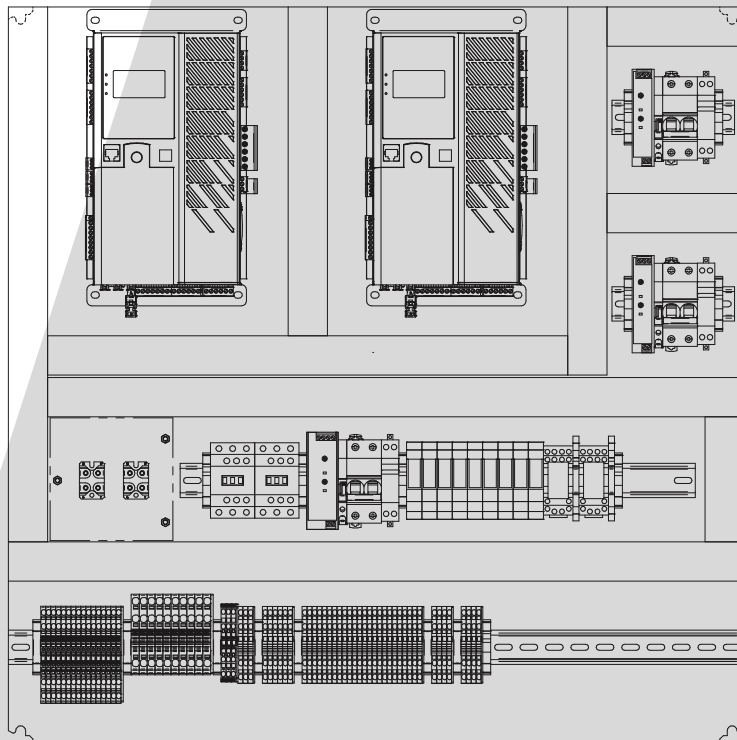




Power



LEROY-SOMERTM
KATO ENGINEERINGTM

D700

Dual AVR

Asennus ja huolto

D700

Dual AVR

**This manual concerns the alternator AVR which you have just purchased.
We wish to draw your attention to the contents of this maintenance manual.**

SAFETY MEASURES

Before using your machine for the first time, it is important to read the whole of this installation and maintenance manual.

All necessary operations and interventions on this machine must be performed by a qualified technician.

For field applications relative to for instance nonlinear loads, transformers magnetizations or huge load impacts and load shedding, it is highly recommended to contact our technical support service in order to fine tune the factory settings of the voltage regulator.

Our technical support service will be pleased to provide any additional information you may require.

The various operations described in this manual are accompanied by recommendations or symbols to alert the user to potential risks of accidents. It is vital that you understand and take notice of the following warning symbols.

WARNING

Warning symbol for an operation capable of damaging or destroying the machine or surrounding equipment.



Warning symbol for general danger to personnel.



Warning symbol for electrical danger to personnel.



All servicing or repair operations performed on the AVR should be undertaken by personnel trained in the commissioning, servicing and maintenance of electrical and mechanical components.

WARNING

This AVR can be incorporated in a EC-marked machine.

This manual is to be given to the end user.

© 2024 Moteurs Leroy-Somer SAS

Share Capital: 32,239,235 €, RCS Angoulême 338 567 258.

We reserve the right to modify the characteristics of this product at any time in order to incorporate the latest technological developments. The information contained in this document may therefore be changed without notice.

This document may not be reproduced in any form without prior authorization.

All brands and models have been registered and patents applied for.

D700

Dual AVR

Sisällysluettelo

1. Yleiset ohjeet	4
1.1. Tunnistekortti	4
1.2. Yleinen esittely	4
1.2.1. Tietoja tuotteesta	4
1.2.2. Tietoja laitteesta	5
1.3. Tekniset ominaisuudet	6
1.4. Turvalaitteet ja yleiset turvallisuusohjeet	8
1.4.1. Yleistä	8
1.4.2. Käyttö	9
1.4.3. Kuljetus, varastointi	9
1.4.4. Asennus	9
1.4.5. Sähköliitäntä	9
1.4.6. Toiminta	10
1.4.7. Huolto	10
1.4.8. Laitteiston suojaus	10
2. Asennusohjeet	10
2.1. "Dual AVR:n" sisältävän kaapin rakenne	10
2.2. Yhteyslohko	10
2.3. Kulutus	13
2.4. Johdotusta koskevat varotoimet	13
3. Määrittämisohjeet	14
3.1. Staattorin jännitteen ja virran mittaus	14
3.2. Kokoonpanotiedostot	14
3.3. Tarkistukset ennen käyttöönottoa	16
3.4. Mittausten kohdistaminen	17
4. Käyttöohjeet	18
4.1. Turvallisuusohjeet	18
4.2. Ohjaus- ja merkinantolaitteiden kuvaus	18
4.3. Toimintatilojen kuvaus	18
4.3.1. Manuaalinen kytkentä	18
4.3.2. Asetuspisteiden korjaus digitaalitulojen avulla	19
4.3.3. Seuraaja	19
4.3.4. Kytkeminen vian yhteydessä	19
4.3.5. Viallisen AVR:n vaihtaminen	23
4.4. Poikkeamat ja ongelmat	24
5. Huolto-ohjeet	25
5.1. Tekniset tiedot	25
5.1.1. Mekaaniset piirustukset	25
5.1.2. Sähkökaaviot	25
5.2. Ennaltaehkäisevän huollon ohjeet	25

D700

Dual AVR

1. Yleiset ohjeet

1.1. Tunnistekortti

Tämän generaattorin säätelyyn käytettävän "dual AVR:n" valmistaja on:

Moteurs Leroy-Somer SAS
Boulevard Marcellin Leroy, CS 10015
16915 ANGOULEME Cedex 9, Ranska
Puh: +33 2 38 60 42 00
Sähköposti: savorleans.ials@mail.nidec.com

Sisäinen Leroy-Somer™ -viite: P5 198 0003

1.2. Yleinen esittely

1.2.1. Tietoja tuotteesta

Tässä oppaassa kuvataan "dual AVR:n" D700 asennus-, käyttö-, määrittys- ja huolto-ohjeet.

Tämä AVR on tarkoitettu sellaisten generaattoreiden säätöön, joiden kenttävirta on enintään 25 A jatkuvassa käytössä ja enintään 50 A oikosulkuolosuhteissa enintään 10 sekunnin ajan.¹

Tämä AVR on suunniteltu asennettavaksi ohjaus- ja kytkentäkaappiin. Näiden kaappien on tarjottava minimiolosuhteet sähköasennusten suojaamiselle ja turvallisuudelle 300 VAC:n vaiheeseen/neutraaliin asti, joka on voimassa AVR:n asennuspaikassa.

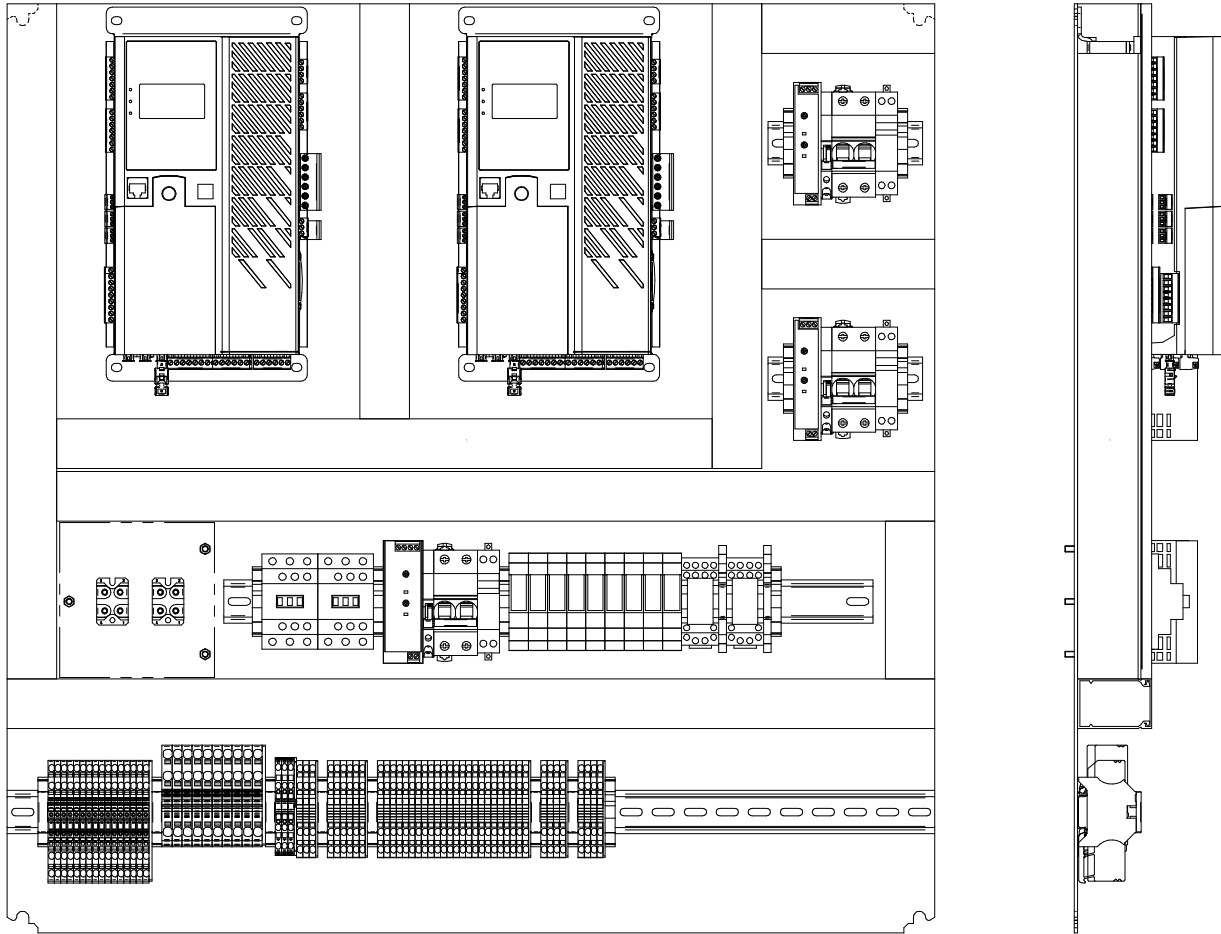
Se koostuu rungosta, jossa on kaksi AVR:ää, sarja 24 V:n tasavirtalähteitä sekä releitä ja liittimiä. Jotta viallisen AVR:n irrottaminen ja vaihtaminen olisi helppoa myös generaattorin ollessa käynnissä, kunkin AVR:n mittaus- ja virransyöttöpiireihin on asennettu irrotusnavat.

