulukko 43. Virran epäbalanssisuoja koneille (MNSPTOC)

Karakteristikka	Arvo		
Toimintatarkkuus	Riippuen mitatun virran/jännitteen taajuudesta: f _n ±2 Hz ±1,5 % asetteluarvosta tai ±0,002 × I _n		
Havahtumisaika ¹⁾²⁾	Minimi	Tyypillinen	Maksimi
I _{Vika} = 2,0 × asetettu Havahtumisarvo	23 ms	25 ms	28 ms
Palautumisaika	Tyypillisesti 40 ms		
Palautumissuhde	Tyypillisesti 0,96		
Pyörtöaika	<35 ms		
Toiminta-ajan tarkkuus vakioaikamoodissa	±1,0 % asetteluarvosta tai ±20 ms		
Laukaisuajan tarkkuus käänteisaikamoodissa	±5,0 % teoreettisesta arvosta tai ±20 ms ³⁾		
Harmonisten komponenttien vaimennus	DFT: -50 dB taajuudella f = n × f _n , missä n = 2, 3, 4, 5,...		

1) Vastaverkon virta ennen vikaa = 0,0, f_n = 50 Hz, tulokset perustuvat 1 000 mittauksen tilastolliseen jakaumaan

2) Sisältää signaalin lähtökosketin viiveen

3) Havahtumisarvo-kerrannaisia alueella 1,10... 5,00

Taulukko 44. Virran epäbalanssisuoja koneille (MNSPTOC) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Havahtumisarvo	MNSPTOC	0,01...0,50 × I _n	0,01
Virta/aika-omin.käyr	MNSPTOC	ANSI Def. Aika IEC-vakio Aika Inv. Käyrä A Inv. Käyrä B	-
Toiminta-aika	MNSPTOC	100... 120 000 ms	10
Jäähdytysaika	MNSPTOC	5...7 200 s	1
Toiminto	MNSPTOC	Pois Päällä	-

Taulukko 45. Kuormituksen putoamasuojaus (LOFLPTUC)

Karakteristiikka	Arvo
Toimintatarkkuus	Riippuen mitatun virran/jännitteen taajuudesta: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % asetteluarvosta tai $\pm 0,002 \times I_n$
Havahtumisaika	Tyypillisesti 300 ms
Palautumisaika	Tyypillisesti 40 ms
Palautumissuhde	Tyypillisesti 1,04
Pyörtöaika	<35 ms
Toiminta-ajan tarkkuus vakioaikamoodissa	$\pm 1,0$ % asetteluarvosta tai ± 20 ms

Taulukko 46. Kuormituksen putoamasuojaus (LOFLPTUC) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Havaht. arvo yläraja	LOFLPTUC	$0,01 \dots 1,00 \times I_n$	0,01
Havaht. arvo alaraja	LOFLPTUC	$0,01 \dots 0,50 \times I_n$	0,01
Toiminta-aika	LOFLPTUC	400...600 000 ms	10
Toiminto	LOFLPTUC	Pois Päällä	-

Taulukko 47. Käyvän moottorin jumisuoja (JAMPTOC)

Karakteristiikka	Arvo
Toimintatarkkuus	Riippuen mitatun virran/jännitteen taajuudesta: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % asetteluarvosta tai $\pm 0,002 \times I_n$
Palautumisaika	Tyypillisesti 40 ms
Palautumissuhde	Tyypillisesti 0,96
Pyörtöaika	<35 ms
Toiminta-ajan tarkkuus vakioaikamoodissa	$\pm 1,0$ % asetteluarvosta tai ± 20 ms

Taulukko 48. Käyvän moottorin jumisuoja (JAMPTOC) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Toiminto	JAMPTOC	Pois Päällä	-
Havahtumisarvo	JAMPTOC	$0,10 \dots 10,00 \times I_n$	0,01
Toiminta-aika	JAMPTOC	100...120 000 ms	10

Taulukko 49. Moottorin käynnistyksen valvonta (STTPMSU)

Karakteristiikka		Arvo		
Toimintatarkkuus		Riippuen mitatun virran taajuudesta: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % asetteluarvosta tai $\pm 0,002 \times I_n$		
Havahtumisaika ¹⁾²⁾	$I_{Vika} = 1,1 \times$ asetettu Käynn. tunnistusraja	Minimi	Tyypillinen	Maksimi
		27 ms	30 ms	34 ms
Laukaisuajan tarkkuus		$\pm 1,0$ % asetteluarvosta tai ± 20 ms		
Palautumissuhde		Tyypillisesti 0,90		

1) Virta ennen = $0,0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, ylivirta yhdessä vaiheessa, tulokset perustuvat 1 000 mittauksen tilastolliseen jakaumaan

2) Sisältää signalin lähtökosketin viiveen

Taulukko 50. Moottorin käynnistyksen valvonta (STTPMSU) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Moott.käynnist.virta	STTPMSU	$1,0 \dots 10,0 \times I_n$	0,1
Moottorin käynn.aika	STTPMSU	1...80,0 s	1
Roottorin jumiaika	STTPMSU	2...120 s	1
Toiminto	STTPMSU	Pois Päällä	-
Toimintamoodi	STTPMSU	Ilt Ilt, CB Ilt & stall Ilt & stall, CB	-
Käynnist. estoaika	STTPMSU	0...250 min	1

Taulukko 51. Pyörimissuuntasuojaus (PREVPTOC)

Karakteristiikka		Arvo		
Toimintatarkkuus		Riippuen mitatun virran taajuudesta: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % asetteluarvosta tai $\pm 0002 \times I_n$		
Havahtumisaika ¹⁾²⁾	$I_{Vika} = 2,0 \times$ asetettu Havahtumisarvo	Minimi	Tyypillinen	Maksimi
		23 ms	25 ms	28 ms
Palautumisaika		Tyypillisesti 40 ms		
Palautumissuhde		Tyypillisesti 0,96		
Pyörtöaika		<35 ms		
Toiminta-ajan tarkkuus vakioaikamoodissa		$\pm 1,0$ % asetteluarvosta tai ± 20 ms		
Harmonisten komponenttien vaimennus		DFT: -50 dB taajuudella $f = n \times f_n$, missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

1) Vastaverkon virta ennen = $0,0$, $f_n = 50$ Hz, tulokset perustuvat 1 000 mittauksen tilastolliseen jakaumaan

