

# REK 510

## Roottoripiirin maasulkusuojaus syöttölaite

Käyttöohje



**ABB**



Varaamme oikeiden muuttaa tietoja ilman erillistä ilmoitusta.

---

## **Sisällys**

<b>1. Sovellus .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Toimintaperiaate ja liitännät .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Tekniset tiedot .....</b>	<b>7</b>
<b>4. Asennus- ja mittapiirrokset .....</b>	<b>9</b>
<b>5. Viittaukset .....</b>	<b>10</b>
<b>6. Tilaustiedot .....</b>	<b>11</b>

## 1. Sovellus

Roottoripiirin maasulkusuojausten tarkoituksena on havaita tahtikoneiden magnetointipiirissä olevat maasulut.

Magnetointipiiri on maasta erotettu normaaleissa toimintaolosuhteissa. Se voi kuitenkin altistua epätavalliselle mekaaniselle tai termiselle rasitukselle esimerkiksi värähtelyjen, ylivirran tai heikentyneen jäähtymisen takia. Tämä voi aiheuttaa magnetointikäämin ja roottoriraudan välisen eristeen rikkoontumisen paikassa, jossa rasitus on suuri. Yksittäinen maasulku ei ole kovinkaan vaarallinen eikä aiheuta välittömiä vaurioita, koska vikavirta on matalan jännitteen vuoksi pieni. Vaarallisempi on yksittäistä maasulkua seuraava sulku, joka ilmenee roottorikäämin kierrossulkuna. Tällainen kaksoismaasulku aiheuttaa suuren magnetointiepäbalanssin ja voimakkaan roottorin värähtelyn, joka aiheuttaa nopeasti suuria vaurioita.

Onkin ensiarvoisen tärkeää, että eristysvika havaitaan heti ja että kone kytketään mahdollisimman nopeasti irti verkosta. Tavallisesti kone kytketään irti lyhyen viiveen jälkeen.

Liukurenkailla varustetuissa generaattoreissa roottorin eristysresistanssi voi joskus heikentyä hiiliharjojen tuottaman hiilipölykerroksen takia.

Tämä tuote korvaa roottoripiirin maasulkusuojan syöttölaityypin REK 510 aiemman version sekä sitä edeltävän tyyppin SPMK 1C40 C2.

Vuoden 2007 ensimmäisellä neljänneksellä esiteltyyn REK 510 -versioon D on tehty seuraavat muutokset ensimmäiseen versioon verrattuna:

1. Laitteeseen on lisätty uusi sisääntulo 58 VAC:n apujännitteelle. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää 100 VAC:n tai 230 VAC:n tuloja.
2. Syöttöjännitteen tasoa on nostettu 48 VAC:stä 100 VAC:hen.
3. Yksikköön on lisätty sisäinen vaimennuskuristin magnetointipiirin yliaaltoja vastaan.

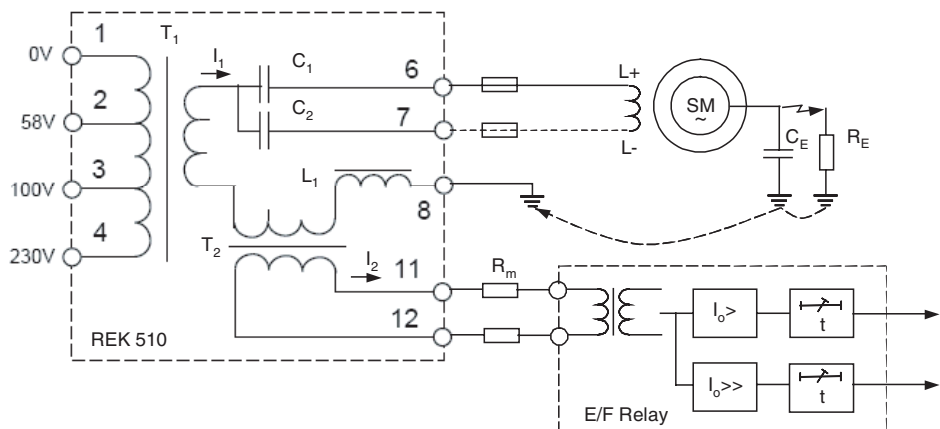
## 2. Toimintaperiaate ja liitännät

Syöttölaite REK 510, joka on kytketty varmistettuun 58:n, 100:n tai 230 VAC:n vaihtojänniteverkkoon (50/60 Hz), syöttää roottoripiirille kytkentäkondensaattorien kautta 100 VAC:n toisiojännitteen maahan nähden.