Huomautus: Lisätietoja AVR:n käytöstä on D700 AVR:n asennus- ja huolto-oppaassa (viite: 5513fi).

¹ Nämä arvot on annettu 25 °C:n lämpötilalle. Katso täydelliset arvot teknisistä tiedoista.

D700

Dual AVR



1.2.2. Tietoja laitteesta

"Dual AVR" D700 mahdollistaa vaihdon AVR:stä toiseen generaattorin ollessa käynnissä.

Jotta tämä kytkentä tapahtuisi, eri komponentit toimivat seuraavasti:

- D700 AVR:t vaihtavat tietoja sarjaliikenneväylän kautta.
- Kolme erillistä 24 VDC:n virtalähdettä: yksi kullekin AVR:lle ja yksi ohjausvirtapiirille (reletekniikka).
- Kaksi kontaktoria mahdollistaa generaattorin kenttäpiiriin kytkennän.
- Kaksi vapaapyöräistä diodimoduulia, jotka on kytketty kenttäpiiriin sen aukeamisen estämiseksi.

Kaikki säätimet:

- 9 konfiguroitavaa tuloa, kiinteä johdotus, joka antaa samat tiedot jokaiselle AVR:lle esimerkiksi säätötiloja ja kiihdytyksen käynnistystä varten.
- Kaksi erillistä tuloa kussakin AVR:ssä manuaalista vaihtamista varten.

Jokaisessa AVR:ssä on neljä toimintatilaa:

- **Aktiivinen:** AVR on käynnissä ja ohjaa generaattorin kenttävirtaa.
- **Verkossa:** AVR on valmis ja odottaa, sen säätötila on sama kuin aktiivisen AVR:n. Se ei kuitenkaan ohjaa kenttävirtaa.
- **Huolto:** AVR on pysähtynyt esimerkiksi odotettaessa vaihtamista.
- **Vika:** AVR on pysähtynyt vian vuoksi.

D700

Dual AVR

1.3. Tekniset ominaisuudet

AVR, jossa on kaksi AVR:ää generaattoreille ja seuraavat pääsäätötoiminnot: jännite, tehokerroin, jännitevastaavuuspiiri, kVAR, tehokerroin toimituspisteessä, manuaalitila.

Jokaiselle AVR:lle:

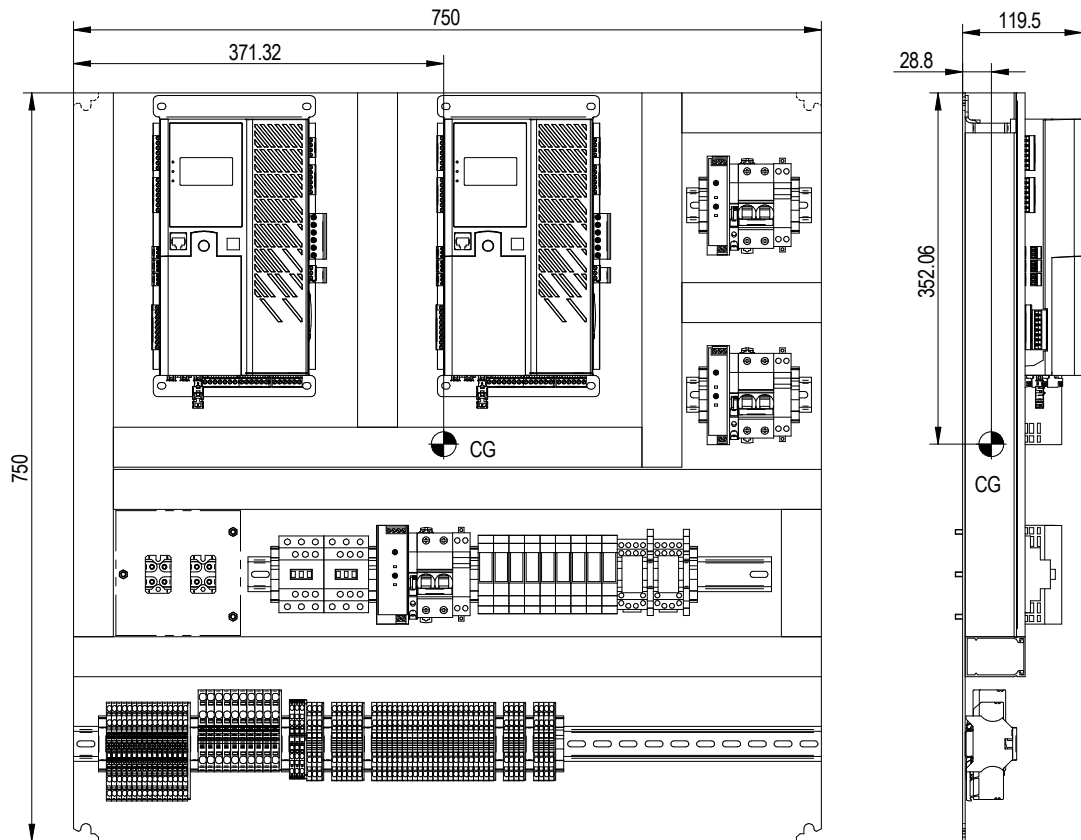
- **Generaattorin jännitteen tunnistus:**
 - 3 vaihetta ilman neutraalia, 3 vaihetta neutraalilla, 2 vaihetta tai 1 vaihe neutraalilla
 - Kolmivaiheinen alue 0–230 VAC tai 0–530 VAC (120 % enint. 2 minuuttia)
 - Kulutus < 2 VA
- **Verkkajännitteen tunnistus:**
 - 3 vaihetta ilman neutraalia, 3 vaihetta neutraalilla, 2 vaihetta tai 1 vaihe neutraalilla
 - Kolmivaiheinen alue 0-230 VAC tai 0-530 VAC (120 % enint. 2 minuuttia)
 - Kulutus < 2 VA
- **Staattorin virtamittaus CT:llä:**
 - 1 tai 3 vaihetta
 - Alue 0–1 A tai 0–5 A (300 % enint. 30 s)
 - Kulutus < 2 VA
- **Virtalähde:**
 - **Vaihtovirta**
 - 4 liitintä PMG:lle, AREP:lle, SHUNT:lle
 - 2 erillistä piiriä
 - Alue 50–277 VAC (115 % enint. 2 minuuttia)
 - Kulutus < 3 000 VA
 - **DC (esilatausta ei hallita):**
 - Alue 50–400 VDC (110 % enint. 2 minuuttia)
 - Kulutus < 3 000 VA
- **Kenttävirta:**
 - Nimellisarvo 0–25 A
 - Oikosulku enint. 50 A, 25 °C:ssa
 - Kenttäkäämin vastus > 4 Ohm
- **Taajuusmittaus:**
 - Alue 30–400 Hz

AVR:lle:

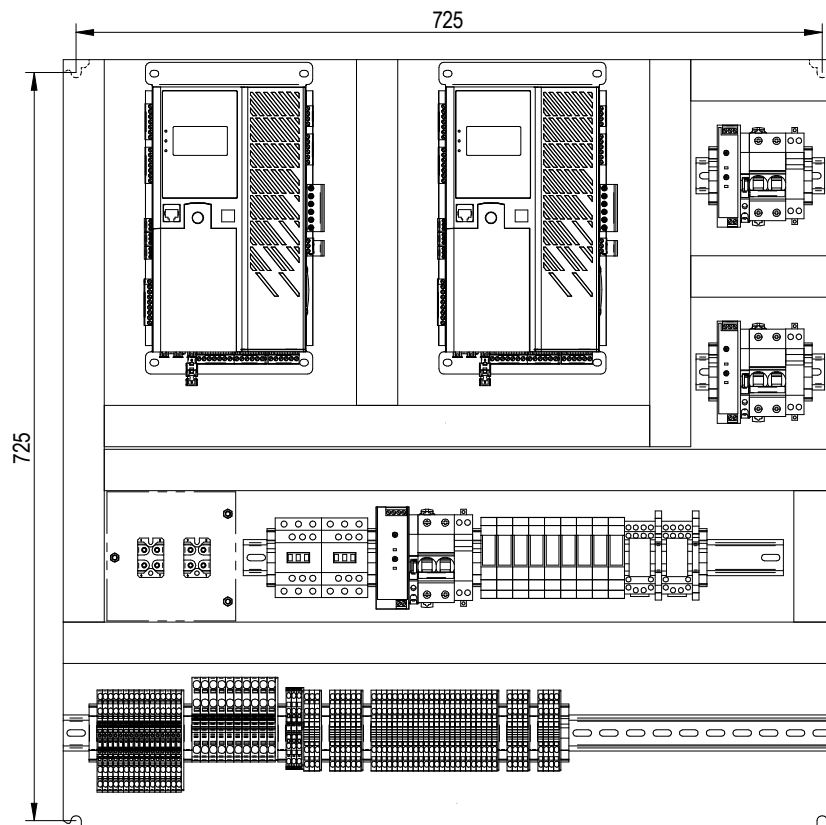
- 3 lisävirtalähdettä: 250 VAC enint. 50/60 Hz – 24 VDC – 2 A enint. kukin
- D700 AVR:t:
 - Jännitteen säädön tarkkuus: +/-0,25 % nimellisarvosta, lineaarisen kuormituksen kolmen vaiheen keskiarvona, harmoninen vääristymä alle 5 %
 - Jännitteen säätöalue: 0–150 % nimellisjännitteestä jännitteettömien koskettimien tai analogisen tulon avulla
 - Vaihe-eron poikkeaman säätöalue: -20 % – 20 %
 - Alikierrossuoja: integroitu, säädettävä raja-arvo, kulmakerroin säädettävissä 0,5–3 x V/Hz, 0,1 V/Hz:n portain
 - Kenttäkiihdytyksen katto: voidaan säätää konfiguraatiolla kolmessa pisteessä
 - Ympäristö: ympäristönlämpötila -40 °C – + 65 °C, suhteellinen kosteus enintään 95 %, ei tiivistymistä, kaappiin asennettu, tärinätaaso enintään +/1 mm taajuuksilla 0–25 Hz ja alle 2 g taajuuksilla 25–100 Hz.
- AVR-parametrit, jotka on asetettu EasyReg Advanced -ohjelmiston avulla tai käyttämällä tiedonsiirtoliitäntöjä.
- Mitat:
 - Korkeus: 750 mm
 - Leveys: 750 mm
 - Syvyys: 120 mm
- Paino: <30 kg

D700

Dual AVR



- Kiinnikkeet:



D700

Dual AVR

1.4. Turvalaitteet ja yleiset turvallisuusohjeet

Käyttäjän turvallisuuden vuoksi "dual AVR" D700 on kytkettävä AVR:n hyväksytyihin maadoitusliittimiin. Tähän liitääntään tarvittavat työkalut eivät sisälly levyn toimitukseen.