2) Sisältää signaalin lähtökosketin viiveen

Taulukko 52. Pyörimissuuntasuojaus (PREVPTOC) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Havahtumisarvo	PREVPTOC	0,05...1,00 x I _n	0,01
Toiminta-aika	PREVPTOC	100...60 000 ms	10
Toiminto	PREVPTOC	Pois Päällä	-

Taulukko 53. Moottorin terminen ylikuormitussuoja (MPTR)

Karakteristiikka	Arvo
Toimintatarkkuus	Riippuen mitatun virran taajuudesta: f _n ±2 Hz Virranmittaus: ±1,5 % asetetusta arvosta tai ±0,002 x I _n (virroille alueella 0,01...4,00 x I _n)
Laukaisuaian tarkkuus ¹⁾	±2,0 % teoreettisesta arvosta tai ±0,50 s

1) Ylikuorman virta > 1,2 x Toiminnan tason lämpötila

Taulukko 54. Moottorin terminen ylikuormitussuoja (MPTR) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Ympärist.lämpöt.moodi	MPTR	1=Ei käytössä 2=TEMP_AMB-tulo 3=YmpärLämpötAset	-
Ympärist.lämpöt.asetus	MPTR	-20,0...70,0°C	0,1
Hälytyks.terminen raja	MPTR	50,0...100,0%	0,1
Käynn.terminen esto	MPTR	20,0...80,0%	0,1
Ylikuormituskerroin	MPTR	1,00...1,20	0,01
Painotuskerroin p	MPTR	20,0...100,0	0,1
Aikavakio normaali	MPTR	80...4 000 s	1
Aikav.käynnistyks.	MPTR	80...4 000 s	1
Toiminta	MPTR	Pois Päällä	-

Taulukko 55. Katkaisijavikasuojauus (CCBRBF)

Karakteristiikka	Arvo
Toimintatarkkuus	Riippuen mitatun virran/jännitteen taajuudesta: f _n ±2 Hz ±1,5 % asetteluarvosta tai ±0,002 x I _n
Laukaisuaian tarkkuus	±1,0 % asetteluarvosta tai ±20 ms
Pyörtöaika	<20 ms

Taulukko 56. Katkaisijavikasuojaus (CCBRBRF) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Virtaraja (Vaihevirtojen toimintaraja)	CCBRBRF	$0,05...1,00 \times I_n$	0,05
Maasulun virtaraja (Maasulkuvirran toimintaraja)	CCBRBRF	$0,05...1,00 \times I_n$	0,05
Katk.vikasuoj.moodi (Käytön toiminnan tila)	CCBRBRF	1 = Virta 2 = Katkaisijan tila 3 = Molemmat	-
Uudelleenlauk. moodi	CCBRBRF	1 = Pois päältä 2 = Ilman tarkistusta 3 = Virran tarkistus	-
Uudelleenlauk. viive	CCBRBRF	0...60 000 ms	10
Varalaukaisun viive	CCBRBRF	0...60 000 ms	10
Katkaisijavian viive	CCBRBRF	0...60 000 ms	10

Taulukko 57. Valokaarisuojaus (ARCSARC)

Karakteristiikka	Arvo			
Toimintatarkkuus	$\pm 3 \%$ asetteluarvosta tai $\pm 0,01 \times I_n$			
Laukaisuaika	Minimi	Tyypillinen	Maksimi	
	<i>Toimintamoodi</i> = "Valo+virta" ¹⁾²⁾	9 ms	12 ms	15 ms
	<i>Toimintamoodi</i> = "Vain valo" ²⁾	9 ms	10 ms	12 ms
Palautumisaika	Tyypillisesti 40 ms			
Palautumissuhde	Tyypillisesti 0,96			

1) *Virtaraja* = $1,0 \times I_n$, virta ennen vikaa = $2,0 \times$ asetettu *Virtaraja*, $f_n = 50$ Hz, nimellistaajuinen vika, tulokset perustuvat 200 mittauksen tilastolliseen jakaumaan

2) Sisältää virtakestoisen lähtökosketin viiveen

Taulukko 58. Valokaarisuojaus (ARCSARC) pääasetukset

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Virtaraja (Vaihevirtojen toimintaraja)	ARCSARC	$0,50...40,00 \times I_n$	0,01
Maasulun virtaraja (Maasulkuvirran toimintaraja)	ARCSARC	$0,05...8,00 \times I_n$	0,01
Toimintamoodi	ARCSARC	1=Valo+virta 2=Vain valo 3=BI ohjattu	

Taulukko 59. Yleiskäyttöinen suojausfunktio (MAPGAPC)

Karakteristiikka	Arvo
Toimintatarkkuus	$\pm 1,0 \%$ asetteluarvosta tai ± 20 ms

Moottorin suojaus ja ohjaus	1MRS758317 A
REM615	
Tuoteversio: 5.0	

Taulukko 60. Yleiskäyttöinen suojausfunktio (MAPGAPC) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Havahtumisarvo	MAPGAPC	-10 000,0...10 000,0	0,1
Toiminta-aika	MAPGAPC	0...200 000 ms	100
Toimintamoodi	MAPGAPC	Yli Alle	-

Ohjaustoiminnot

Taulukko 61. Hätkäynnistystoiminto (ESMGAPC) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Toiminto	ESMGAPC	Pois Päällä	-
Seis-tilan virtaraja	ESMGAPC	0,05...0,20 x I _n	0,01

Valvontatoiminnot

Taulukko 62. Virranmittauspiirin valvonta (CCRDIF)

Karakteristiikka	Arvo
Laukaisuaika ¹⁾	<30 ms

1) Sisältää signaalin lähtökosketimen viiveen.

Taulukko 63. Virtapiirin valvonta (CCRDIF) pääasettelut

Parametri	Toiminto	Arvo (Alue)	Askel
Havahtumisarvo	CCRDIF	$0,05...0,20 \times I_n$	0,01
Enimmäistoimintavirta	CCRDIF	$1,00...5,00 \times I_n$	0,01

Taulukko 64. Sulakevian valvonta (SEQRFUF)

Karakteristiikka	Arvo		
Laukaisuaika ¹⁾	NPS-toiminto	$U_{Vika} = 1,1 \times \text{asetettu Vastajännite Lev}$	<33 ms
		$U_{Vika} = 5,0 \times \text{asetettu Vastajännite Lev}$	<18 ms
	Delta-toiminto	$\Delta U = 1,1 \times \text{asetettu Jännitteen muutosnopeus}$	<30 ms
		$\Delta U = 2,0 \times \text{asetettu Jännitteen muutosnopeus}$	<24 ms