Tämä vaihtojännite saa pienen latausvirran ( $I_1$ ) kulkemaan kondensaattorien, harjaresistanssien ja piirin vuotokapasitanssien kautta magnetointipiiriin ja maan välillä. Maakapasitanssi  $C_E$  vaikuttaa jonkin verran syntyvän virran tasoon. Virta on normaaleissa toimintaolosuhteissa muutamia milliampeereja, kun vikoja ei ole.

Jos magnetointipiiriin jossain kohdassa syntyy maasulkuvika, virta suurenee ja voi kohota 130 milliampeeriin täyden maasulkuvian aikana (vikaresistanssi  $R_E = 0$  ohmia, käytössä yksi kytkentäkondensaattori:  $C_1 = 2\mu\text{F}$ ). REK 510:n sisäänrakennettu virtamuuntaja vahvistaa tämän virran suhteessa 1:10, joka on mitattavissa oleva taso jopa releellä, jossa on yhden ampeerin nimellisuuntatulo.

Vakioaikainen maasulkurele (esimerkiksi REF 610 tai REJ 521) kytketään mittaamaan tätä virtaa. Rele ei saa olla herkkä yliaalloille, koska normaalistikin virrassa voi esiintyä runsaasti yliaaltoja (kolmas ja kuudes yliaalto) etenkin, jos käytetään pyörivien diodien tasasuuntaus- ja tyristorimagnetointijärjestelmiä.



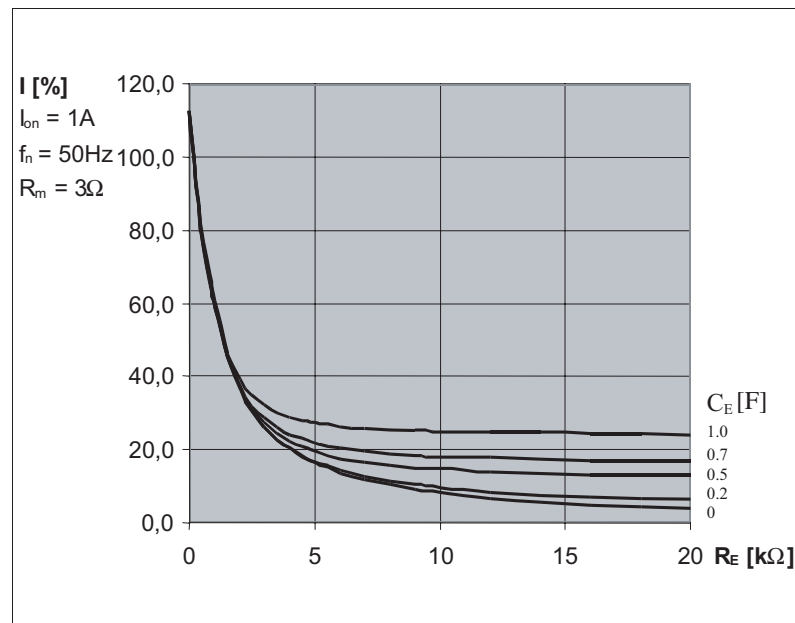
Kuva 2.-1 Syöttölaitteen avulla toteutetun roottorin maasulkusuojausperiaate

Jos releenä käytetään koneterminaalia REM 543/5, kaksiportainen roottorin maasulkusuoja saadaan aikaan käyttämällä suuntaamattomia maasulkutoimintoja NEF1Low ja NEF1High, jotka on aseteltu toimimaan perustaajuustilassa. Tässä tilassa käytetään digitaalisuodatinta suodattamaan pois tasavirta- ja yliaaltokomponentit, jotka voivat aiheuttaa vääriä hälytyksiä/laukaisuja. Kuvassa 2.-2 on esimerkki eri roottoripiirin maakapasitanssiarvoilla mitatuista käyristä.

Pienten maasulkuvikojen hälytysraja asetellaan tavallisesti kymmenen kilo-ohmin vikaresistanssia vastaavalle virran havahtumistasolle ja toimintaviiveksi asetellaan kymmenen sekuntia. Laukaiseva porras asetellaan toimimaan 1–2 kilo-ohmin vikaresistanssia vastaavalla virralla puolen sekunnin toimintaviiveellä.

Virta-asetteluarvot, jotka vastaavat vikaresistanssiarvoja, joilla releen halutaan toimivan, voidaan testata kytkemällä magnetointikäänien napojen ja maan väliin säädettävä, vikaa simuloiva vastus. On pääteltävä tapauskohtaisesti, pitäisikö

käytössä olla vain toinen kytkentäkondensaattoreista vai pitäisikö molemmat ottaa käyttöön rinnan kytkettyinä. Huomioon on otettava mahdollisen ylivirran vaikutukset suoran maasulkuvian aikana.



Kuva 2.-2 REM 545 -suojaustoiminnon NEF1Low mittaama virta roottorin maasulkuresistanssin funktiona eri roottoripiirin ja maan välisillä kapasitanssiarvoilla, mittauspiirin resistanssi  $R_m = 3,0\Omega$ ,  $f_n = 50$  Hz (käytössä yksi kytkentäkondensaattori)

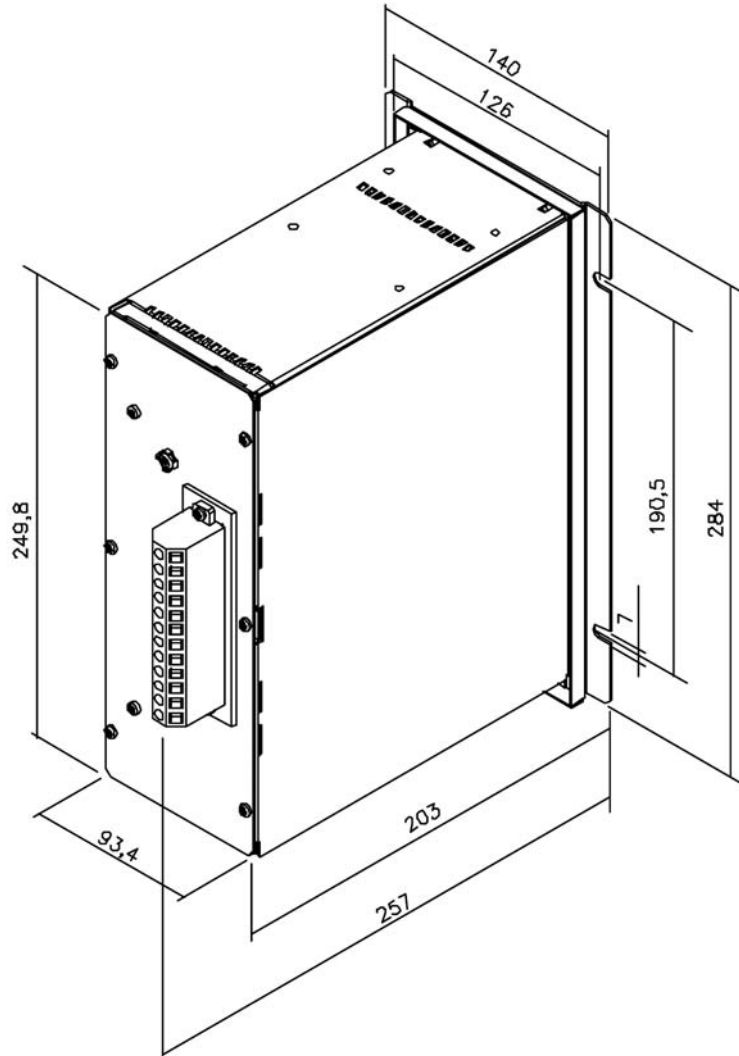
### 3. Tekniset tiedot

Syöttöjännitealue standardin IEC 60255-6 mukaan	58, 100 tai 230 V –20–10 %, 50/60 Hz
Lähtöjännite, nimellinen	100 V ac
Oikosulkuvirta liittimen 6 tai 7 ja liittimen 8 välillä, kun käytössä on yksi kytkentäkondensaattori	$I_1 = 130 \text{ mA}$ ; kestää jatkuvan oikosulun
Magnetointijännitekestoisuus liittimien 6 ja 7 sekä liittimen 8 välillä	600 V dc
Enimmäisvirta suojarielelle (liittimet 11–12), kun käytössä on yksi kytkentäkondensaattori	$I_2 \leq 1,3 \text{ A}$
Mittauspiirin enimmäisresistanssi (liittimet 11–12)	$R_m \leq 3\Omega$
Kytkeätkondensaattorit	2 x 2 $\mu\text{F}$
Tehonkulutus	$\leq 15 \text{ W}$
Kotelon suojausluokitus IEC 529 -standardin mukaan	IP 20
<b>Ympäristötestit ja -olosuhteet</b>	
Käyttölämpötila-alue IEC 60255-6 -standardin mukaan	–10–55 °C
Kuljetus- ja varastointilämpötila IEC 60255-6	–40–70 °C
Toiminta alalämpötilassa IEC 60068-2-1 -standardin mukaan	–10 °C
Toiminta ylälämpötilassa IEC 60068-2-2 -standardin mukaan	+55 °C
Kosteuskoe, vaihteleva lämpötila IEC 60068-2-2 -standardin mukaan	+25–55 °C, RH > 93 %, 6 jaksoa (12+12 tuntia)
Varastointilämpötilatesti IEC 60068-2-48 -standardin mukaan	–40–70 °C
<b>Eristysjännitekoe</b>	
Eristysjännitekoe IEC 60255-5:n mukaan tulosta lähtöihin, lähdestä lähtöön ja kaikista maahan	2,3 kV, 50 Hz, 1 min
Syöksyjännitekoe IEC 60255-5 -standardin mukaan	7,3 kV, 1,2 $\mu\text{s}$ / 50 $\mu\text{s}$
Eristysvastusmittaukset IEC 60255-5 -standardin mukaan	>100 M $\Omega$ , 500 V dc
<b>Sähkömagneettinen yhteensopivuus</b>	
1 MHz:n pursketesti IEC 60255-22-1 -standardin mukaan	2,5 kV yhteismuotoinen 1,0 kV eromuotoinen
Sähköstaattinen purkaustesti standardien IEC 60255-22-2 ja IEC 61000-4-2 mukaan	6 kV kontaktipurkaus 8 kV ilmapurkaus
Radiotaajuuden sähkömagneettisen kentän sieto:	
Johtuvat häiriöt standardien IEC 60255-22-6 ja IEC 61000-4-6 mukaan	10 V (rms), f = 0,15–80 MHz 80 %:n amplitudimodulointi 1 kHz:n siniaallolla
Säteilevät, amplitudimoduloidut, standardien IEC 60255-22-3 ja IEC 61000-4-3 mukaan	10 V/m (rms), f = 30–1 000 MHz 80 %:n amplitudimodulointi 1 kHz:n siniaallolla

Säteilevät, pulssimoduloidut, standardien ENV 50204 ja IEC 60255-22-3 mukaan Nopea (5/50 ns) transienttihäiriötesti standardien IEC 60255-22-4 ja IEC 61000-4-4 mukaan	10 V/m, f = 900 MHz, f = 1,89 GHz Toistumistaajuus = 200 Hz, käyttöjakso 50 % 4 kV
Verkkotaajuinen (50 Hz) magneettikenttätesti IEC 61000-4-8 -standardin mukaan Häiriöjännitete testi standardien IEC 60255-22-5 ja IEC 61000-4-5 mukaan	300 A/m 4 kV yhteismuotoinen 2 kV eromuotoinen
<b>Sähkömagneettiset häiriöpäästöt</b>	
Johtuvat häiriöpäästöt standardien EN 55011 (EN 55022) ja EN 60255-25 mukaan	Luokka A, syöttöjännitetulot
Säteilevät häiriöpäästöt standardien EN 55011 (EN 55022) ja EN 60255-25 mukaan	Luokka A, kotelointi
<b>Mekaaniset kokeet</b>	
Tärinäkokeet IEC 60255-21-1 -standardin mukaan	Luokka 1
Iskukokeet IEC 60255-21-2 -standardin mukaan	Luokka 1



## 4. Asennus- ja mittapiirroksiset



REK\_-mittapiirros

Kuva 4.-1REK510-laitteen mitat

Leveys 140 mm

Korkeus 266 mm (6U)

Syvyys 257 mm, pinta-asennus

Yksikön paino 5,4 kg

Yksikkö on koteloitettu metalliseen koteloon, joka asennetaan pinta-asennuksena neljällä M6-kokoisella ruuvilla.

Ulkoiset liitännät tehdään kytkentäkaavion mukaisesti. Riviliittimen X1 liittimien numerointi on alhaalta ylöspäin. Ruuviliittimiin voidaan kytkeä yksi enintään 6 neliömillimetrin tai kaksi enintään 0,2–1,0 neliömillimetrin johdinta. Erillinen maattojohdin (2,5 mm<sup>2</sup>) on kytkettävä maadoitusruuvista maattokiskoon. Juotosliitoksia ei tarvita.

---

## 5. Viittaukset

Tekninen ohje REF 610	1MRS755515
Tekninen ohje REJ 521	1MRS751767
Tekninen ohje, yleistä REM 543/545	1MRS 751463

---

**6. Tilaustiedot**

Syöttölaite REK 510 roottoripiirin maasulkusuojaukseen REK 510-AA











**ABB Oy**

Sähköjakeluautomaatio

PL 699

65101 Vaasa

SUOMI

Puhelin: +358 102 211

Faksi: +358 102 241 094

[www.abb.com/substationautomation](http://www.abb.com/substationautomation)