Huomautus: D700 AVR:n piirilevyjen 0 V:t on kytketty maadoitukseen

On tärkeää noudattaa tässä oppaassa suositeltuja virtakytkentäkaavioita.

"Dual AVR" D700 sisältää laitteita, jotka voivat ongelman ilmetessä heikentää generaattorin kenttää tai ylikuormittaa sitä. Generaattori voi juuttua kiinni mekaanisista syistä. Myös jännitevaihtelut tai sähkökatkokset voivat aiheuttaa laitteen pysähtymisen.

Tämän oppaan kohteena oleva "dual AVR" D700 on integroitu asennukseen tai sähkölaitteeseen, eikä sitä voida missään tapauksessa pitää turvalaitteena. Siksi laitteen valmistajan, asennuksen suunnittelijan tai käyttäjän vastuulla on ryhtyä kaikkiin tarvittaviin varotoimiin sen varmistamiseksi, että järjestelmä on voimassa olevien sovellettavien standardien, erityisesti turvallisuusstandardien, mukainen, ja tarjota tarvittavat laitteet laitteiston ja henkilöstön turvallisuuden varmistamiseksi (erityisesti suoran tai epäsuoran kosketuksen estämiseksi, kun AVR käynnistetään).

Nidec Power kiistää kaiken vastuun, jos edellä mainittuja suosituksia ei noudateta.

Tässä oppaassa kuvattuihin erilaisiin toimenpiteisiin liittyy suosituksia tai symboleita, jotka varoittavat käyttäjää mahdollisista onnettomuusriskeistä. On tärkeää, että ymmärrät ja huomioit erilaiset turvallisuusohjeet.

Tämä symboli varoittaa seurauksista, joita voi aiheutua AVR:n tai laitteiston sopimattomasta käytöstä, koska sähköiskuvaara voi aiheuttaa aineellisia tai fyysisiä vahinkoja sekä aiheuttaa palovaaran.



Tämä symboli muistuttaa käyttäjiä turvallisuusohjeista, jotka varoittavat henkilökunnalle aiheutuvasta sähkövaarasta.



1.4.1. Yleistä

"Dual AVR" D700 voi sisältää suojaamattomia jännitteisiä osia sekä kuumia pintoja käytön aikana. Turvalaitteiden perusteeton poistaminen, virheellinen käyttö, virheellinen asennus tai virheellinen toiminta voi aiheuttaa vakavan riskin henkilöstölle ja laitteille.

Lisätietoja on dokumentaatiossa.

Kaikki kuljetukseen, asennukseen, käyttöönottoon ja kunnossapitoon liittyvät työt tulee antaa kokeneen ja pätevän henkilöstön tehtäväksi (ks. IEC 364, CENELEC HD 384 tai DIN VDE 0100 sekä kansalliset asennus- ja onnettomuuksien ehkäisemisvaatimukset).

Näissä perusturvallisuusohjeissa pätevällä henkilöstöllä tarkoitetaan henkilöitä, joilla on pätevyys asentaa, kiinnittää, ottaa käyttöön ja käyttää tuotetta ja joilla on asianmukainen koulutus.

D700

Dual AVR

1.4.2. Käyttö

D700-jännitteensäätimet ovat laitteita, jotka on suunniteltu integroitaviksi asennuksiin tai sähkölaitteisiin. Kun laite on integroitu koneeseen, käyttöönottoa ei saa tehdä ennen kuin on varmistettu, että kone on direktiivin 2006/42/EY (konedirektiivi) mukainen. On myös välttämätöntä noudattaa standardia EN 60204, jossa määrätään erityisesti, että sähkökäyttöisiä toimilaitteita (mukaan lukien AVR:t) ei voida pitää virrankatkaisulaitteina eikä eristävänä kytkiminä.

Käyttöönotto voidaan suorittaa vain, jos sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevan direktiivin (EMC 2014/30/EU) vaatimukset täyttyvät.

Jännitteensäätimet täyttävät pienjännittdirektiivin 2014/35/EU vaatimukset. Myös DIN VDE 0160 -sarjan yhdenmukaistettuja standardeja VDE 0660, osa 500 ja EN 60146 / VDE 0558 sovelletaan.

Tyypikilvessä ja toimitetuissa asiakirjoissa ilmoitettuja kytkentäolosuhteita koskevia teknisiä ominaisuuksia ja ohjeita on noudatettava täydellisesti.

1.4.3. Kuljetus, varastointi

Noudata kaikkia kuljetusta, varastointia ja oikeaa käsittelyä koskevia ohjeita.

Tässä oppaassa määriteltyjä ilmasto-olosuhteita on noudatettava.

1.4.4. Asennus

Laitteiden asennus ja jäädytys on toteutettava tuotteen mukana toimitettujen ohjeiden mukaisesti.

"Dual AVR" D700 on suojattava liialliselta rasitukselta. Erityisesti osat eivät saa vaurioitua eikä osien välistä välystä saa muuttaa kuljetuksen ja käsittelyn aikana. Vältä koskettamasta elektronisia komponentteja ja kosketusosia.

"Dual AVR" D700 sisältää osia, jotka ovat herkkiä sähköstaattiselle rasitukselle ja voivat vaurioitua helposti, jos niitä käsitellään väärin. Sähkökomponentteja ei saa altistaa mekaanisille vaurioille tai tuhoutumiselle (terveysriski ja/tai sähköiskuvaara käynnistettäessä).

1.4.5. Sähköliitäntä

Kun "dual AVR:lle" D700 suoritetaan toimenpiteitä sen ollessa käynnissä, on noudatettava kansallisia tapaturmantorjuntamääräyksiä.

Sähköasennuksien on täytettävä asianmukaiset vaatimukset (esim. johtimen poikkileikkaukset, suojaus sulakkeellisella virrankatkaisijalla, suojajohtimen kytkentä). Lisätietoja on tässä oppaassa.

Tässä oppaassa annetaan myös ohjeet sähkömagneettisen yhteensopivuuden vaatimukset täyttävään asennukseen, kuten suojastukseen, maadoitukseen, suodattimien käyttämiseen sekä kaapeleiden ja johtimien oikeaan sisäänvientiin. Näitä ohjeita on noudatettava kaikissa tapauksissa, vaikka AVR:ssä olisi CE-merkintä. EMC-lainsäädännön mukaisten rajojen noudattaminen on laitoksen tai koneen valmistajan vastuulla.

Asennus Euroopassa: virta-antureiden on taattava peruseristys standardien IEC 61869-1, "Instrument transformers – Part 1: General requirements" ja IEC 61869-2, "Part 2: Additional requirements for current transformers" mukaisesti.

Asennus Yhdysvalloissa: virta-antureiden on taattava peruseristys standardien IEEE C57.13, "Requirements for Instrument Transformers" ja IEEE C57.13.2, "Conformance Test Procedure for Instrument Transformers" mukaisesti.

D700

Dual AVR

1.4.6. Toiminta

Asennukset, joihin "dual AVR" D700 on tarkoitettu integroida, on varustettava lisäsuoja- ja valvontalaitteilla, jotka on määritelty nykyisissä turvallisuusmääräyksissä, kuten teknisistä laitteista annetussa laissa, onnettomuuksien ehkäisyä koskeissa säännöksissä jne. D700-parametreihin voidaan tehdä muutoksia ohjausohjelmiston tai käyttöliittymän avulla.

"Dual AVR:n" D700 aktiivisia osia ja laitteen jännitteisiä virtaliitäntöjä ei saa koskettaa välittömästi virran katkaisun jälkeen, koska kondensaattoreissa voi edelleen olla latausta. Tämän vuoksi on otettava huomioon jänniteensäätimille asetetut varoitukset.

Käytön aikana kaikki ovet ja suojukset on pidettävä suljettuina.

1.4.7. Huolto

Katso lisätietoja valmistajan ohjeista.

Tekninen tukipalvelumme antaa sinulle mielellään lisätietoja.

Tämä opas on annettava loppukäyttäjälle.

1.4.8. Laitteiston suojaus

AVR:n ja ohjauspiirin apuvirtalähteet, joita käytetään AVR:n ja releen sisäisiin teholähteisiin, ovat välttämättömiä AVR:n toiminnalle. Sen vuoksi ne on kytkettävä pysyvästi.

Vastaavasti sekä AC- että DC AVR -virtalähteet, joita käytetään kenttävirran luomiseen, on suojattava nopeilla sulakkeilla tai virrankatkaisijoilla. Niiden luokituksen on oltava sopiva sille generaattorille, johon AVR on asennettu.