1) Sisältää signaalin lähtökosketimen viiveen, $f_n = 50$ Hz, nimellistajuinen vikajännite syötettynä satunnaisesta vaihekulmasta, tulokset perustuvat 1 000 mittauksen tulosten tilastolliseen jakaumaan

Taulukko 65. Koneiden ja laitteiden käyntiaikalaskuri (MDSOPT)

Kuvaus	Arvo
Moottorin käyntiajan mittaustarkkuus ¹⁾	$\pm 0,5 \%$

1) Lukemasta, erilliselle releelle, ilman aikasykronointia

Mittaustoiminnot

Taulukko 66. Kolmivaiheinen virranmittaus (CMMXU)

Karakteristiikka	Arvo
Toimintatarkkuus	Riippuen mitatun virran taajuudesta: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 0,5$ % tai $\pm 0,002 \times I_n$ (virroilla alueella $0,01 \dots 4,00 \times I_n$)
Harmonisten komponenttien vaimennus	DFT: -50 dB taajuudella $f = n \times f_n$, missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ RMS: Ei vaimennusta

Taulukko 67. Virran symmetristen komponenttien mittaus (CSMSQI)

Karakteristiikka	Arvo
Toimintatarkkuus	Riippuen mitatun virran taajuudesta: $f/f_n = \pm 2$ Hz $\pm 0,5$ % tai $\pm 0,002 \times I_n$ virroilla alueella $0,01 \dots 4,00 \times I_n$
Harmonisten komponenttien vaimennus	DFT: -50 dB taajuudella $f = n \times f_n$, missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

Taulukko 68. Maasulkuvirran mittaus (RESCMMXU)

Karakteristiikka	Arvo
Toimintatarkkuus	Riippuen mitatun virran taajuudesta: $f/f_n = \pm 2$ Hz $\pm 0,5$ % tai $\pm 0,002 \times I_n$ virroilla alueella $0,01 \dots 4,00 \times I_n$
Harmonisten komponenttien vaimennus	DFT: -50 dB taajuudella $f = n \times f_n$, missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ RMS: Ei vaimennusta

Taulukko 69. Kolmivaiheinen jännitemittaus (VMMXU)

Karakteristiikka	Arvo
Toimintatarkkuus	Riippuu mitatun jännitteen taajuudesta: $f_n \pm 2$ Hz Jännitteillä alueella $0,01 \dots 1,15 \times U_n$ $\pm 0,5$ % tai $\pm 0,002 \times U_n$
Harmonisten komponenttien vaimennus	DFT: -50 dB taajuudella $f = n \times f_n$, missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ RMS: Ei vaimennusta

Taulukko 70. Nollajännitteen mittaus (RESVMMXU)

Karakteristiikka	Arvo
Toimintatarkkuus	Riippuen mitatun virran taajuudesta: $f/f_n = \pm 2$ Hz $\pm 0,5$ % tai $\pm 0,002 \times U_n$
Harmonisten komponenttien vaimennus	DFT: -50 dB taajuudella $f = n \times f_n$, missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ RMS: Ei vaimennusta

Moottorin suojaus ja ohjaus	1MRS758317 A
REM615	
Tuoteversio: 5.0	

Taulukko 71. Jännitteen myötä-, vasta- ja nollakomponenttien mittaus (VSMSQI)

Karakteristiikka	Arvo
Toimintatarkkuus	Riippuu mitatun jännitteen taajuudesta: $f_n \pm 2$ Hz Jännitteillä alueella $0,01 \dots 1,15 \times U_n$ $\pm 1,0$ % tai $\pm 0,002 \times U_n$
Harmonisten komponenttien vaimennus	DFT: -50 dB taajuudella $f = n \times f_n$, missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

Taulukko 72. Kolmivaiheinen tehon ja energian mittaus (PEMMXU)

Karakteristiikka	Arvo
Toimintatarkkuus	Kaikille kolmelle virralle alueella $0,10 \dots 1,20 \times I_n$ Kaikille kolmelle jännitteelle alueella $0,01 \dots 1,15 \times U_n$ Taajuudella $f = f_n$ Pätöteho ja -energia alueella $ PF > 0,71$ Loisteho ja -energia alueella $ PF < 0,71$ $\pm 1,5$ % teholle (S, P ja Q) $\pm 0,015$ tehokertoimelle $\pm 1,5$ % energialle
Harmonisten komponenttien vaimennus	DFT: -50 dB taajuudella $f = n \times f_n$, missä $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

Taulukko 73. RTD/mA-mittaus (XRGGIO130)

Kuvaus	Arvo		
RTD-tulot	Tuetut RTD-anturit	100 Ω platina 1 000 Ω , platina 100 Ω , nikkeli 120 Ω , nikkeli 250 Ω , nikkeli 10 Ω , kupari	TCR 0,00385 (DIN 43760) TCR 0,00385 TCR 0,00618 (DIN 43760) TCR 0,00618 TCR 0,00618 TCR 0,00427
	Tuettu vastusalue	0...2 k Ω	
	Enimmäisjohdinresistanssi (kolmejohdinmittaus)	25 Ω /johdin	
	Eristystaso	2 kV (tulojen ja suojamaan välillä)	
	Vasteaika	< 4 s	
	RTD-/vastusanturivirta	Enintään 0,33 mA rms	
	Toimintatarkkuus	Vastus $\pm 2,0$ % tai ± 1 Ω	Lämpötila ± 1 °C 10 Ω kupari: ± 2 °C
mA-tulot	Tuettu virta-alue	0...20 mA	
	Virran tuloimpedanssi	44 $\Omega \pm 0,1$ %	
	Toimintatarkkuus	$\pm 0,5$ % tai $\pm 0,01$ mA	

Taulukko 74. Taajuusmittaus (FMMXU)

Karakteristiikka	Arvo
Toimintatarkkuus	± 10 mHz (mittausalueella 35...75 Hz)

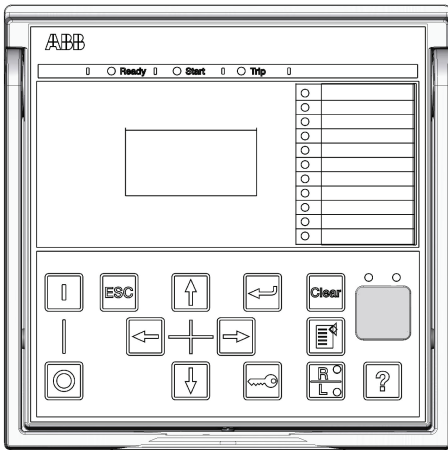
20. Paikallinen käyttöliittymä

Releeseen on saatavana kaksi näyttöä, suuri ja pieni. Suuri näyttö soveltuu releinstallaatioihin, joissa etupaneelin käyttöliittymää käytetään usein ja joissa vaaditaan yksiviivakaaviota. Pieni näyttö soveltuu kauko-ohjattuihin alaseimiin, joissa relettä käytetään paikallisesti ainoastaan silloin tällöin etupaneelin käyttöliittymän kautta.