2. Asennusohjeet

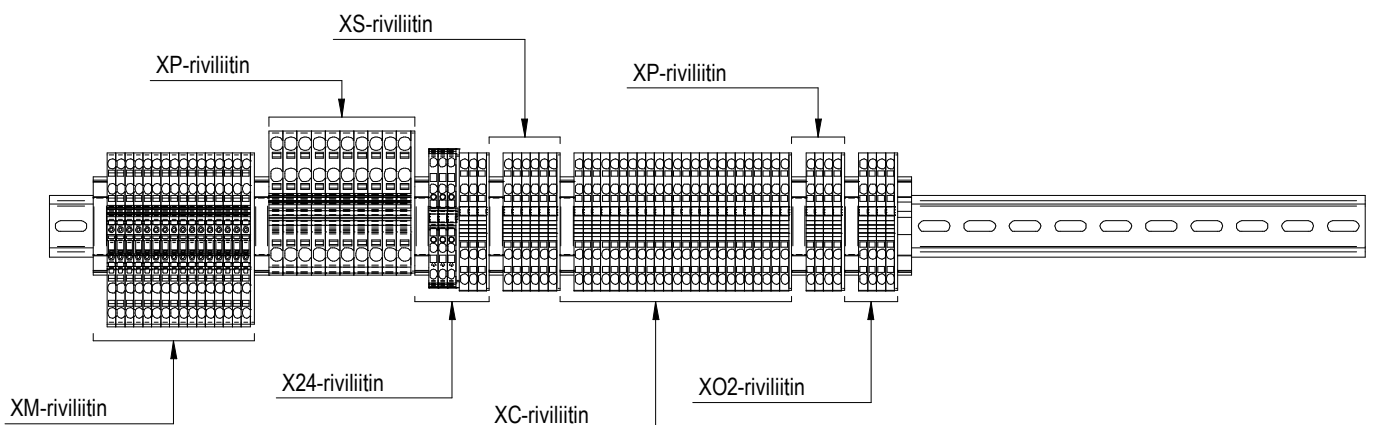
2.1. "Dual AVR:n" sisältävän kaapin rakenne

Asennuksen on oltava pystysuora, ja levyn ympärillä on oltava 50 mm:n alue, jossa ei saa olla esteitä.

Kaappiin on asennettava tuuletus-, jäähdytys- tai lämmitysjärjestelmä, jotta AVR:n ympäristöolosuhteet ovat edellä kuvatuissa rajoissa.

2.2. Yhteyslohko

AVR:n riviliittimet on erotettu toisistaan niiden käytön mukaan:



D700

Dual AVR

- XM: AVR-mittaus. Nämä ovat eristäviä moottorin napoja.
- XP: AVR teho- ja kenttäkiihdytys
- X24: 24 VDC:n virtalähteet, joita käytetään korvautuvasti AVR:n 230 VAC:n virtalähteiden kanssa
- XS: 230 VAC:n virtalähteet
- XC Apuohjaustilan komennot (AVR-tulot)
- XO1: AVR 1 -lähdöt
- XO2: AVR 2 -lähdöt



ÄLÄ AVAA NÄITÄ RIVILIITTIMIÄ, KUN AVR ON AKTIIVINEN

AVR:n liittimet	Generaattori	D700	Liitäntä
XM.1 XM.3 XM.5	Vaihe L1 Vaihe L2 Vaihe L3	U V W	Generaattorin jännitteen mittaus – AVR 1
XM.2 XM.4 XM.6	Vaihe L1 Vaihe L2 Vaihe L3	U V W	Generaattorin jännitteen mittaus – AVR 2
XM.7 XM.8	Vaihe L2–S2 Vaihe L2–S1	V-S2 V-S1	Rinnakkaiskäyttö CT – AVR 1
XM.9 XM.10	Vaihe L2–S2 Vaihe L2–S1	V-S2 V-S1	Rinnakkaiskäyttö CT – AVR 2
XM.11 XM.13 XM.15	Vaihe NW1 Vaihe NW2 Vaihe NW3	L1 L2 L3	Verkojännitteen mittaus – AVR 1
XM.12 XM.14 XM.16	Vaihe NW1 Vaihe NW2 Vaihe NW3	L1 L2 L3	Verkojännitteen mittaus – AVR 2
XP.1 XP.3 XP.5 XP.7	Virta Virta Virta Virta	X1 X2 Z1 Z2	Kenttäteho – AVR 1
XP.2 XP.4 XP.6 XP.8	Virta Virta Virta Virta	X1 X2 Z1 Z2	Kenttäteho – AVR 2
XP.9	Kiihdytin	E+	+ kiihdytys
XP.10	Kiihdytin	E-	- kiihdytys
X24.1	+24 VDC	-	24 VDC:n virtalähde – AVR 1 (AVR:n virtalähteen korvautuvuus)
X24.2	+24 VDC	-	24 VDC:n virtalähde – AVR 2 (AVR:n virtalähteen korvautuvuus)
X24.3	+24 VDC	-	24 VDC:n virtalähde – ohjauspiiri (AVR:n virtalähteen korvautuvuus)
X24.4	0VDC	-	24 VDC:n virtalähde – AVR 1 (AVR:n virtalähteen korvautuvuus)
X24.5	0VDC	-	24 VDC:n virtalähde – AVR 2 (AVR:n virtalähteen korvautuvuus)
X24.6	0VDC	-	24 VDC:n virtalähde – ohjauspiiri (AVR:n virtalähteen korvautuvuus)
XS.1	Neutraali	-	230 VAC:n virtalähde – AVR 1 (AVR:n virtalähteen korvautuvuus)
XS.2	Neutraali	-	230 VAC:n virtalähde – AVR 2 (AVR:n virtalähteen korvautuvuus)
XS.3	Neutraali	-	230 VAC:n virtalähde – ohjauspiiri (AVR:n virtalähteen korvautuvuus)
XS.4	Vaihe	-	230 VAC:n virtalähde – AVR 1 (AVR:n virtalähteen korvautuvuus)

D700

Dual AVR

AVR:n liittimet	Generaattori	D700	Liitäntä
XS.5	Vaihe	-	230 VAC:n virtalähde – AVR 2 (AVR:n virtalähteen korvautuvuus)
XS.6	Vaihe	-	230 VAC:n virtalähde – ohjauspiiri (AVR:n virtalähteen korvautuvuus)
XC.1	-	-	Huoltotila – AVR 1
XC.2	-	-	AVR + 24 VDC
XC.3	-	-	Huoltotilan nollaus – AVR 1
XC.4	-	-	Huoltotila – AVR 2
XC.5	-	-	Yleinen +24 VDC AVR 2:n huoltotilaa varten
XC.6	-	-	Huoltotilan nollaus – AVR 2
XC.7	-	-	DI1-syöttökomento – AVR 1 ja 2
XC.8	-	-	AVR + 24 VDC
XC.9	-	-	DI2-syöttökomento – AVR 1 ja 2
XC.10	-	-	AVR + 24 VDC
XC.11	-	-	DI3-syöttökomento – AVR 1 ja 2
XC.12	-	-	AVR + 24 VDC
XC.13	-	-	DI4-syöttökomento – AVR 1 ja 2
XC.14	-	-	AVR + 24 VDC
XC.15	-	-	DI5-syöttökomento – AVR 1 ja 2
XC.16	-	-	AVR + 24 VDC
XC.17	-	-	DI6-syöttökomento – AVR 1 ja 2
XC.18	-	-	AVR + 24 VDC
XC.19	-	-	DI7-syöttökomento – AVR 1 ja 2
XC.20	-	-	AVR + 24 VDC
XC.21	-	-	DI8-syöttökomento – AVR 1 ja 2
XC.22	-	-	AVR + 24 VDC
XC.23	-	-	DI9-syöttökomento – AVR 1 ja 2
XC.24	-	-	AVR + 24 VDC
XO1.1	-	DO11.1	Relelähtö – AVR 1
XO1.2	-	DO11.2	Relelähtö – AVR 1
XO1.3	-	DO12.1	Relelähtö – AVR 1
XO1.4	-	DO12.2	Relelähtö – AVR 1
XO2.1	-	DO11.1	Relelähtö – AVR 2
XO2.2	-	DO11.2	Relelähtö – AVR 2
XO2.3	-	DO12.1	Relelähtö – AVR 2
XO2.4	-	DO12.2	Relelähtö – AVR 2

Huomautus: Ellei asiakas muuta pyydä, levymme sisältää XM-riviliittimen kytkentäholkit, jotta niillä on vain yksi lähde generaattorin jännitteen mittausta, generaattorin virtaa, verkkojännitteen mittausta ja kenttäkiihdytystehosignaaleja varten. Jos käytetään erillisiä lähteitä, irrota kyseiset holkit. Katso lisätietoja AVR:viitteen WD 198 0003 täydellisestä kaaviosta.

D700 Dual AVR

2.3. Kulutus

- **Virtalähteet:**
 - Kulutus < 2 A
- **Generaattorin jännitteen tunnistus:**
 - Kulutus < 2 VA
- **Verkkajännitteen tunnistus:**
 - Kulutus < 2 VA
- **Staattorin virtamittaus CT:llä:**
 - Kulutus < 2 VA
- **Virtalähde:**
 - Kulutus < 3 000 VA
- **Relelähtö:**
 - Kulutus 125 VA – 1A enint. / 30 VDC – 3A enint.

Huomautus: D700:n muut mittaustulot (verkkovirta, poikittaisvirtamittaus jne.) ja teho ovat yhä käytettävissä, mutta niitä ei ole johdotettu tähän AVR:n. Näitä liitäntöjä voidaan tehdä asiakaskohtaisten kaapeliputkien avulla (ei sisälly toimitukseen).

2.4. Johdotusta koskevat varotoimet

Kaapelin pituus ei saa koskaan olla yli 100 m. Standardien IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4 ja IEC 60255-26 vaatimusten varmistamiseksi suojatut kaapelit ovat välttämättömiä, jos D700 on asennettu liitinrasian ulkopuolelle.

Kiihdyttimen piirin silmukan (ulospäin ja takaisin) kokonaisohmiarvo ei saa ylittää viittä prosenttia kiihdyttimen vastuksesta kaapelin pituudesta riippumatta.

Virtajärjestelmän kaapeleiden ohmiarvo ei saa ylittää viittä prosenttia kiihdyttimen vastuksesta kaapelin pituudesta riippumatta.