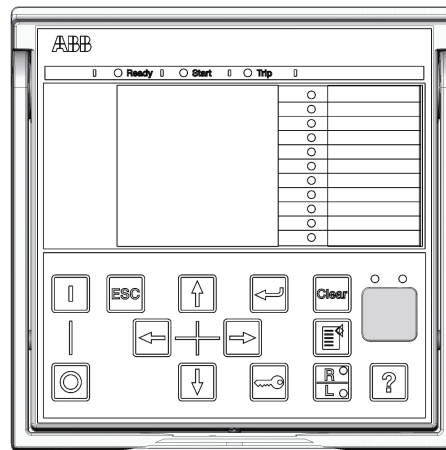
Molemmissa nestekidenäytöissä on etupaneelin käyttöliittymän toiminnot menunavigoinnilla ja valikkonäkymillä. Suuri näyttö mahdollistaa etupaneelin tehokkaan käytön. Valikkojen selaamista on vähemmän, ja näyttö antaa hyvän yleiskuvan tiedoista. Lisäksi suuri näyttö sisältää käyttäjän määritettävissä olevan yksiviivakaavion (SLD) ja siihen liittyvät primäärilaitteiden asennonosoitukset. Riippuen valitusta vakiokonfiguraatiosta rele näyttää siihen liittyviä arvoja, oletuksena olevan

yksiviivakaavion ohella. SLD-näkymää voidaan käyttää myös verkkopohjaisen käyttöliittymän avulla. Oletus-SLD:tä voidaan muokata käyttäjän tarpeiden mukaan käyttämällä PCM600:n graafista näytön muokkainta. Käyttäjä voi luoda enintään 10 SLD-sivua.

Paikalliskäyttöliittymä sisältää painikkeen (L/R) releen paikallis-/etäkäyttöä varten. Kun rele on paikallismoodissa, sitä voidaan käyttää ainoastaan paikallisella etupaneelin käyttöliittymällä. Etätilassa rele voi suorittaa etäpisteestä lähetettyjä käskyjä. Rele tukee paikallis-etävalinnan etävalintaa binäärisen tulon kautta. Tämä ominaisuus mahdollistaa esimerkiksi ulkoisen kytkimen käytön ala-aseamalla. Tällä varmistetaan, että kaikki releet ovat paikallistilassa huoltotyön aikana ja että katkaisijoita ei voida etäohjata verkoston ohjauskeskuksesta.



Kuva 11. Pieni näyttö



Kuva 12. Suuri näyttö

Taulukko 75. Pieni näyttö

Merkkien koko ¹⁾	Näkyvät rivit	Merkkejä rivillä
Pieni, kiinteävälinen (6 x 12 pikseliä)	5	20
Suuri, muuttuvaleveysinen (13 x 14 pikseliä)	4	Vähintään 8

1) Vaihtelee valitun kielen mukaan

Taulukko 76. Suuri näyttö

Merkkien koko ¹⁾	Näkyvät rivit	Merkkejä rivillä
Pieni, kiinteävälinen (6 x 12 pikseliä)	10	20
Suuri, muuttuvaleveysinen (13 x 14 pikseliä)	8	Vähintään 8

1) Vaihtelee valitun kielen mukaan

21. Asennustavat

Käyttämällä sopivia asennustarvikkeita 615-sarjan releiden vakiokotelo voidaan asentaa uppo-, puoliuppo- tai seinäasennuksena. Uppo- ja seinäasennetut relekotelo voidaan asentaa myös kaltevaan asentoon (25°) käyttämällä erikoisvarusteita.

Rele voidaan asentaa myös 19" vakiolaitekaappiin käyttämällä 19" asennuspaneelia. Saatavana on paneeleita, joissa on aukko yhdelle tai kahdelle releelle. Vaihtoehtoisesti rele voidaan asentaa 19" laitekaappiin 4U Combiflex -laitekehysten avulla.

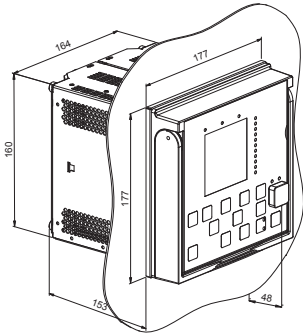
Rutiinikoestuksia varten relekoteloita voidaan varustaa koestuskytkimillä, tyyppiä RTXP 18, jotka asennetaan relekoteloiden viereen.

Asennustavat:

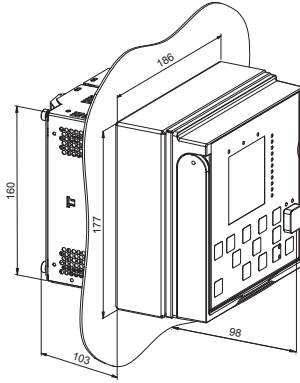
- Uppoasennus
- Puoliuppoasennus
- Puoliuppoasennus 25° kallistuksella
- Telineasennus
- Seinäasennus
- Asennus 19" laitekehukseen
- Asennus yhdessä RTXP 18 -testikytkimen kanssa 19" telineeseen.

Uppoasennuspaneelin aukotus:

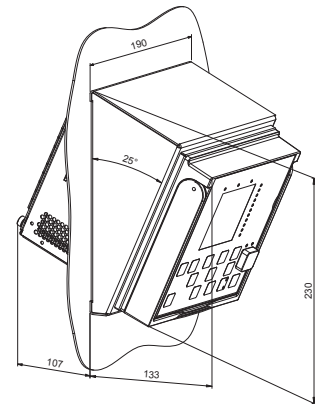
- Korkeus: 161,5 ± 1 mm
- Leveys: 165,5 ± 1 mm



Kuva 13. Uppoasennus



Kuva 14. Puoliuppoasennus



Kuva 15. Puoliuppoasennus 25° kulmassa

22. Relekatelo ja releen pistoyksikkö

Virtaa mittaavien releiden kotelo on turvallisuussyistä varustettu automaattikoskettimilla, jotka vievät virtamuuntajan toisiopiirit oikosulkuun, jos releyksikkö irrotetaan kotelosta. Lisäksi relekotelossa on mekaaninen koodausjärjestelmä, joka estää virtaa mittaavan releen liitäntäyksikön asentamisen jännitemittausyksikön koteloon ja päin vastoin. Kukin relekatelo liittyy siis tietynlaiseseen liitäntäyksikköön.

23. Valinta- ja tilaustiedot

[ABB Kirjastossa](#) pääset valinta- ja tilaustietoihin ja voit luoda tilausnumeron.

24. Lisävarusteet ja tilaustiedot

Taulukko 77. Kaapelit

Tuote	Tilausnumero
Valokaarisuojan optisten anturien kaapeli 1,5 m	1MRS120534-1,5
Valokaarisuojan optisten anturien kaapeli 3,0 m	1MRS120534-3.0
Valokaarisuojan optisten anturien kaapeli 5,0 m	1MRS120534-5.0

Taulukko 78. Asennustarvikkeet

Tuote	Tilausnumero
Puoliuppoasennussarja	1MRS050696
Pinta-asennussarja	1MRS050697
Puoliuppoasennussarja kallistettuun asennukseen	1MRS050831
Asennussarja 19" telineeseen, paikka yhdelle releelle	1MRS050694
Asennussarja 19" telineeseen, paikka kahdelle releelle	1MRS050695
Asennuskiinnike yhdelle RTXP-koestuskytkimellä varustetulle releelle 4U Combiflex-kehikkoon (RHGT 19" versio C)	2RCA022642P0001
Asennuskiinnike yhdelle releelle 4U Combiflex-kehikkoon (RHGT 19" versio C)	2RCA022643P0001
Asennussarja 19" telineeseen yhdelle releelle ja yhdelle RTXP18-koestuskytkimelle (koestuskytkin ei sisälly toimitukseen)	2RCA021952A0003
Asennussarja 19" telineeseen yhdelle releelle ja yhdelle RTXP24-koestuskytkimelle (koestuskytkin ei sisälly toimitukseen)	2RCA022561A0003
Strömberg SP_J40 -sarjan releen korvaussarja (aukotus asennuslevyn keskellä)	2RCA027871A0001
Strömberg SP_J40 -sarjan releen korvaussarja (aukotus asennuslevyn vasemmalla tai oikealla puolella)	2RCA027874A0001
Korvaussarja kahdelle Strömberg SP_J3 -sarjan releelle	2RCA027880A0001
19" telineen korvaussarja Strömberg SP_J3/J6 -sarjan releille (yksi aukotus)	2RCA027894A0001
19" telineen korvaussarja Strömberg SP_J3/J6 -sarjan releille (kaksi aukotusta)	2RCA027897A0001
Korvaussarja Strömberg SP_J6 -sarjan releelle	2RCA027881A0001
Korvaussarja kolmelle BBC S_ -sarjan releelle	2RCA027882A0001
Korvaussarja SPA 300 -sarjan releelle	2RCA027885A0001

25. Työkalut

Rele toimitetaan valmiiksi konfiguroituna. Parametrien oletusasetusarvoja voi muuttaa etupaneelin käyttöliittymän, verkkoselainpohjaisen käyttöliittymän (WebHMI) tai PCM600-työkalun avulla käyttämällä relekohtaista Connectivity Package -ratkaisua.

Releiden suojausten ja ohjausten hallintatyökalu PCM600 tarjoaa laajoja releen konfigurointitoimintoja, kuten releen signaalikonfigurointi, sovelluskonfigurointi, graafisen näytön konfigurointi sisältäen yksijohtokaavion konfiguroinnin ja IEC 61850 -tiedonsiirtokonfigurointi sisältäen horisontaalisen GOOSE-konfiguroinnin.

Verkkoselainpohjaisen käyttöliittymän avulla relettä voi käyttää joko paikallisesti tai etänä verkkoselaimella (IE 6.0 tai uudempi). Turvallisuussyistä verkkoselainpohjainen käyttöliittymä on

oletusasetuksena poissa käytöstä. Käyttöliittymä voidaan ottaa käyttöön PCM600:lla tai etupaneelin käyttöliittymän kautta. Liittymän toiminnot voi rajoittaa vain lukumuotoiseen käyttöön PCM600:lla.

Releen Connectivity package on ohjelmistojen ja määrättyjen reletietojen kokoelma, joka mahdollistaa järjestelmätuotteiden ja työkalujen liittämisen releeseen ja yhteiskäytön sen kanssa. Connectivity package pienentää virheriskiä järjestelmän integraatiossa minimoimalla laitekonfigurointia ja järjestelyaikoja. Lisäksi tämän tuotesarjan releiden connectivity package sisältävät joustavan päivitystyökalun yhden paikalliskäyttöliittymän kielen lisäämiseksi releeseen. Päivitystyökalu aktivoidaan PCM600:n avulla, ja se mahdollistaa useamman päivityksen käyttöliittymän lisäkielelle ja tarjoaa näin joustavan välineen mahdollisia tulevia kielipäivityksiä varten.

Taulukko 79. Työkalut

Konfigurointi- ja asettelutyökalut	Versio
PCM600	2.6 tai uudempi
Verkkoselainpohjainen käyttöliittymä	IE 8.0, IE 9.0 tai IE 10.0
RE_615 Connectivity Package	5.0

Taulukko 80. Tuettuja toimintoja

Toiminto	Verkkoselainpohjainen käyttöliittymä	PCM600
Releen parametrien asettelu	•	•
Releen parametrien tallennus releeseen	•	•
Signaalien valvonta	•	•
Häiriötallennuksen käsittely	•	•
Hälytysmerkkivalon näyttö	•	•
Käytönvalvonnan hallinta	•	•
Relesignaalin määrittäminen (signaalimatriisityökalu)	-	•
Modbus®-tiedonsiirron konfigurointi (tiedonsiirron hallinta)	-	•
DNP3-tiedonsiirron konfigurointi (tiedonsiirron hallinta)	-	•
IEC 60870-5-103 -tiedonsiirron konfigurointi (tiedonsiirron hallinta)	-	•
Releen parametrien tallennus työkaluun	-	•
Tallennettujen häiriötietojen analyysi	-	•
XRIO-parametrien vienti/tuonti	-	•
Graafisen käyttöliittymän konfigurointi	-	•
Sovelluksen määrittäminen	-	•
IEC 61850 -tiedonsiirron konfigurointi, GOOSE (tiedonsiirron konfigurointi)	-	•
Vaiheensoittimen kaavionäyttö	•	-
Tapahtumanäyttö	•	•
Tapahtumatietojen tallennus käyttäjän PC:lle	•	-
Online-valvonta	-	•