Kuparikaapelien vastus 20 °C:ssa arvona mΩ/m on noin:

Poikkileikkaus (mm ²)	Vastus (mΩ/m)
1,5	13,3
2,5	7,98
4	4,95
6	3,3
10	1,91

Esimerkki laskennasta:

10 ohmin kiihdyttimelle

- Kaapelin enimmäisvastus = 0,5 Ω (2 x 0,25Ω)
- Poikkileikkaus AVR:n ja generaattorin välisen etäisyyden mukaan:

Etäisyys (m)	Poikkileikkaus (mm ²)
30	2,5
50	4
75	6
100	10

D700

Dual AVR

3. Määrittäsohjeet

3.1. Staattorin jännitteen ja virran mittaus



Jotta AVR toimisi oikein, molempien AVR:ien staattorin jännitteen ja virran mittauksen on oltava identtiset. Jos generaattorissa on epätasapainoinen kuormitus, eri vaiheiden käyttö voi aiheuttaa mittausvian ja hidastumisen säätelyssä, joka koskee kytkentää AVR:stä toiseen.

Generaattoreissa, joissa käytetään vain yhtä staattorin virtamittausmuuntajaa, voidaan asettaa staattorin virtamittaukset molempiin AVR-sarjoihin.

3.2. Kokoonpanotiedostot

Molempien AVR:ien konfiguraation on oltava identtinen, lukuun ottamatta sitä, että valitaan yksi "isännäksi", ja niiden on vastattava sen generaattorin teknisiä ja sähköisiä tietoja, johon AVR asennetaan.

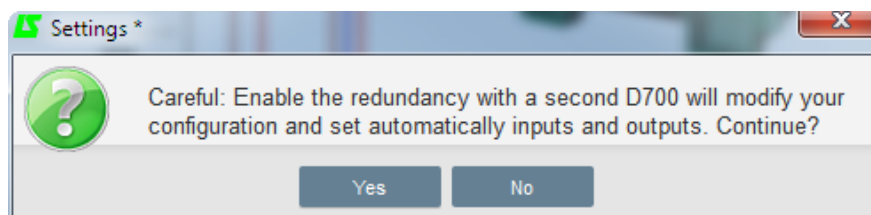
Siksi on tärkeää kiinnittää erityistä huomiota seuraaviin asetuksiin:

- Generaattorin teho, nimellisjännite, taajuus ja tehokerroin
- Jännitemuuntajat generaattorin jännitteen tunnistukseen
- Jännitemuuntajat verkkojännitteen tunnistukseen
- Staattorin virtamittauksen virtamuuntaja
- Asetuspisteen säätöarvot (jännite, tehokerroin, kVAr – sovelluksen mukaan) ja kaikki käytetyt korjaukset (painikkeet, potentiometri jne.)
- PID-kertoimen arvot
- Rajoitukset
- Tulo- ja lähtöasetukset

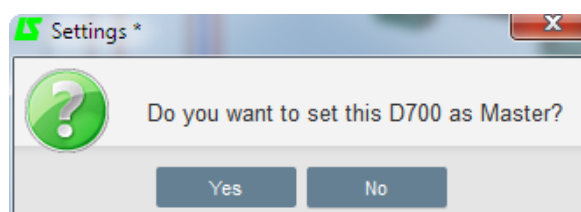


VAROITUS: ÄLÄ YLITÄ YHDEN AVR:N KOKOONPANOAA TOISEN AVR:N KOKOONPANOLLA

EasyReg Advanced -ohjelman avulla AVR-korvautuvuus voidaan valita "Configuration"-valikon "Wiring"-sivulta. Napsauta "Redundancy second D700" -ruutua. Näyttöön tulee seuraava viesti:



Valitse "Yes". Näyttöön tulee toinen viesti:

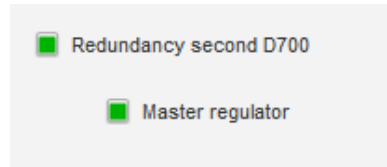


D700

Dual AVR

Valitse "Yes" AVR:lle, jonka tulee olla "aktiivinen" AVR:n käynnistyessä, ja "NO" AVR:lle, jonka tulee olla "Verkossa"-

Jos AVR on "Master", "Master regulator" -valintaruutu on valittuna.



Molemmissa tapauksissa oikealla oleva piirustus päivitetään toisen D700:n ulkoasulla.

Seuraavat viat aktivoituvat automaattisesti "Protections"-sivulla:

- "Machine fault" -välilehti: reaktiivinen vaihtosuuntausvika
- "Regulator fault" -välilehti: tunnistuskatkos, akku- ja IGBT-vika

Huomautus: Molemmat näistä vioista ovat aktiivisia ja automaattinen nollaus on käytössä, mutta tasot ja niihin liittyvät toiminnot tulee määrittää generaattorin ja sen toimintatavan mukaan.

D700

Dual AVR

"Inputs/Outputs"-sivulla

- Tulot DI14–DI16 määritetään seuraavasti:
 - DI14: huoltotilan aktivointi. Tällä toiminnolla voit asettaa D700:n offline-tilaan. Näiden kahden AVR:n välinen korvautuvuus ei ole enää aktiivinen: vain toinen D700 pystyy säätämään. Jos huoltotila on aktivoitu jommassakummassa D700:ssä, se estää toisen D700:n huoltotilan.
 - DI15: ilmoittaa, että toinen D700 on aktiivinen (säätötilassa)
 - DI16: ilmoittaa, että toinen D700 on verkkotilassa (valmis säätelyyn)

DI14	Active Low	Maintenance
DI15	Active Low	Other is active
DI16	Active Low	Other is online

- Lähdöt DO1, DO2 ja DO10 määritetään seuraavasti:
 - DO1: aktivoituu, jos AVR on "aktiivinen"
 - DO2 ja DO10: aktivoituvat, jos AVR on "verkossa"

Active	Active Low	DO1
Online	Active Low	DO2
None	Active Low	DO3
None	Active Low	DO4
None	Active Low	DO5
None	Active Low	DO6
None	Active Low	DO7
None	Active Low	DO8
None	Active Low	DO9
Online	Active Low	DO10
None	Active Low	DO11
None	Active Low	DO12

3.3. Tarkistukset ennen käyttöönottoa

Tarkista ensin AVR:n johdotus ja yleinen toiminta.

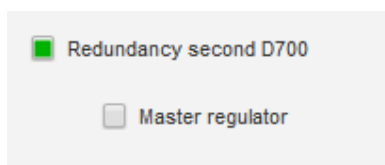
Vaihe 1: Asenna ja tarkista AVR:n johdotus AVR:n mukana toimitettujen ja mahdollisesti generaattorin kanssa toimitettujen kytkentäkaavioiden mukaisesti.

Vaihe 2: Liitä AVR:ään ja ohjauspiiriin 250 VAC:n jännite. Tarkista, että:

- Molemmat AVR:t ovat päällä ja käynnissä: näytöt kytkeytyvät päälle käynnistyksen yhteydessä tai kun jotakin liitännänpäintä painetaan, jokaisen D700:n virtalähteen merkkivalo on vihreä.
- Ohjauspiirin releet saavat virtaa.

Vaihe 3: Tarkista, että AVR:t ovat korvautuvuustilassa:

- Joko EasyReg Advanced -ohjelman "Wiring-sivulla: "Redundancy second D700" -ruudun on oltava valittuna, "Master regulator" -ruudun on oltava valittuna AVR1:ssä ja valitsemattomana AVR2:ssa.



D700

Dual AVR

- Tai käyttöliittymän kanssa:
 - "Master"-AVR:ssä: "AVR active"- ja "AVR online" -lähdöt ovat aktiiviset, kuten myös kontaktoria ohjaava lähtö (DO10).

Digital Outputs					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
01	02	03	04	05	06
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07	08	09	10	11	12

- "Online"-AVR:ssä: "AVR online" -lähtö on aktiivinen, kuten myös kontaktoria ohjaava lähtö (DO10).

Digital Outputs					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
01	02	03	04	05	06
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07	08	09	10	11	12

Vaihe 4: Tarkista, että mittaus- ja tehotiedot todella saavuttavat AVR:t:

- AVR:n irrotusnavat on suljettu kunnolla.
- Generaattorin ja jännitteen tunnistavat katkaisimet on suljettu kunnolla generaattorissa.
- Tarkista, että molempien AVR:ien tila on OFF (pois päältä).

3.4. Mittausten kohdistaminen

Kun nämä tarkistukset on tehty, varmista, että molempien AVR:ien mittaustulokset vastaavat toisiaan. Tämä tehdään käyttämällä kahta koneen latauspistettä ja tarkistamalla mittaukset monitorisivulta:

Vaihe 1: Käynnistä generaattori.

- Kiihdytä nimellisnopeuteen.
- Kytke laitteeseen virta aloittamalla kentän kiihdytys. Jännitteen tulee nousta jännitteen asetuspiisteeseen ilman täyttä vauhtia.
- Tarkista, että molemmat AVR:t ovat käynnissä EasyReg Advanced -ohjelmalla tai käyttöliittymästä siirtymällä Regulation status -sivulle:
 - "**Master**" AVR:ssä näkyy säätötila:

Regulation status
Regulation Voltage Setpoint : 380.0 V

- "**Online**" AVR:ssä säätötila on "Redundancy":

Regulation status
Regulation Redundancy Ready

Redundancy
Regulator status

D700

Dual AVR

Vaihe 2: Aktiivinen AVR on jännite- ja virtamittausten viitearvo. Tämän vuoksi sen lukemien tarkkuus tulee tarkistaa asiakkaan tiloissa olevista laitteista (jännitteen, virran, tehokertoimen jne. mittarit).

Vaihe 3: Jännitemittausten kohdistaminen

- Älä kuormita laitetta.
- Tarkista jännitelukema molemmissa AVR-laitteissa joko EasyReg Advanced -ohjelmalla kytkemällä molemmat AVR-laitteet peräkkäin tai HMI-näyttöyksiköllä. Jos "odottavan" AVR:n jännite on virheellinen ($\pm 1\%$ jännitteestä "aktiivisessa" AVR:ssä), korjaa se muuttamalla generaattorin jännitteen tunnistavan muuntajan ensisijaisia tai toissijaisia arvoja (yleinen laitekoonpano).

Vaihe 4: Staattorin virran asettaminen

- Jos mahdollista, kuormita generaattoria yli 25 % sen nimellistehosta (tämä toiminto voidaan tehdä jännitteellä, tehokertoimella tai kVAR-tilassa).
- Tarkista staattorin virtalukema molemmissa AVR-laitteissa joko EasyReg Advanced -ohjelmalla kytkemällä molemmat AVR-laitteet peräkkäin tai HMI-näyttöyksiköllä. Jos "odottavan" AVR:n staattorin virtalukema on virheellinen ($\pm 1\%$ jännitteestä "aktiivisessa" AVR:ssä), korjaa se muuttamalla päästaattorin virtamuuntajien ja/tai eristävien muuntajien ensisijaisia tai toissijaisia arvoja (yleinen laitekoonpano).

Vaihe 5: PF:n asettaminen

- Tarkista samalla kuormituksella PF-mittaus odottavassa AVR:ssä. Jos "odottavan" AVR:n tehokertoimen mittaus on virheellinen ($\pm 0,01$ verrattuna "aktiivisen" AVR:n tehokertoimeen), korjaa tämä muuttamalla rinnakkaistoiminnan CT:n vaihesiirtymää.

Vaihe 6: Lopeta asennus.

4. Käyttöohjeet

Tämä AVR on kehitetty kytkemään automaattisesti aktiivisesta AVR 1:stä verkkotilassa olevaan AVR 2:een, jos AVR 1:ssä havaitaan vika. Manuaalinen vaihto on kuitenkin mahdollista.

4.1. Turvallisuusohjeet

Ennen kuin käytät AVR:ä ensimmäisen kerran, noudata ohjeita ja varmista, että toimenpiteet suoritetaan kohdan 1.4. turvallisuusohjeiden mukaisesti.

4.2. Ohjaus- ja merkinantolaitteiden kuvaus

AVR:ssä ei ole AVR-käyttöliittymän lisäksi ohjaus- ja merkinantolaitteita.

4.3. Toimintatilojen kuvaus

4.3.1. Manuaalinen kytkentä

Kuten edellä mainittiin, AVR:t voidaan kytkeä manuaalisesti kunkin AVR:n "Maintenance"-tuloliitännän avulla. Nämä tulot riippuvat AVR:n releistä, jotka estävät molempien AVR:ien asettamisen huoltotilaan samanaikaisesti.

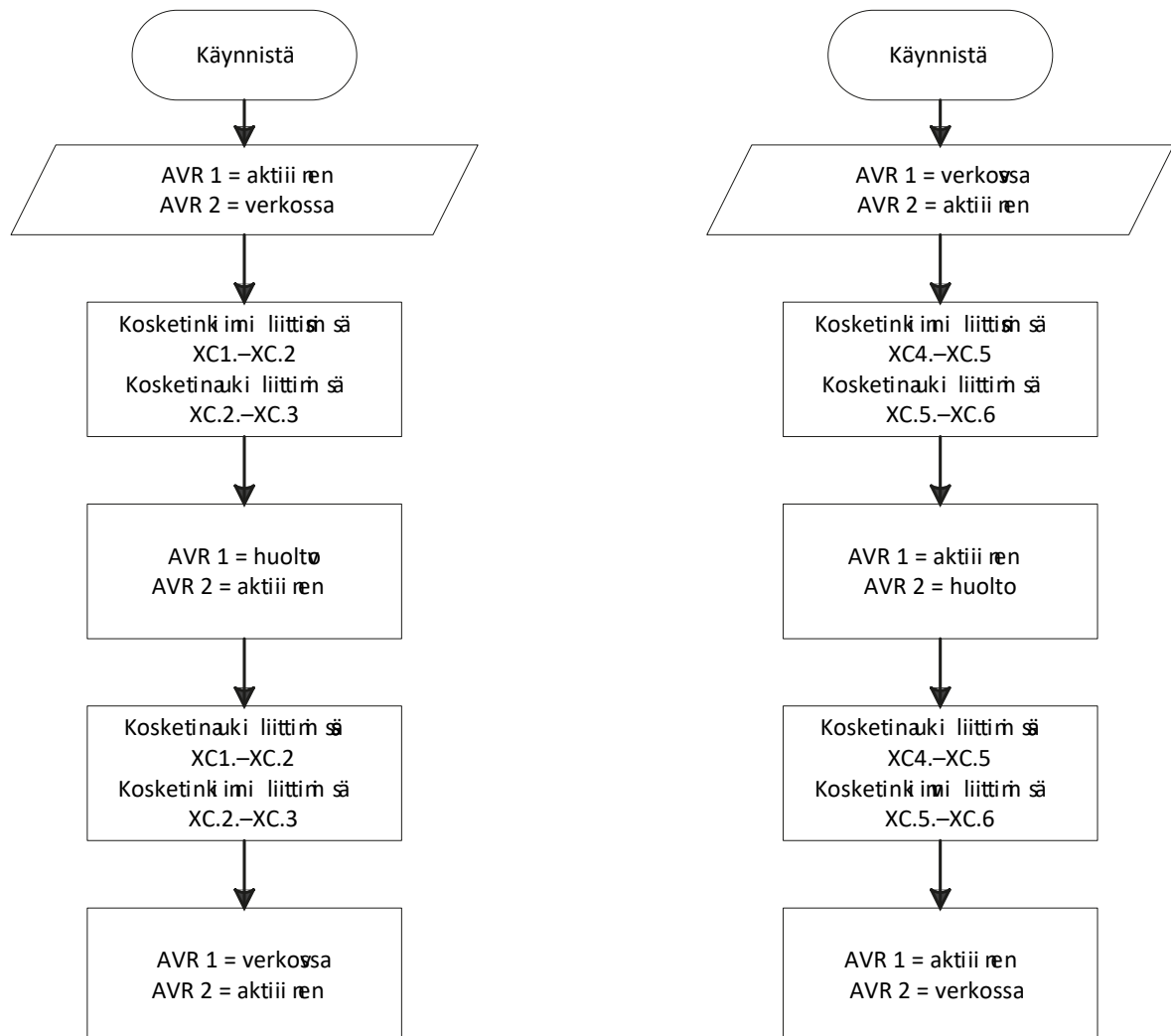
Sen vuoksi AVR:ssä on neljä kosketustuloa:

- Liittimet XC.1 ja XC.2: AVR 1:n huolto
- Liittimet XC.2 ja XC.3: AVR 1:n huollon nollaus
- Liittimet XC.4 ja XC.5: AVR 2 huolto
- Liittimet XC.5 ja XC.6: AVR 2:n huollon nollaus

D700

Dual AVR

"Aktiivinen" AVR voidaan sitten vaihtaa "verkossa" olevaan AVR:ään:



Huomautus: "Aktiivista" AVR:ää ei voi asettaa "huoltotilaan", jos säätö on käynnissä ja toinen AVR on "huolto"- tai "vika"-tilassa.

4.3.2. Asetuspisteiden korjaus digitaalitulojen avulla

Asetuspisteiden korjaukset kopioidaan "aktiivisesta" AVR:stä "verkossa" olevaan AVR:ään sarjayhteyden kautta vain, jos ne on luotu digitaalituloilla. Tällöin säätelykonteksti säilyy kytkennän yhteydessä.

4.3.3. Seuraaja

Seuraajan antama kenttävirran korjausarvo kopioidaan "aktiivisesta" AVR:stä "verkossa" olevaan AVR:ään sarjayhteyden kautta. Tällöin säätelykonteksti säilyy, jos järjestelmä kytketään ja sitä käytetään manuaalisessa tilassa.

4.3.4. Kytkeminen vian yhteydessä

Monet viat voivat aiheuttaa kytkennän "aktiivisesta" AVR:stä "verkossa" olevaan AVR:ään:

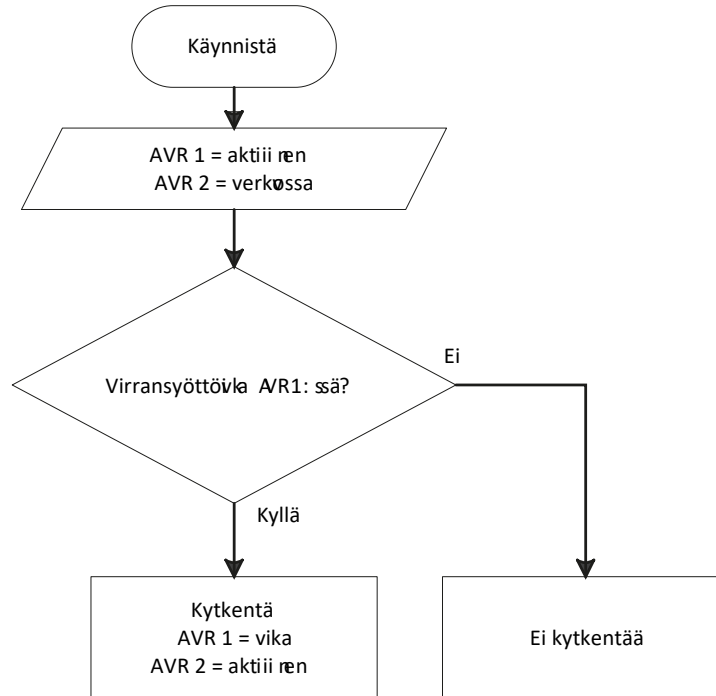
- AVR:n sisäisen tai 24 VDC:n virtalähteen katkos
- Tehotransistorin ohjainvika
- Tunnistamiskatkos "aktiivisessa" AVR:ssä mutta ei "verkossa" olevassa AVR:ssä
- Reaktiivinen vaihtosuuntausvika

D700

Dual AVR

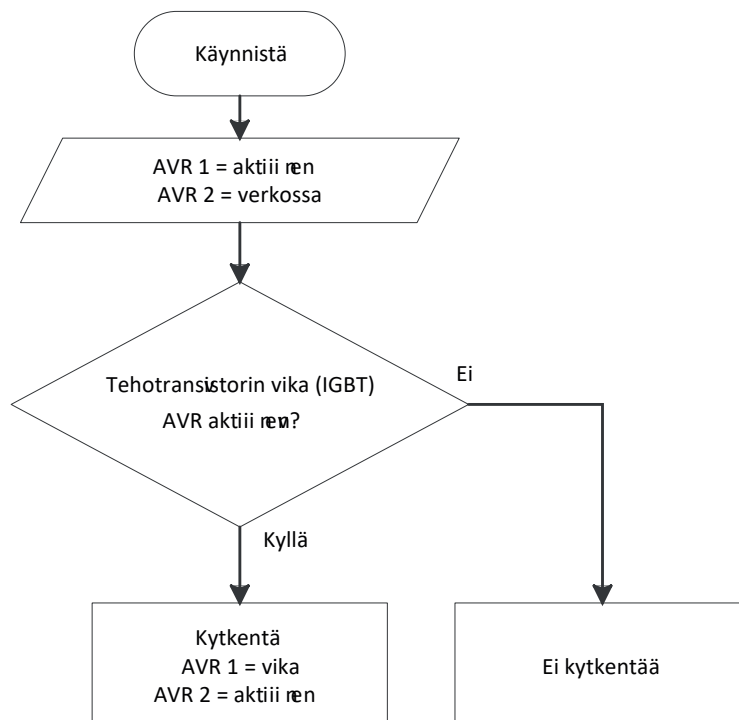
4.3.4.1. Virransyötön katkos

Jos virransyöttö keskeytyy, siirtyminen verkossa olevaan AVR:ään tapahtuu automaattisesti.