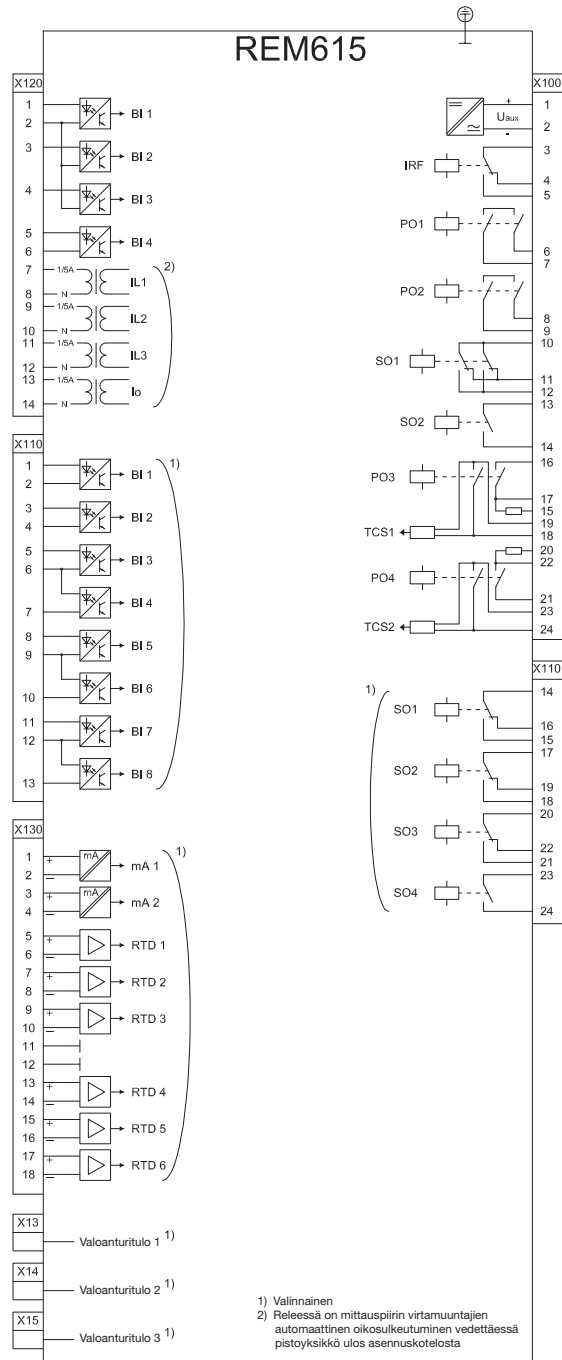
• = Tuettu

26. Tietoverkkojen turvallisuus

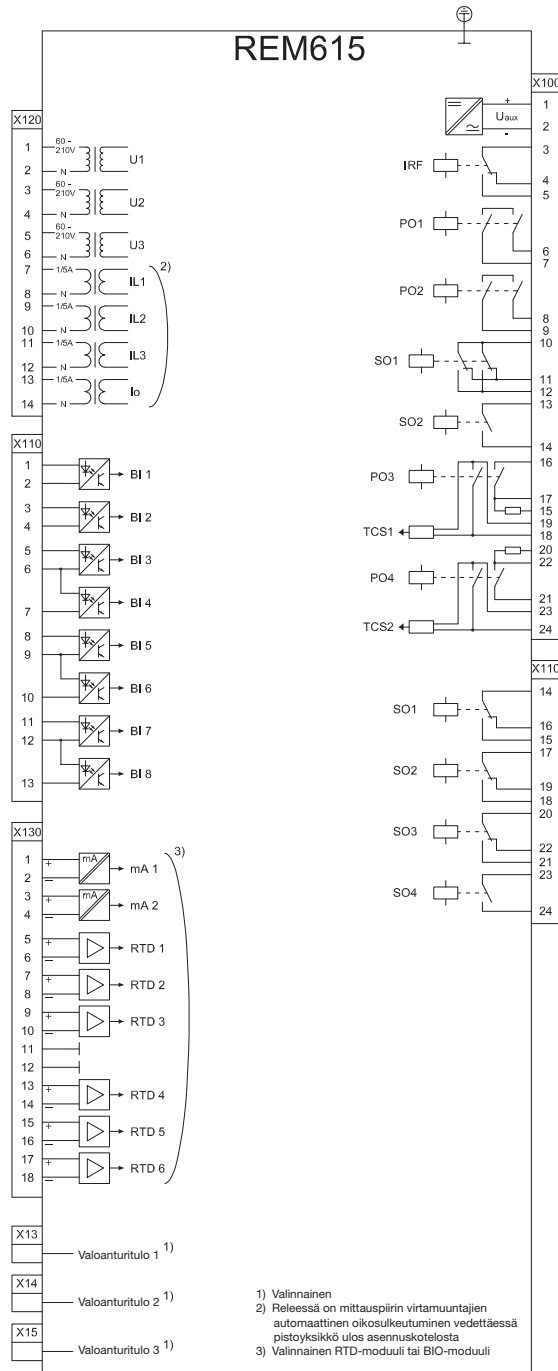
Rele tukee roolipohjaista käyttäjäautentikointia ja -valtuutusta. Se voi varastoida 2048 tarkastuspolkutahtumaa haihtumattomaan muistiin. FTP,

jota käytetään esimerkiksi konfiguraatiolataukseen ja verkkokäyttöliittymään, käyttää TLS-salausta 128 bitin pituisella avaimella suojaamaan siirrossa olevaa dataa FTPS- ja HTTPS-standardien mukaan.

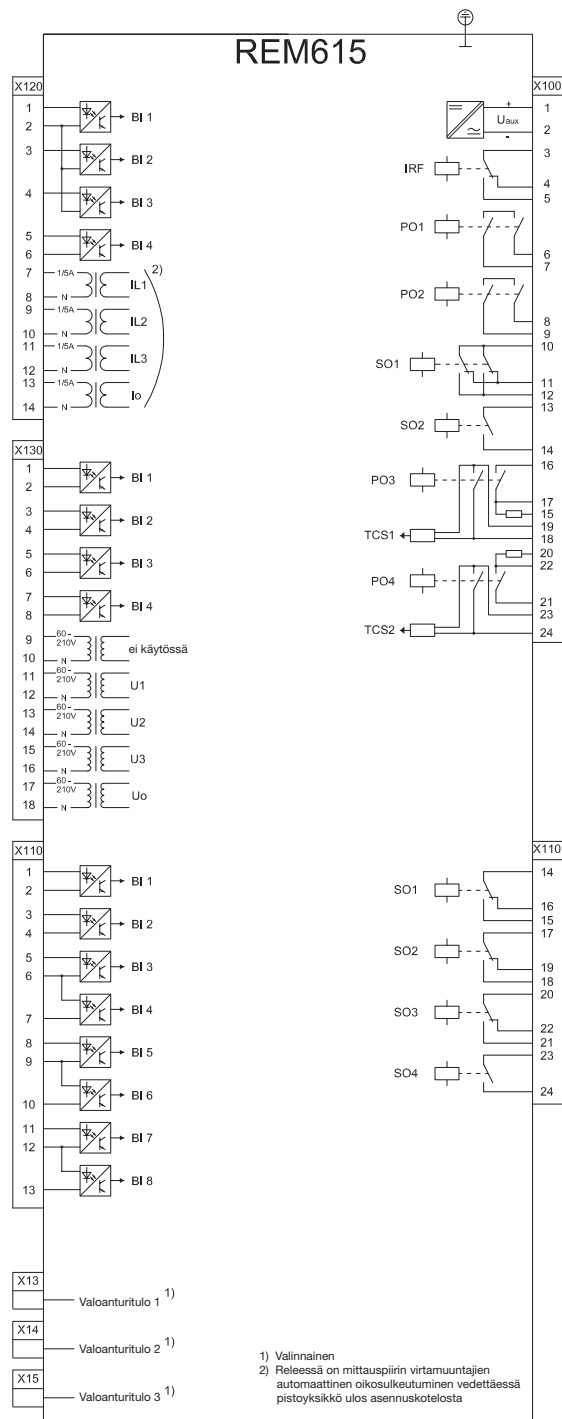
27. Liitäntäkaaviot



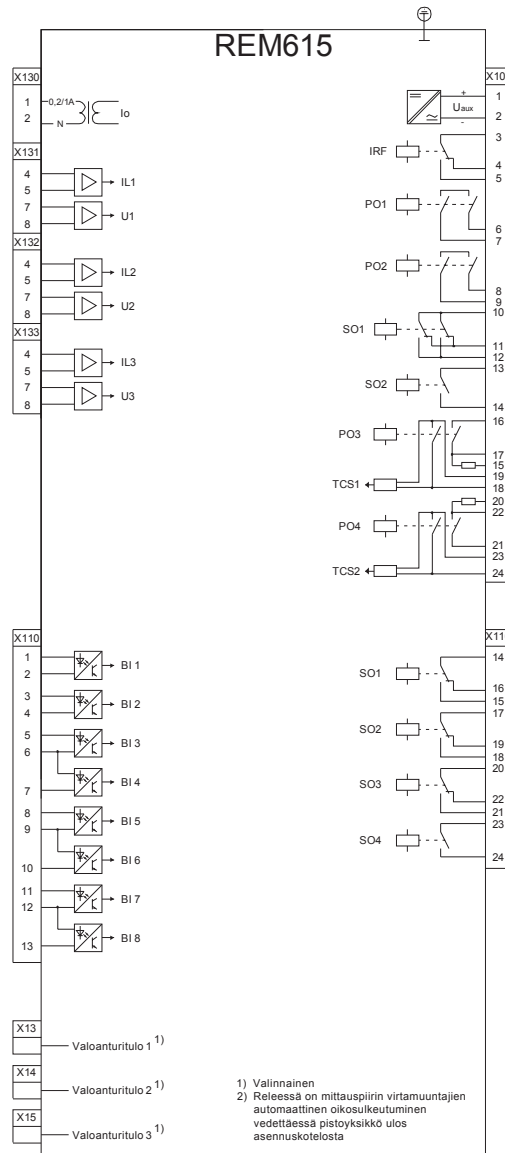
Kuva 16. Vakiokonfiguraation A liitäntäkaavio



Kuva 17. Vakiokonfiguraation B liitântäkaavio



Kuva 18. Vakiokonfiguraation C liitântäkaavio



Kuva 19. Vakiokonfiguraation D liitântäkaavio

28. Sertifikaatit

KEMA on julkaissut IEC 61850 Certificate Level A1 -sertifikaatin Relion® 615 -sarjalle. Sertifikaattinumero: 74102147-MOC/INC 13-4263.

Det Norske Veritas (DNV) on julkaissut tyyppihyväksyntäsertifikaatin REM615:lle. Sertifikaattinumero: E-11189.

29. Viitteet

Osoitteessa www.abb.com/substationautomation oleva portaali antaa tietoja koko jakeluautomaation tuotteiden ja palvelujen valikoimasta.

Viimeisimmät olennaiset tiedot REM615-suojareleestä ovat tuotesivulla.

Oikealla olevalla latausalueella on uusin tuotedokumentaatio, kuten tekninen käsikirja, asennuskäsikirja ja käyttöohje.

Ominaisuus- ja sovellusvälilehdet sisältävät tuotekohtaista tietoa tiivistetyssä muodossa.

Moottorin suojaus ja ohjaus	1MRS758317 A
REM615	
Tuoteversio: 5.0	

30. Toiminnot, koodit ja merkinnät

Taulukko 81. Releeseen sisältyvät toiminnot

Toiminto	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Suojaus			
Kolmivaiheinen suuntaamaton ylivirtasuojaus, alempi porras	PHLPTOC1	3I>(1)	51P-1 (1)
Kolmivaiheinen suuntaamaton ylivirtasuojaus, pikalaukaisuporras	PHIPTOC1	3I>>> (1)	50P/51P (1)
Suuntaamaton maasulkusuojaus, alempi porras	EFLPTOC1	Io> (1)	51N-1 (1)
Suuntaamaton maasulkusuojaus, ylempi porras	EFHPTOC1	Io>> (1)	51N-2 (1)
Suunnattu maasulkusuojaus, alempi porras	DEFLPDEF1	Io> -> (1)	67N-1 (1)
Kolmivaiheinen alijännitesuojaus	PHPTUV1	3U<(1)	27 (1)
Myötäkomponentin alijännitesuojaus	PSPTUV1	U1< (1)	47U+ (1)
Vastakomponentin ylijännitesuojaus	NSPTOV1	U2> (1)	47O- (1)
Taajuussuojaus	FRPFRQ1	f>/f<,df/dt (1)	81 (1)
	FRPFRQ2	f>/f<,df/dt (2)	81 (2)
Virran epäbalanssisuoja koneille	MNSPTOC1	I2>M(1)	46M (1)
	MNSPTOC2	I2>M(2)	46M (2)
Kuormituksen putoamasuojaus	LOFLPTUC1	3I< (1)	37 (1)
Käyvän moottorin jumisuoja	JAMPTOC1	Ist> (1)	51LR (1)
Moottorin käynnistyksen valvonta	STTPMSU1	Is2t n< (1)	49,66,48,51LR (1)
Pyörimissuuntasuojaus	PREVPTOC1	I2>> (1)	46R (1)
Moottorin terminen ylikuormitussuoja	MPTTR1	3Ith>M (1)	49M (1)
Katkaisijan vikasuojaus	CCBRBRF1	3I>/Io>BF (1)	51BF/51NBF (1)
Päälaukaisutoiminto	TRPPTRC1	Kokonaiskuittaus (1)	94/86 (1)
	TRPPTRC2	Kokonaiskuittaus (2)	94/86 (2)
	TRPPTRC3	Päälaukaisutoiminto (3)	94/86 (2)
	TRPPTRC4	Päälaukaisutoiminto (4)	94/86 (2)
	TRPPTRC5	Päälaukaisutoiminto (5)	94/86 (2)
Valokaarisuoja	ARCSARC1	ARC(1)	50L/50NL (1)
	ARCSARC2	ARC(2)	50L/50NL (2)
	ARCSARC3	ARC(3)	50L/50NL (3)

Taulukko 81. Releeseen sisältyvät toiminnot, continued

Toiminto	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Mitoitusohjaus ¹⁾	MAPGAPC1	MAP (1)	MAP (1)
	MAPGAPC2	MAP (2)	MAP (2)
	MAPGAPC3	MAP (3)	MAP (3)
	MAPGAPC4	MAP (4)	MAP (4)
	MAPGAPC5	MAP (5)	MAP (5)
	MAPGAPC6	MAP (6)	MAP (6)
	MAPGAPC7	MAP (7)	MAP (7)
	MAPGAPC8	MAP (8)	MAP (8)
	MAPGAPC9	MAP (9)	MAP (9)
	MAPGAPC10	MAP (10)	MAP (10)
	MAPGAPC11	MAP (11)	MAP (11)
	MAPGAPC12	MAP (12)	MAP (12)
	MAPGAPC13	MAP (13)	MAP (13)
	MAPGAPC14	MAP (14)	MAP (14)
	MAPGAPC15	MAP (15)	MAP (15)
	MAPGAPC16	MAP (16)	MAP (16)
	MAPGAPC17	MAP (17)	MAP (17)
	MAPGAPC18	MAP (18)	MAP (18)
Ohjaus			
Katkaisijan ohjaus	CBXCBR1	I <-> O CB (1)	I <-> O CB (1)
Eroittimen ohjaus	DCXSWI1	I <-> O DCC (1)	I <-> O DCC (1)
	DCXSWI2	I <-> O DCC (2)	I <-> O DCC (2)
Maadoituskytkimen ohjaus	ESXSWI1	I <-> O ESC (1)	I <-> O ESC (1)
Eroittimen asennonosoitin	DCSXSXI1	I <-> O DC (1)	I <-> O DC (1)
	DCSXSXI2	I <-> O DC (2)	I <-> O DC (2)
	DCSXSXI3	I <-> O DC (3)	I <-> O DC (3)
Maadoituskytkimen indikointi	ESSXSXI1	I <-> O DC (1)	I <-> O DC (1)
	ESSXSXI2	I <-> O DC (2)	I <-> O DC (2)
Hätäkäynnistystoiminto	ESMGAPC1	ESTART (1)	ESTART (1)
Tilan valvonta			
Katkaisijan tilan seuranta	SSCBR1	CBCM (1)	CBCM (1)
Laukaisupiirivalvonta	TCSSCBR1	TCS (1)	TCM (1)
	TCSSCBR2	TCS (2)	TCM (2)
Virtapiirivalvonta	CCRDIF1	MCS 3I (1)	MCS 3I (1)
Sulakevikojen valvonta	SEQRUF1	FUSEF (1)	60 (1)
Koneiden ja laitteiden käyntiaikalaskuri	MDSOPT1	OPTS (1)	OPTM (1)
Mittaus			
Häiriötalennin	RDRE1	DR (1)	DFR (1)

Taulukko 81. Releeseen sisältyvät toiminnot, continued

Toiminto	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Kuormitustilanteen tallennin	LDPMSTA1	LOADPROF (1)	LOADPROF (1)
Kolmivaihevirran mittaus	CMMXU1	3I (1)	3I (1)
Vaihevirran mittaus	CSMSQI1	I1, I2, I0 (1)	I1, I2, I0 (1)
Nollavirran mittaus	RESCMMXU1	Io (1)	In (1)
Kolmivaihejännitteen mittaus	VMMXU1	3U (1)	3V (1)
Jännösjännitteen mittaus	RESVMMXU1	Uo (1)	Vn (1)
Jännitekomponentin mittaus	VSMSQI1	U1, U2, U0 (1)	V1, V2, V0 (1)
Kolmivaiheisen tehon ja energian mittaus	PEMMXU1	P, E (1)	P, E (1)
RTD/mA-mittaus	XRGGIO130	X130 (RTD) (1)	X130 (RTD) (1)
Taajuusmittaus	FMMXU1	f (1)	f (1)
IEC 61850-9-2 LE (jännitteenjako) ²⁾	SMVSENDER	SMVSENDER	SMVSENDER

1) Käyttökohteina esimerkiksi RTD/mA-pohjainen suojaus tai analoginen GOOSE

2) Saatavilla vain kahdennetuilla Ethernet-tietoliikennemoduuleilla

31. Julkaisun versiohistoria

Julkaisun tarkistus/päiväys	Tuoteversio	Historia
A/2017-08-14	5.0	Tämä ostajan opas on käänös englanninkielisestä versiosta K/04.09.2014

ABB Oy

**Medium Voltage Products,
Distribution Automation**

PL 699

FI-65101 VAASA, Finland

Puh. +358 10 22 11

Faksi +358 10 22 41094

ABB Limited

Distribution Automation

Maneja

Vadodara 390013, India

Puh. +91 265 2604032

Faksi +91 265 2638922

www.abb.com/substationautomation