4.3.4.2. Tehotransistorin vika

Jokaisessa AVR:ssä on virtapiiri, joka valvoo tehotransistoreita. Jos transistorin komennon ja sen toiminnon välillä on ristiriita, "aktiivinen" AVR siirtyy "vikatilaan" ja "verkossa" oleva AVR siirtyy "aktiiviseen" tilaan.



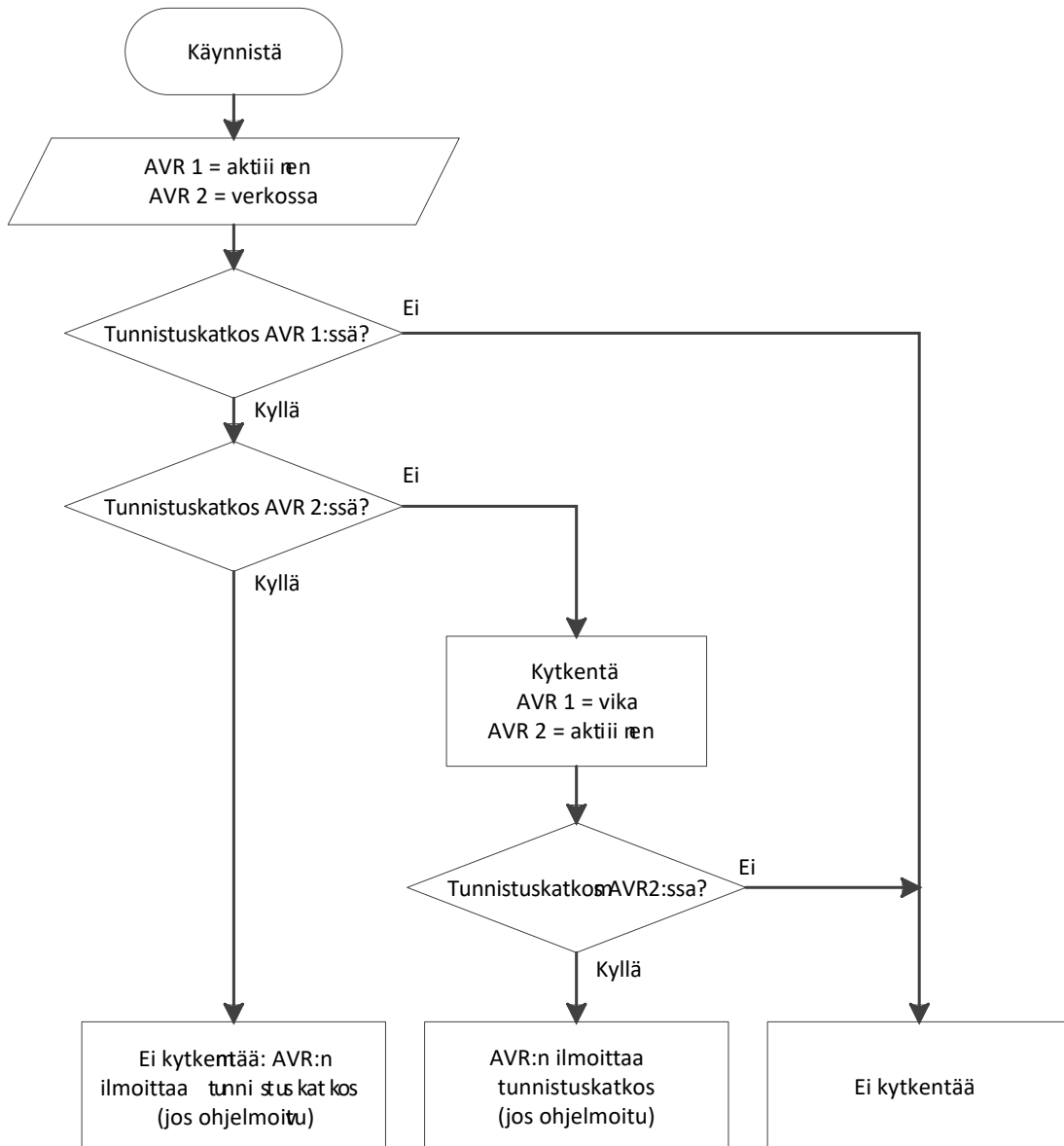
D700

Dual AVR

4.3.4.3. Tunnistamiskatkos

Laitteen jännitteen tunnistamiskatkoja valvotaan koko toiminnan ajan.

- Jos "aktiivisessa" AVR:ssä havaitaan tunnistamiskatkos, mutta ei "verkossa" olevassa AVR:ssä, aktiivinen AVR siirtyy vikatilaan.
- Jos tunnistamiskatkos havaitaan sekä "aktiivisessa" että "verkossa" olevassa AVR:ssä, kytkentää ei tapahdu (se voi tulla tunnistavasta VT:stä).



Huomautus: Oletusarvoisesti tunnistamiskatokselle ei ole ohjelmoitu toimintoa. Tämä voi aiheuttaa huomattavan hidastumisen siirryttäessä "verkossa" olevaan AVR-ään. Hidastuminen voi olla vähemmän havaittavissa, jos "kennävirta ennen vikaa" -toiminto on valittu.

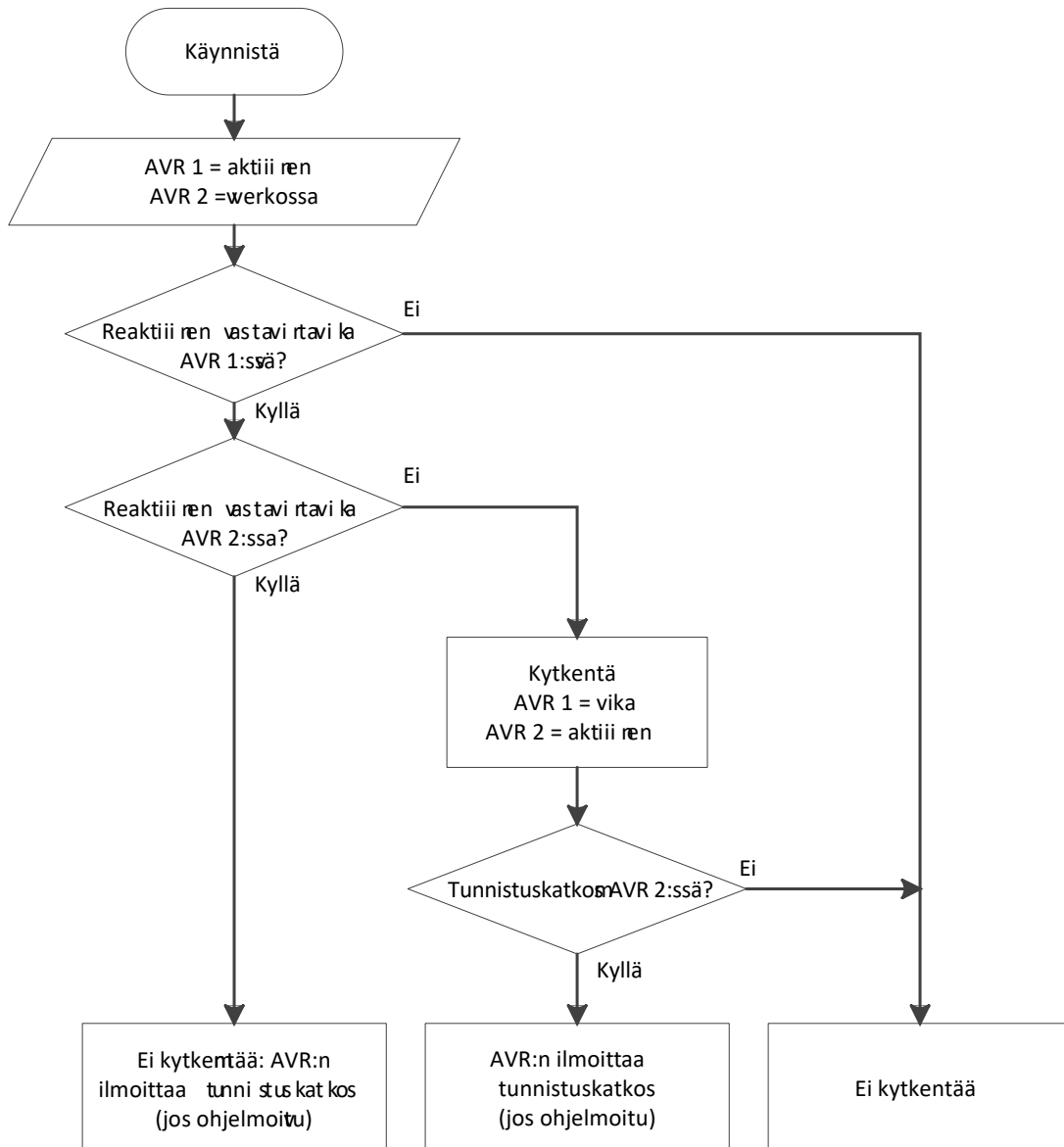
D700

Dual AVR

4.3.4.4. Reaktiivinen vastavirtavika

Laitteen reaktiivisia vastavirtavikoja valvotaan koko toiminnan ajan.

- Jos "aktiivisessa" AVR:ssä havaitaan tämä vika, mutta ei "verkossa" olevassa AVR:ssä, aktiivinen AVR siirtyy vikatilaan.
- Jos tämä vika havaitaan sekä "aktiivisessa" että "verkossa" olevassa AVR:ssä, kytkentää ei tapahdu (se voi tulla kiihdyttimeen yhteydessä olevasta viasta).



Huomautus: Oletusarvoisesti reaktiiviselle vastavirtavialle ei ole ohjelmoitu toimintoa. Tämä voi aiheuttaa huomattavan hidastumisen siirryttäessä "verkossa" olevaan AVR-ään. Hidastuminen voi olla vähemmän havaittavissa, jos "kentävirta ennen vikaa" -toiminto on valittu.

D700

Dual AVR

4.3.5. Viallisen AVR:n vaihtaminen

Jos jokin AVR on viallinen, kyseinen AVR on vaihdettava. Vaihtaminen voidaan tehdä (turvallisuusolosuhteet huomioon ottaen) myös käynnissä olon aikana seuraavasti:

Vaihe 1: AVR:n eristäminen

- Avaa virrankatkaisuliittimet.
- Avaa generaattorin ja verkkojännitteen virrankatkaisuliittimet.
- Katkaise virta 24 V:n tasavirtalähteestä, joka syöttää virtaa AVR-ohjauspiiriin.

Vaihe 2: AVR:n purkaminen

- Irrota AVR-liittimet.
- Irrota maadoitusjohdot.

Vaihe 3: Viallisen AVR:n poistaminen fyysisesti

Vaihe 4: Vara-AVR:n asentaminen

- Varmista, että AVR on kiinnitetty tiukasti AVR:n.

Vaihe 5: Sähköliitännät

- Kytke maadoitus.
- Kiinnitä liittimet noudattaen levyn kytkentäkaaviota.



VAROITUS: Johdotuksen vastakkaisuus voi vahingoittaa generaattoria ja AVR:ää vakavasti.

Vaihe 6: AVR:n virransyöttö

- Kytke AVR-ohjauspiiriin 24 VDC:n virransyöttö päälle.
- Tarkista AVR:n toiminto.

Vaihe 7: AVR-konfiguraation lataaminen tallennetun konfiguraation avulla (tai jos se ei ole käytettävissä, käyttämällä toisen AVR:n konfiguraatiota).

Vaihe 8: Irrotusliittimien sulkeminen

Vaihe 9: Tarkistukset

- Aseta AVR huoltotilaan.
- Tarkista, että jännite- ja virtamittaukset ovat samalla alueella. Jos näin ei ole, katso kohta 3.4. Mittausten kohdistaminen.
- Nollaa kyseisen AVR:n huoltotila
- Tarkista, että AVR reagoi oikein ylläpitotilan vaihtamiseen verkkotilaksi etusivulla.
- Tallenna korvatun AVR:n kokoonpano.

D700

Dual AVR

4.4. Poikkeamat ja ongelmat

AVR:ssä voi esiintyä useita poikkeamia, joiden vuoksi se voidaan joutua vaihtamaan. Nämä viat on lueteltu alla olevassa taulukossa.

POIKKEAMAT	SYYT	KORJAUSTOIMENPITEET	UDELLEENKÄYNNISTYS
Tunnistamiskatkos	Generaattorin tunnistuksen VT rikki	Vaihda viallinen VT.	Pysäytä generaattori ja alusta levyn toiminta.
	AVR:n sisäinen tunnistuspiiri rikki	Vaihda AVR.	Käynnistä AVR uudelleen kohdassa 4.3.5. kuvatulla tavalla.
AVR-tehotransistorin oikosulku	Komponentin vika tai kiihdytyspiiri auki, mikä on aiheuttanut ylijännitteen transistorissa.	Vaihda AVR.	Käynnistä AVR uudelleen kohdassa 4.3.5. kuvatulla tavalla.
Virransyöttövika yhdessä AVR:ssä	Virransyöttövika	Vaihda 24 V:n tasavirtalähde.	Käynnistä vastaava virtalähde uudelleen ja tarkista, että toiminnot toimivat.
	AVR:n sisäinen virransyöttövika	Vaihda AVR.	Käynnistä AVR uudelleen kohdassa 4.3.5. kuvatulla tavalla.
Ohjauksen 24 VDC:n virransyöttövika	Virtapiirin yleinen vika	Vaihda 24 V:n tasavirtalähde.	Käynnistä vastaava virtalähde uudelleen ja tarkista, että toiminnot toimivat.
Mikro-ohjaimen vika yhdessä AVR:ssä	Komponenttivika	Vaihda AVR.	Käynnistä AVR uudelleen kohdassa 4.3.5. kuvatulla tavalla.
AVR on vikatilassa, kun se yritetään vaihtaa verkossa-tilaan	AVR:n kytkemiselle verkossa-tilaan ei ole täyttynyt ehtoa	Tarkista, että irrotusliittimet on suljettu, liittimet on asennettu oikein, AVR saa virtaa ja mittaukset ovat "aktiivisen" AVR:n mukaisia.	Käynnistä AVR uudelleen kohdassa 4.3.5. kuvatulla tavalla.
Yksi AVR ei vaihda tilaa, kun "huoltoa" pyydetään Molemmat AVR:t ovat säätelytilassa eikä verkossa olevassa laitteessa ole merkintää "redundancy"	Kahden AVR:n välinen yhteysvika	Tarkista kahden AVR:n välinen sarjaliitäntä.	Käynnistä AVR uudelleen kohdassa 4.3.5. kuvatulla tavalla.

D700

Dual AVR

5. Huolto-ohjeet

5.1. Tekniset tiedot

5.1.1. Mekaaniset piirustukset

"Dual AVR:n" D700 rakennesuunnitelma on saatavilla viitteellä P5 198 0003.

5.1.2. Sähkökaaviot

"Dual AVR:n" D700 sähkökaavio on saatavilla viitteellä WD 198 0003.

5.2. Ennaltaehkäisevän huollon ohjeet

Tarkista, että liittimet on kiristetty oikein kaikissa laitteissa (erityisesti AVR-liittimissä), että niiden kiristysmomentti on 0,6–0,8 Nm, ja että niistä pyyhitään pöly niin usein kuin on tarpeen käyttöolosuhteiden vuoksi.

D700
Dual AVR

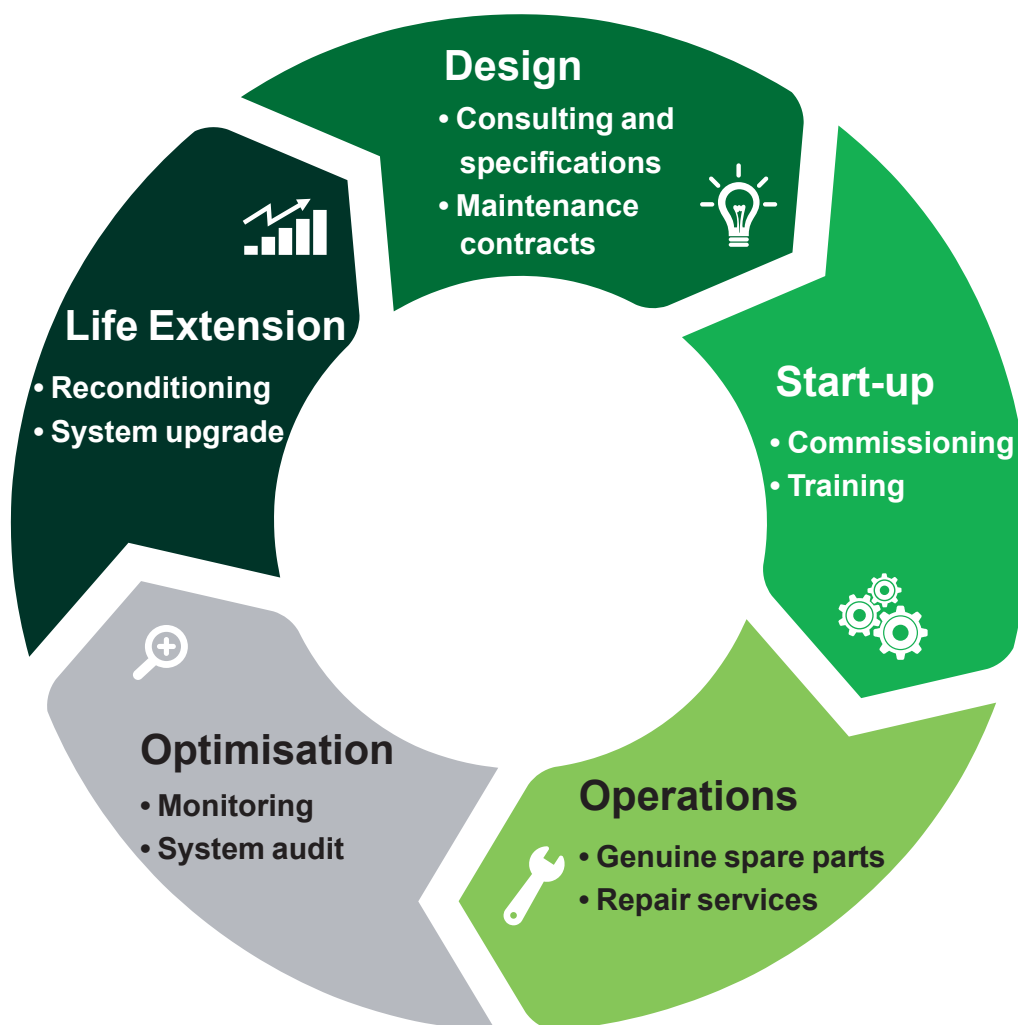
Service & Support

Our worldwide service network of over 80 facilities is at your service. Our local presence is your guarantee for fast and efficient repair, support and maintenance services.

Trust your alternator maintenance and support to electric power generation experts. Our field personnel are 100% qualified and fully trained to operate in all environments and on all machine types.

We have a deep understanding of alternators operations, providing the best value service to optimize your cost of ownership.

How can we help:



Contact us:

Americas: +1 (507) 625 4011

EMEA: +33 238 609 908

Asia Pacific: +65 6250 8488

China: +86 591 8837 3010

India: +91 806 726 4867



Scan the code or go to:
www.lrsm.co/support

 service.epg@leroy-somer.com

Nidec
All for dreams

www.nidecpower.com

Connect with us at:

