

FI

GB



DEHN + SÖHNE

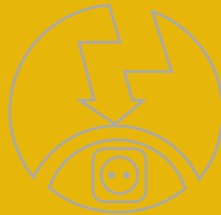
Käyttöohje Yksinapainen vaihevertain tyyppi PHV I

elektronisella näyttölaitteella ja optisella näytöllä
Nimellisjännite 36 kV / 50 Hz asti

Arbeitsschutz



Blitzschutz



Überspannungsschutz



Arbeitsschutz

Sisällysluettelo

| | |
|--|-----------|
| 1. Yleiset käyttöä koskevat määräket | 4 |
| 1.1 Käyttö | 4 |
| 1.2 Puhdistus | 4 |
| 1.3 Virheetön toiminta | 4 |
| 1.4 Turvaetäisyys..... | 4 |
| 1.5 Vähimmäisetäisyydet..... | 4 |
| 1.6 Ei jännitteenkoetin tai synkronisointiapu! | 5 |
| 1.7 Käytettävissä sateessakin | 5 |
| 1.8 Vain kolmivaihevirtajärjestelmät | 5 |
| 1.9 Annetut raja-arvot..... | 5 |
| 2. Käyttöönotto ja toiminta | 6 |
| 2.1 Kontaktielektrodien mallit | 6 |
| 2.2 Tiivisterengas | 7 |
| 2.3 Koko laite | 7 |
| 2.4 Kokoaminen..... | 8 |
| 2.5 Käsittely | 9 |
| 2.6 Näytöt | 9 |
| 3. Nimellisjännitealue | 10 |
| 3.1 Nimellisjännitteenäyttö | 10 |
| 4. Koetus | 11 |
| 4.1 Vaihekoetuksen suoritus..... | 11 |
| 4.2 Toimintatarkastus ja käyttövalmius..... | 12 |
| 4.3 Samanvaiheisuuden todentaminen..... | 13 |
| 4.4 Toimivuustesti | 14 |
| 5. Häiriö | 14 |
| 6. Näyttölaitteen huoltaminen | 14 |
| 7. Pariston vaihto | 15 |
| 8. Huoltokoetukset | 16 |
| 9. Puhdistus ja hoito | 16 |
| 9.1 Puhdistis | 16 |
| 9.2 Kosteus | 16 |
| 10. Kuljetus ja säilytys | 16 |
| 10.1 Kuljetus..... | 16 |
| 10.2 Säilytys | 17 |
| 10.3 Suojaaminen UV-säteilyltä | 17 |
| 11. Vaihto-osat | 17 |
| 12. Vaurioituminen | 17 |
| 13. Käytetyt standardit | 17 |
| Vaihekoettimen PHV I rakenne | 36 |

Erityiset turvallisuusohjeet

Vaihevertainta PHV I saa käyttää vain sähköalan ammattilainen tai henkilö, joka on saanut opastusta sähkötekniikasta standardien DIN VDE 0105-100: ...; EN 50110-1: ... mukaan – muuten on olemassa hengenvaara!

Vaihevertainta PHV I saa käyttää vain, mikäli tulipalo- ja räjähdysvaaraa koskevat turvallisuusohjeet on otettu huomioon [katso B2 ja B3 standardissa DIN VDE 0105-100: ... (EN 50110-1: ...)].

Ennen käyttöä on vaihevertaimen PHV I kunto tarkastettava. Mikäli havaitaan vaurioita tai muita puutteita, ei vaihevertainta saa käyttää.

Sen käyttö on periaatteessa sallittua vain tässä käyttöohjeessa mainittujen edellytysten ja ehtojen puitteissa.

Mikäli vain yksikin mainituista turvallisuusohjeista jätetään huomioimatta tai noudattamatta, on laitteen käyttäjän henki ja terveys vaarassa, sen lisäksi on laitteen käytettävyyks vaarassa.

Muutokset vaihevertaimessa PHV I tai eri valmistajan tai erityyppisten komponenttien lisääminen siihen vaarantavat työturvallisuutta, ovat kiellettyjä ja johtavat takuun raukeamiseen.

1. Yleiset käyttöohjeet

- 1.1 Vaihevertaimia PHV I saa käyttää vain sellaisissa laitteistoissa, jotka on osoitettu vastaavilla merkinnöillä tyyppikilvessä (esim. nimellisjännite, nimellistaajuus, tarvittaessa käyttöpaikka tai laitteisto) tarkoitukseen sopiviksi ja tarkoituksenmukaisiksi.
- 1.2 Jos vaihevertain PHV I on likainen, tulee se ennen käyttöä puhdistaa puhtaalla ja nukkaamattomalla liinalla (katso myös kohta 9).
- 1.3 Vaihevertaimien moitteeton toimivuus on varmistettava juuri ennen käyttöä ja sen jälkeen.
- 1.4 Käytössä jännitekoettimeen saa tarttua vain kädensijasta ja turvallisessa paikassa siten, että käyttäjästä on riittävä turvaetäisyys kaikkiin jännitteen alaisiin järjestelmän osiin (katso myös kohta 2.6). Käyttäjän on silloin seistävä sen verran kaukana jännitteenalaisista laitteiston osista, että hän ei ole vaarassa.
- 1.5 Vaihevertaimen PHV I testielektrodia/kosketuselektrodia asetettaessa testielektrodin on oltava mahdollisimman kaukana muista jännitteenalaisista tai maadoittamattomista laitteiston osista.

Vaihevertaimeen PHV I kohdistuvat vaatimukset perustuvat standardin DIN VDE 0101: ... vähimmäisetäisyyksien alennettuihin arvoihin. Tämä vaihevertain PHV I on siksi vain ehdollisesti käytettävissä tehdasvalmiissa, tyyppitarkastetuissa laitteistoissa (standardin DIN VDE 0670: ...mukaan). Vaihevertaimen PHV I käyttäjän tai kytkinkojeen ylläpitäjän on tiedusteltava tehdasvalmiin kytkinkojeen valmistajalta, saako vaihevertainta PHV I käyttää ja missä.

- 1.6** Vaihevertaimia ei saa käyttää jännitekoettimina tai tahdistusapuna.
- 1.7** PHV I vaihevertaimessa on merkintä **“Saa käyttää myös sateessa!”** eli sitä saa käyttää sisätiloissa ja ulkona kaikissa sääolosuhteissa. Sateessa se ei kuitenkaan saa olla jännitteessä kiinni pidempään kuin 1 minuutin yhtäjaksoisesti..
- 1.8** PHV I vaihevertainta saa käyttää vain vaihtovirta- (kolmivaihe-) laitteistoissa.
- 1.9** PHV I vaihevertain on rakennettu ilmastoluokan N mukaan, eli PHV I vaihevertaimen käytössä ja varastoinnissa on noudatettava määrättyjä raja-arvoja -25 °C – +55 °C (lämpötila) ja 20% – 96% (kosteus).

2 Käyttöönotto ja toiminta

Käytössä on ehdottomasti otettava huomioon alla olevat kohdat.
>>> Muuten on olemassa hengenvaara!<<<






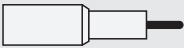
2.1 Kosketuselektrodien mallit

PHV I vaihevertain on varustettu sisäänrakennetulla testielektrodilla. Testielektrodissa on hammasprofiili kosketuksen varmistamiseksi. Testielektrodin hammasprofiilissa olevat sisäkierteet M8 mahdollistavat lisäksi erilaisten ruuvattavien kosketuselektrodien käytön.

Huomautus: Kosketuselektrodit eivät kuulu toimituskokoonpanoon!

Laitteistonosasta riippuen vaadittu kosketuselektrodi ruuvataan tukevasti testikärjen yläpäähän. Kunkin kosketuselektrodin nimellisjännitteen (nimellisjännitealue) tulee täsmätä vaihevertaimen nimellisjännitteeseen (nimellisjännitealue), (katso taulukko 1).

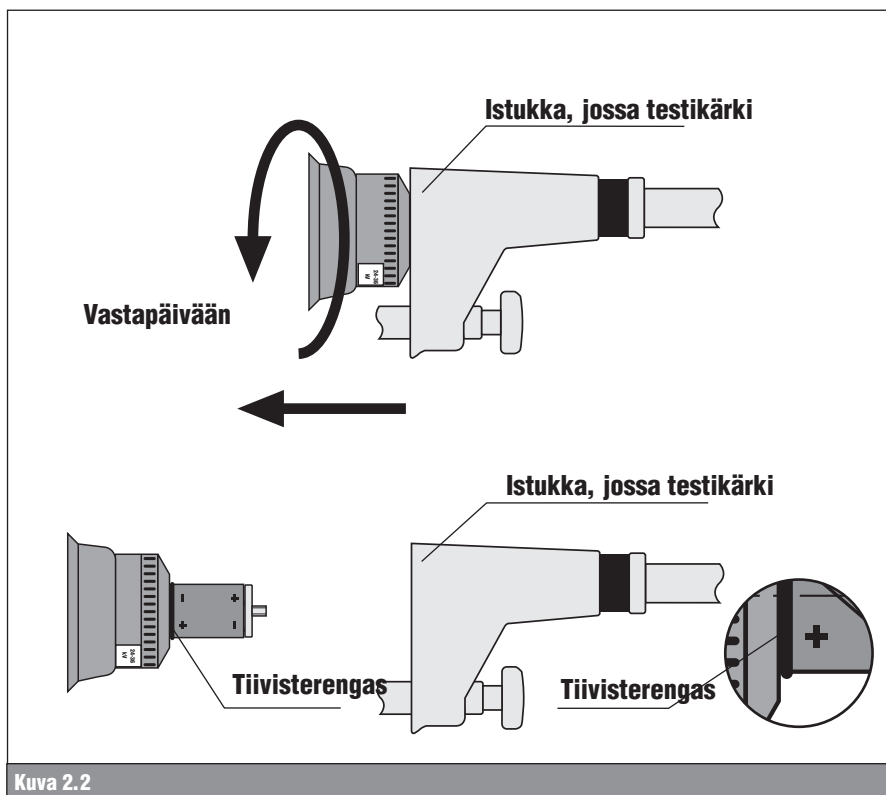
Taulukko 1

| Kuvaus | Tyyppi | Tuotenro. | Nimellisjännitealue kV |
|---|--------|-----------|------------------------|
|  | A | 766 913 | alk. 3 kV |
|  | B | 766 925 | alk. 3 kV |
|  | C | 766 914 | alk. 10 kV |
|  | D | 766 927 | alk. 3 kV |
|  | G | 766 919 | 3 - 20 kV |
|  | H | 766 915 | 6 - 10 kV |

2.2 Tiivisterengas

Tiivisterenkaan tehtävänä on eristäminen korkeajännitettä vastaan ja tiivistäminen kosteutta vastaan. Ennen PHV I vaihevertaimen kokoamista ja käyttämistä on tarkastettava tiivisterenkaan moitteeton kunto. Tarkastusta varten on ruuvattava näyttölaite testikärjen istukasta ulos kiertämällä sitä vastapäivään. Tiiviste ei saa olla vaurioitunut, eli siinä ei saa olla repeämiä tai haurastumia. Vaurioitunut tiivisterengas on vaihdettava alkuperäiseen ehjään tiivisterenkaaseen. (katso kuva 2.2 ja kohta 11). Lisätietoja saa pyydettäessä firmalta DEHN+SÖHNE.

Olemassa oleva ja moitteettomassa kunnossa oleva tiivisterengas on turvallisuusstandardin täyttämisen edellytys



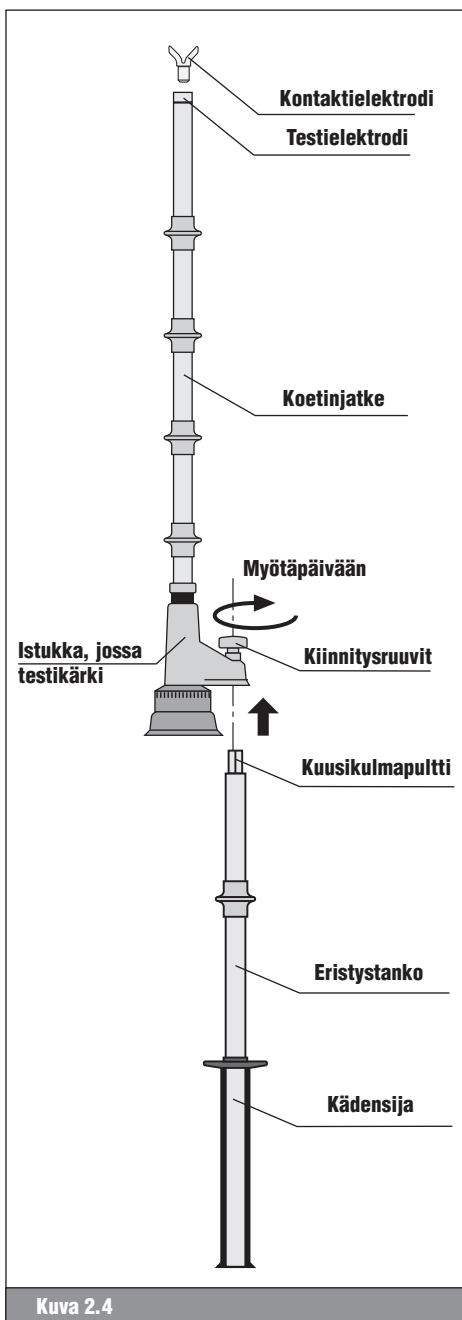
Kuva 2.2

2.3 Koko laite

PHV I vaihevertainta saa käyttää vain kokonaisuudessaan (siihen kuuluvat: istukka, jossa testikärki ja eristystanko ja kädensija) kun sillä suoritetaan vaihevertailuja (katso kuva 2.4 ja sivu 36).

2.4 Kokoaminen

Eristystanko ja kädensija (kuusiopultti) liitetään istukan ja testikärjen kanssa ja ruuvataan istukkaosassa olevan kiinnitysruuvin avulla tukevasti yhteen (katso kuva 2.4 ja sivu 36).



Kuva 2.4

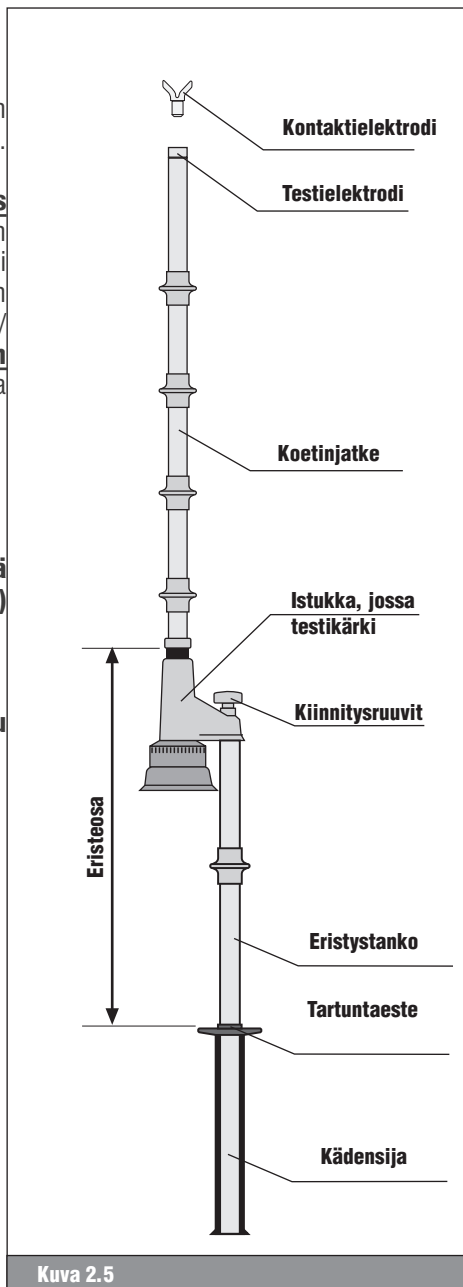
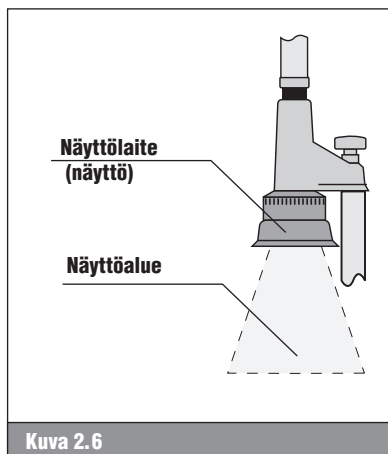
2.5 Kädensija

Vaihevertainta saa pitää kiinni vain **kädensijasta**, eli **rajoitinlevylle** asti.

Rajoitinlevy ja **punainen rengas** rajoittavat **eristysosan**. Vaihevertain saa koskettaa jännitteenalaisiin tai maadoittamattomiin laitteistonsiin vain testielektronista / kosketuselektronista **punaiseen renkaaseen** asti (katso kuva 2.5 ja sivu 36).

2.6 Näyttö

PHV I vaihevertainta on käsiteltävä siten, että näyttöjen alue (toiminto) on koko ajan näkyvässä. Sen aikana on otettava huomioon paikalliset valo-olosuhteet (esim. häiritsevä auringonvalo), (katso sivu 36)



3. Nimellisjännitealue

PHV I vaihevertaimen tyyppikilvessä lukee sekä nimellisjännite että nimellistaajuus.

PHV I vaihevertainta saa käyttää vain sellaisissa laitteistoissa, joiden nimellisjännite ja nimellistaajuus täsmäävät vaihevertaimeen.


Vaihevertainta saa merkinnästä riippuen käyttää seuraavilla jännitteillä (katso taulukko 2 ja kuva 3.1).

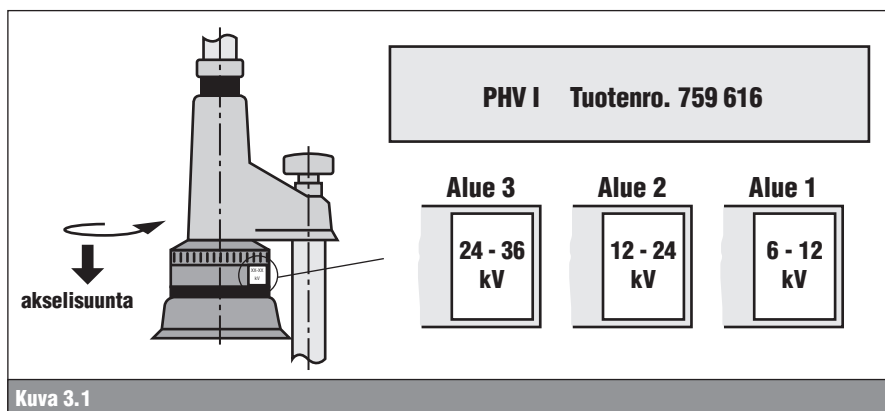
Taulukko 2

| Tyyppi | Tuotenro. | Nimellisjännitealue kV |
|--------|-----------|---------------------------|
| PHV I | 759 606 | 6 ... 12 |
| | 759 612 | 12 ... 24 |
| | 759 624 | 24 ... 36 |

3.1 Nimellisjännitenäyttö

Vain näyttölaitteille, joissa on valintarengas:

 Ennen kuin vaihevertain kytketään päälle, on vaihevertaimen näyttölaitteeseen asetettava tarkastettavan laitteiston nimellisjännitealue (nimellisjännitelukema). Asettaminen (vaihtaminen) tapahtuu siten, että valintarengasta vedetään akselinsuuntaisesti kädensijan suuntaan taakse ja kääntämällä sitä **vasta- tai myötäpäivään**, kunnes ikkunassa näkyy vaadittu nimellisjännitealue (esim. 24 – 36 kV), (katso kuva 3.1).



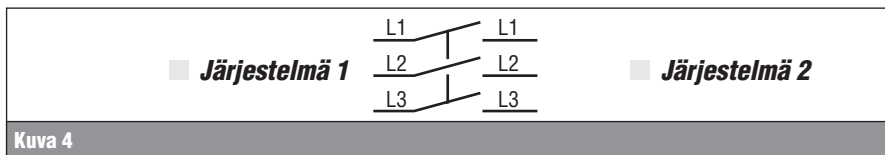
Kuva 3.1

4. Tarkastaminen

Vaiheenvertailu suoritetaan vaihevirtalaitteistojen samavaiheisuuden todentamiseksi. Vaiheenvertailu tehdään tavallisesti:

- kahden verkon
 - kahden järjestelmäosan
- kahden järjestelmän
 - kahden johdon

jne. yhtymäkohdassa, ennen kuin ne liitetään yhteen. Jatkossa tälle käytetään nimitystä ”Järjestelmä” (katso kuva 4).



4.1 Tarkastusmenettelyt

Seuraavat tarkastusmenettelyt ovat tarpeellisia yksiselitteisen vaiheenvertailun kannalta. Ne on suoritettava täydellisesti, paitsi silloin, kun tarkastus keskeytetään. Annettua järjestystä on noudatettava.

Tarkastusta varten on testielektrodin oltava kontaktissa laitteistonosan pelkkään metallipintaan. Tarkastuksen aikana on pidettävä mielessä, että testielektrodi koskettaa ainoastaan:

- jännitteenalaista laitteistonosaa,
 - maadoitettua laitteistonosaa ja
 - maadoittamatonta laitteistonosaa
- (katso sivu 36).

PHV I vaihevertain antaa ilmoituksen ”Erivaiheisuus”, kun vaihekulma tarkastettujen järjestelmien (järjestelmäosien) välissä on välillä 60° ja 300°.

4.2 Toimintatarkastus ja käyttövalmius

Paina näyttölaitteessa olevaa punaista virtakytkintä niin kauan, kunnes

- **keltainen ja vihreä merkkivalo palavat,**
- **vihreä merkkivalo vaihtuu punaiseksi ja**
- **punainen merkkivalo sammuu.**

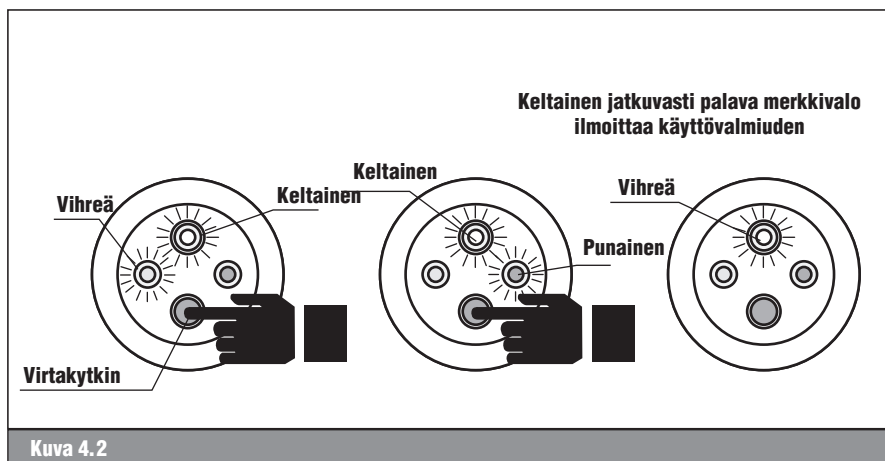
Kun **punainen** merkkivalo on sammunut, päästä virtakytkin irti. **Keltainen** merkkivalo palaa - **jatkuvasti** - ja ilmoittaa **käyttövalmiuden**.

Tämän tarkastusvaiheen aikana tapahtuu elektroniikan, merkkivalojen ja paristojen kunnan tarkastus (katso kuva 4.2).

Huomio:

Laite on käyttövalmiina, kun yksi kolmesta merkkivalosta palaa.

Laite on käyttövalmiina noin 2 minuutin ajan ja sammuttaa sen jälkeen itsensä automaattisesti, mikäli ei tehdä mitään vaiheenvertailua.



Kuva 4.2

4.3 Samanvaiheisuuden todentaminen

On tarkastettava kulloinkin kaksi vertailtavaa ulkojohdinta (tai johdinta) vastakkain. Toimivuustestin, kohdan 4.2 mukaan, palaa **keltainen merkkivalo jatkuvasti**.

>>>Keltainen jatkuvasti palava merkkivalo ilmoittaa käyttövalmiuden<<<

Kosketa vaihevertaimen testielektrodilla / kosketuselektrodilla **järjestelmän 1** kiiltävään ulkojohtimeen **L1**. Laite tunnistaa olemassa olevan käyttöjännitteen ja taajuusvakauden ja tallentaa tiedot.

Pidä testielektrodi/kosketuselektrodi niin kauan vasten ulkojohdinta, kunnes **keltainen merkkivalo** vilkkuu.

Sen jälkeen 12 sekunnin sisällä on koskettava vaihevertaimen testielektrodilla kiiltävään **järjestelmän 2** ulkojohtimeen **L1** (katso tarkastuskaavio 4.2 ja kuva 4.3).

| ■ Järjestelmä 1 | | ■ Järjestelmä 2 | |
|---|-------------|--------------------------------------|--|
| | | | |
| Testielektrodi kosketa järjestelmän 1 ulkojohtimeen | sen jälkeen | kosketa järjestelmän 2 ulkojohtimeen | |
| L1 | ⇒ | L1 | |
| L2 | ⇒ | L2 | |
| L3 | ⇒ | L3 | |
| Koekaavio 4.3 Suorita tarkastus vastaavasti kohdissa L2 ja L3 | | | |
| <p>Samavaiheisuus</p> <p>”Samavaiheisuudesta” ilmoittaa vihreä merkkivalo joka ”PALAA JATKUVASTI”!</p> | | | |
| <p>Erivaiheisuus</p> <p>”Erivaiheisuudesta” ilmoittaa punainen merkkivalo, joka ”vilkkuu”!</p> | | | |
| Kuva 4.3 | | | |

Mikäli kerrankin esiintyy erivaiheisuutta, ei kyseisiä järjestelmiä saa kytkeä yhteen!

4.4 Toimivuustesti:

Mikäli kaikkialla on todettu **samavaiheisuutta**, on suoritettava näytön - **punaisen vilkkuvan merkkivalon** - toimivuustesti.

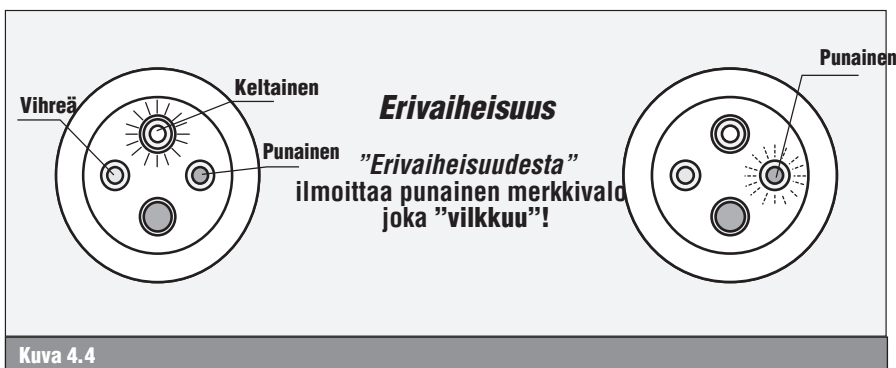
>>>**Keltainen jatkuvasti palava merkkivalo ilmoittaa käyttövalmiuden**<<<.

Kosketa vaihevertaimen testielektrodilla/kosketuselektrodilla kiiltävään ulkojohtimeen **L1**.

Pidä testielektrodi/kosketuselektrodi niin kauan vasten ulkojohtinta, kunnes **keltainen merkkivalo** vilkkuu.

Sen jälkeen 12 sekunnin sisällä on koskettava ulkojohtimiin **L2** tai **L3**! Ulkojohtimeen koskettamisen jälkeen **punaisen merkkivalon** tulee vilkkua. Mikäli näin tapahtuu, on toimivuustesti päättynyt (katso kuva 4.4).

>>>**Kyseiset järjestelmät voidaan liittää yhteen**<<<



Kuva 4.4

5. Häiriö

Mikäli PHV I vaihevertainta ei voida kytkeä päälle (katso kohta 4.2), on vaihdettava paristot (katso kohta 7). Mikäli paristonvaihdon jälkeenkään vaihevertainta ei voida kytkeä päälle tai jos siinä on näkyvissä mekaanisia vaurioita, on laite palautettava firmalle DEHN + SÖHNE.

6. Näyttölaitteen huoltaminen

- Paristot on vaihdettava viimeistään toistuvan tarkastuksen yhteydessä.
- Suositeltu paristotyyppi: 2 AA, alkali-mangaani 1,5 V (IEC LR 6 alkaline manganese) vuotovarma (katso kuva 7).
- Vaihevertaimen toimivuustesti on suoritettava vuosittain. (Menettelytapa kohdan 4.2 mukaan).

7. Pariston vaihto

- Ruuvaa näyttölaite (7) kiertämällä sitä vastapäivään istukkaosasta ja testikärjestä (1).
- Ruuvaa 2 kpl upporuuveja (2) paristopesästä (5) ja laita ne syrjään.
- Vaihda 2 kpl paristoja (4) vanhojen tilalle. Noudata napaisuutta osoittavia merkintöjä (5).
- Tiivisterengasta (6) näyttölaitteessa (7) ei saa poistaa turvallisuussyistä (katso kuva 7).

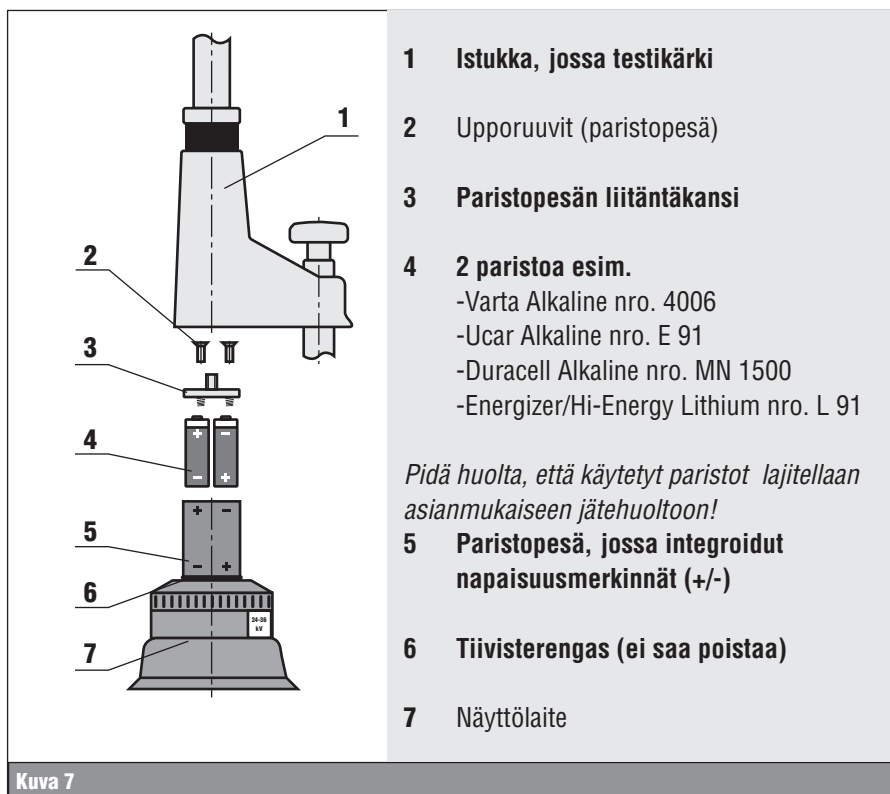


Kokoaminen tapahtuu käänteisessä järjestyksessä.

Sen jälkeen on suoritettava kohdan 4.2 mukainen toimivuustesti.

Muutokset elektroniikkaan tai muualla vaihevertaimessa ovat kiellettyjä.

Toimimattomat tai vaurioituneet vaihevertaimet on poistettava käytöstä.



Kuva 7

8. Huoltokoetukset

Saksalaisten säännösten mukaan vaihekoetin tulee tarkastaa sähköteknisissä säädöksissä annettujen raja-arvojen suhteen.

Huoltokoetusten aikaväli riippuu käyttöolosuhteista, esim. käytön yleisyydestä, ulkoisten olosuhteiden asettamista vaatimuksista, kuljetuksesta jne. Saksalaisten säännösten mukaan koetukset täytyy kuitenkin tehdä vähintään joka 6. vuosi.

Huoltokoetus dokumentoidaan laitteeseen.

9. Puhdistus ja hoito

Vaihekoetinta PHV I tulee aina hoitaa huolella.

9.1 Puhdistus

Likaantunut vaihekoetin PHV on puhdistettava ennen käyttöä ja heti sen jälkeen nukkaamattomalla, kostealla liinalla (esim. säämiskällä). Laitetta puhdistettaessa ei saa käyttää puhdistus- tai liuotainaineita.

9.2 Kosteus

IJos PHV I vaihevertain on kostea, märkä tai huurtunut (esim. suuren lämpötilavaihdoksen seurauksena), on se ennen käyttöä ja sen jälkeen pyyhittävä kuivaksi. Tarvittaessa on odotettava, kunnes PHV I vaihevertain on sopeutunut huonelämpötilaan.

10. Kuljetus ja säilytys

PHV I vaihevertainta on kuljetettava ja säilytettävä siten, että sen aikana ei tapahdu käyttöominaisuuksien huonontumista.

10.1 Kuljetus

Vaihekoetin PHV I tulisi kuljettaa tarkoituksenmukaisessa säilytyslaatikossa, tuettuna tai suoja-pakkauksessa.

10.2 Säilytys

- Varusteiden säilytys (peruslaite, testikärjet ja kosketuselektrodit)
- Suhteellinen ilmankosteus: 20 - 96%
- Ilman lämpötila: -25°C - +55°C
- Ei suorassa auringonvalossa

10.3 Suojaaminen UV-säteilyltä

Erilaiset eristysaineet ovat herkkiä UV-säteilylle. Eristäviä osia (peruslaite ja koetinjatkeet) ei tästä syystä tulisi altistaa suoralle auringonvalolle pidempään kuin on tarpeellista.

11. Vaihto-osat

Käyttäjää ei saa vaihtaa tai muuttaa mitään komponentteja paitsi tiivisterenkaita ja paristoja.

Kuluneet, revenneet tai haurastuneet tiivisterenkaat on vaihdettava uusiin, alkuperäisiin DEHN-tiivisterenkaisiin.

Lisätietoja saa pyydettäessä firmalta DEHN+SÖHNE

12. Vaurioituminen

IVaurioitunutta tai toimintakyvyttöntä, ts. epäkunnossa olevaa vaihekoetinta PHV I ei saa käyttää vaan se tulee toimittaa ilman omia korjauksia DEHN + SÖHNE -liikkeeseen tai jälleenmyyjälle.

13. Käytetyt standardit

- DIN VDE 0105-100: ...; sähköisten laitteistojen käyttö (EN 50110-1): ...
- DIN EN 50110-1; sähköisten laitteistojen käyttö
- DIN EN 50110-2; sähköisten laitteistojen käyttö (kansalliset lisäykset)
- DIN VDE 0101 (VDE 0101): ...; voimavirtalaitteistot, joiden nimellisvaihtojännite ylittää 1 kV

Säilytä nämä käyttöohjeet.

FI

GB



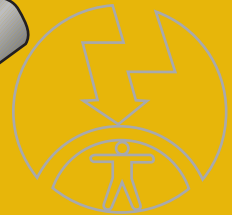
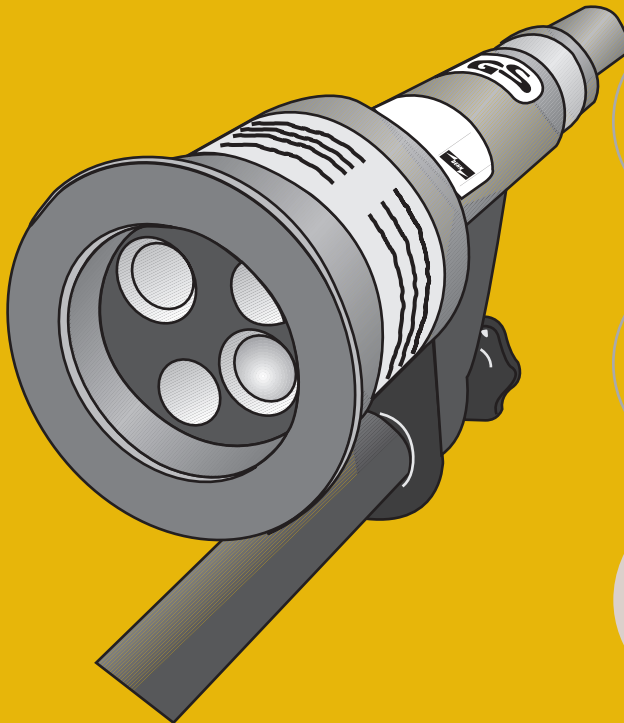
DEHN + SÖHNE

Instructions for Use Single-Pole Phase Comparator Type PHV I

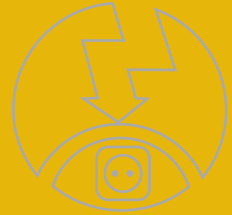
With Electronic Indicator and Visual Indication

Nominal Voltage up to 36 kV / 50 Hz

Safety Equipment



Lightning Protection



Surge Protection



Safety Equipment

Contents

| | |
|---|-----------|
| 1. General Instructions for use | 22 |
| 1.1 Application | 22 |
| 1.2 Cleaning | 22 |
| 1.3 Correct Operation | 22 |
| 1.4 Safety Distance | 22 |
| 1.5 Minimum Distances | 22 |
| 1.6 Not for Use as Voltage Detector or Synchronisation Aid! | 23 |
| 1.7 To be used under wet conditions | 23 |
| 1.8 Only for rotary current (three phase current) installations | 23 |
| 1.9 Provided Limit Values | 23 |
| 2. Operation and Function | 24 |
| 2.1 Types of Contact Electrodes | 24 |
| 2.2 Sealing Ring | 25 |
| 2.3 Complete Device | 25 |
| 2.4 Assembly | 26 |
| 2.5 Handling | 27 |
| 2.6 Indication | 27 |
| 3. Nominal Voltage Range | 28 |
| 3.1 Nominal Voltage Indication | 28 |
| 4. Testing | 29 |
| 4.1 Test Procedures | 29 |
| 4.2 Function test and Availability | 30 |
| 4.3 Detection of In-Phase Condition | 31 |
| 4.4 Function Control | 32 |
| 5. Fault | 32 |
| 6. Maintenance of the Indicator | 32 |
| 7. Battery Exchange | 33 |
| 8. Maintenance Tests | 34 |
| 9. Cleaning and Care | 34 |
| 9.1 Cleaning | 34 |
| 9.2 Humidity | 34 |
| 10. Transport and Storage | 34 |
| 10.1 Transport | 34 |
| 10.2 Storage | 35 |
| 10.3 Protection against UV Radiation | 35 |
| 11. Spare Parts | 35 |
| 12. Damage | 35 |
| 13. Standards | 35 |
| Construction of the PHV I Phase Comparator | 36 |

Special Safety Instructions

Warning! The PHV I Phase Comparator may only be used by a qualified electrician or a professionally supervised person according to DIN VDE 0105-100; EN 50110-1.

The PHV I Phase Comparator may only be used if the safety measures against fire and explosion risks have been taken into consideration [see B2 and B3 in DIN VDE 0105-100 (EN 50110-1)].

Before use, the PHV I Phase Comparator has to be checked on proper state. Should any damage or other fault be found, the phase comparator may not be used.

Generally, the use is only permissible under the provisions and conditions given in the present instructions for use.

If only one of the stated safety instructions is not taken into consideration or observed, the user is in mortal danger. Furthermore, the availability of the installation is at risk.

Any tampering or modifications of the PHV I Phase Comparator or the addition of components of other brands or types put the operating safety at risk, is not permissible and leads to the invalidation of the warranty.

1. General Instructions for Use

- 1.1** PHV I Phase Comparators may only be used in installations they are designed and marked for with corresponding labels on their rating plate (e.g. nominal voltage, nominal frequency, eventually kind of application or installation).
- 1.2** If the PHV I Phase Comparator is dirty, it has to be cleaned with a clean, unfuzzy cloth (see also 9) before use.
- 1.3** Phase comparators have to be checked on faultless operation shortly before and after use.
- 1.4** During operation, phase comparators may only be taken by the handle and have to be led from a safe position to ensure that the user himself always keeps the necessary safety distance from all potential live parts of the installation (see also 2.5).
The user must keep away from live installations in order not to be at any risk.
- 1.5** When contacting the test electrode/contact electrode of the PHV I Phase Comparator, the test electrode has to be kept as far away as possible from other live or non-earthed parts.

The requirements on this PHV I Phase Comparator are based on the reduced values of the min. distances according to DIN VDE 0101. Therefore, this PHV I Phase Comparator can be used in prefabricated, type-tested installations (in accordance with VDE 0670) only under limited conditions. The user of the PHV I Phase Comparator or the operator of the switchgear has to consult the manufacturer of the prefabricated switchgear whether and where the PHV I Phase Comparator may be used.

- 1.6** Phase comparators may not be used as a voltage detector or synchronisation aid.
- 1.7** The PHV I Phase Comparator shows the label "Auch bei Niederschlägen verwendbar!" "To be used under wet conditions!", i.e. it may be used in indoor installations and outdoors under all weather conditions. In case of wet weather, however, the device must not contact voltage for more than 1 minute permanently.
- 1.8** The PHV I Phase Comparator may only be used for rotary current (three-phase-current) installations.
- 1.9** The PHV I Phase Comparator is designed in accordance with the climatic category N. This means for the use and storage of the PHV I Phase Comparator that the provided limit values of -25°C to $+55^{\circ}\text{C}$ (temperature) and 20% to 96% (humidity) have to be kept.

2. Operation and Function

Warning! For operation the following instructions have to be really observed.





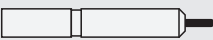
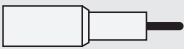
2.1 Types of Contact Electrodes

The **PHV I Phase Comparator** is equipped with an integrated test electrode. The test electrode is designed as a tooth profile for a safe approach. In addition, the M8 thread integrated in the tooth profile of the test electrode allows a flexible use of different threaded contact electrodes.

Note: The contact electrodes are not included in delivery.

The contact electrode required for the respective installation is firmly screwed into the top end of the test prod. The nominal voltage (nominal voltage range) of the respective contact electrode has to correspond to the nominal voltage (nominal voltage range) of the phase comparator (see Table 1).

Table 1

| Drawing | Type | Part No. | Nominal Voltage Range in kV |
|---|------|----------|-----------------------------|
|  | A | 766 913 | from 3 kV |
|  | B | 766 925 | from 3 kV |
|  | C | 766 914 | from 10 kV |
|  | D | 766 927 | from 3 kV |
|  | G | 766 919 | 3 - 20 kV |
|  | H | 766 915 | 6 - 10 kV |

2.2 Sealing Ring

The sealing ring isolates against high voltage and seals against humidity. Before the assembly and application of the PHV I Phase Comparator, the sealing ring has to be checked for proper state. For this purpose, the indicator has to be screwed out of the coupling element of the test prod by a left-hand rotation.

The ring must not be damaged, e.g. ripped or refractory. In case of a damage, it has to be replaced by an original sealing ring (see Fig. 2.2 and chapter 11). For detailed information please contact DEHN + SÖHNE.

The presence and the faultless state of the sealing ring is a precondition of the required safety standard.

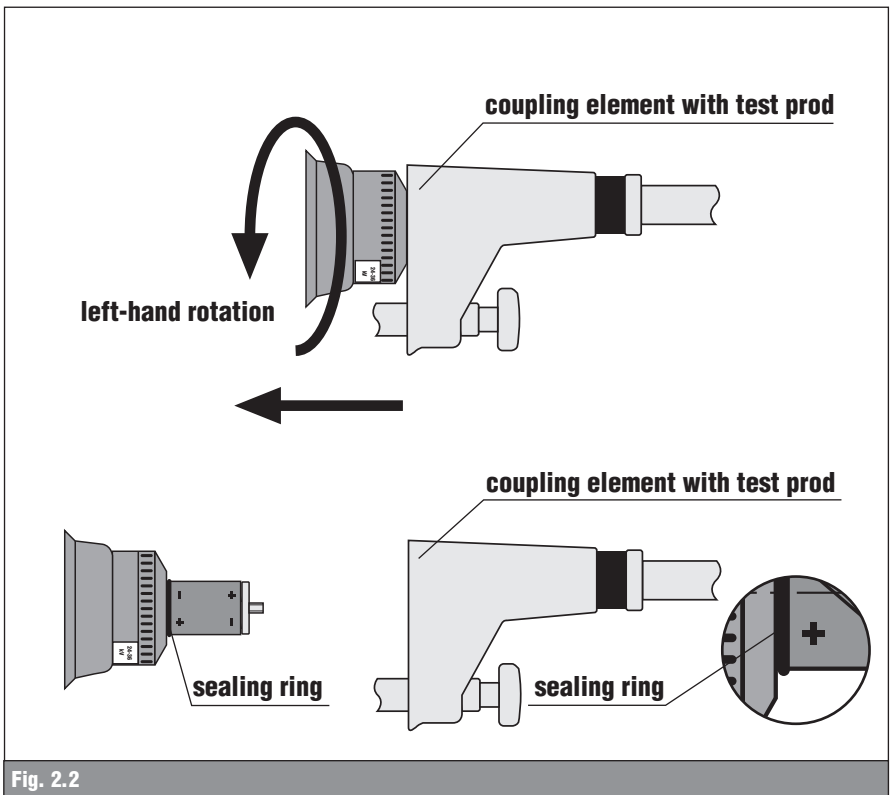


Fig. 2.2

2.3 Complete Device

The PHV I Phase Comparator may be used for phase comparison only in its entirety (consisting of: coupling element with test prod and insulating rod with handle), (see Fig. 2.4 and page 36).

2.4 Assembly

The insulating rod with handle (hexagonal pin) is joint together with the test prod and tightly screwed together with a tightening screw situated at the coupling element (see Fig. 2.4 and page 36).

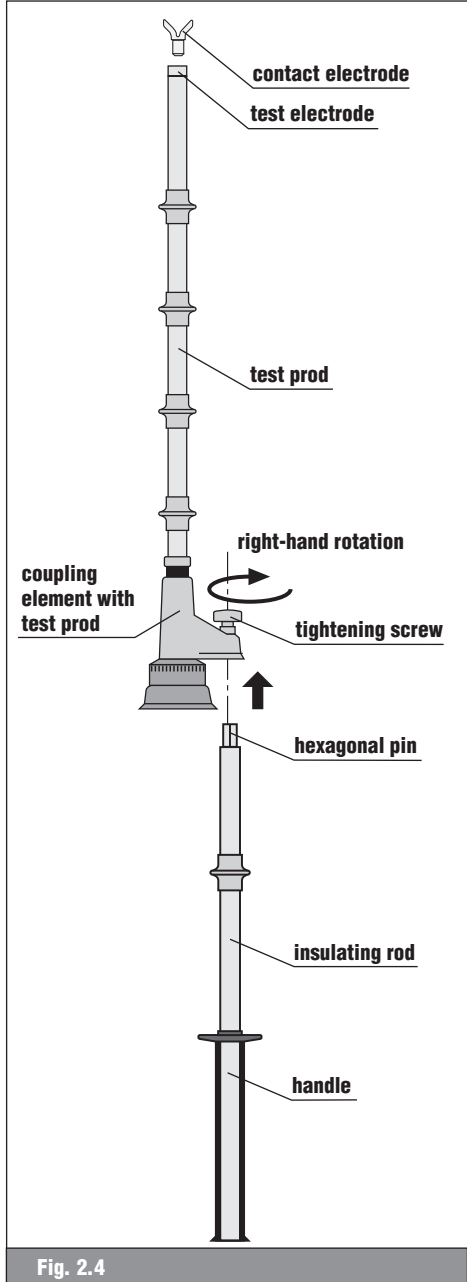


Fig. 2.4

2.5 Handling

The phase comparator may be taken only by the **handle**, i.e. up to the **handguard**.

The **handguard** and the **red ring** limit the **insulating part**. The phase comparator may contact live or non-earthed installations only between the test electrode/contact electrode and the **red ring** (see Fig. 2.5 and page 36).

2.6 Indication

The PHV I Phase Comparator has to be handled to ensure that the indication (function) can always be seen. Therefore, the local light conditions have to be taken into consideration (e.g. influences due to sunlight) (see page 36)

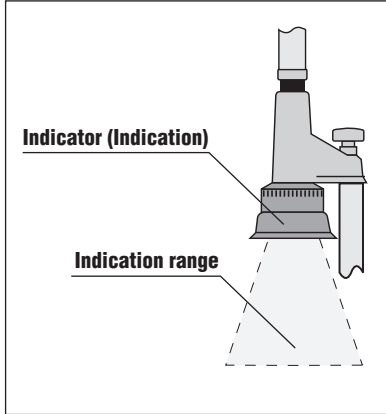


Fig. 2.6

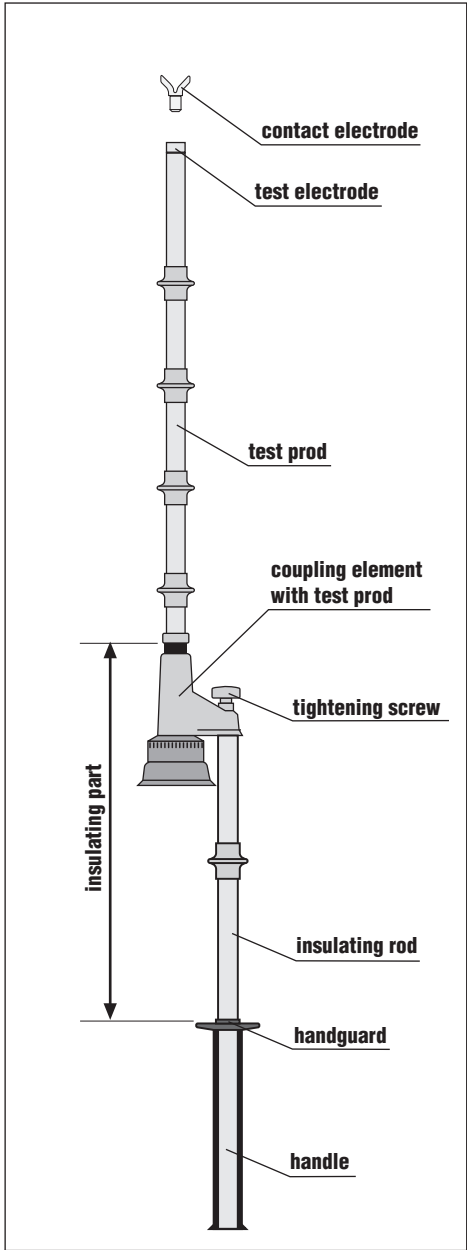


Fig. 2.5

3. Nominal Voltage Range

The rating plate of the PHV I Phase Comparator indicates the nominal voltage as well as the nominal frequency.

The PHV I Phase Comparator may only be used for installations with nominal voltages and nominal frequencies corresponding to the phase comparator.


Depending on the label, the phase comparator may be used for the following voltages (see Table 2 and Fig. 3.1).

Table 2

| Type | Part No. | Nominal Voltage Range in kV |
|-------|----------|-----------------------------|
| PHV I | 759 606 | 6 ... 12 |
| | 759 612 | 12 ... 24 |
| | 759 624 | 24 ... 36 |

3.1 Nominal Voltage Indication

Only for indicators with selector switch:

 Before switching on the phase comparator, the nominal voltage range (indication of nominal voltage) of the installation to be tested has to be set at the indication unit of the phase comparator.

For setting the voltage (switching) the selector switch has to be pulled axially into the direction of the handle and turned **left** or **right**, until the required nominal voltage range (e.g. 24 - 36 kV) is indicated in the display (see Fig. 3.1).

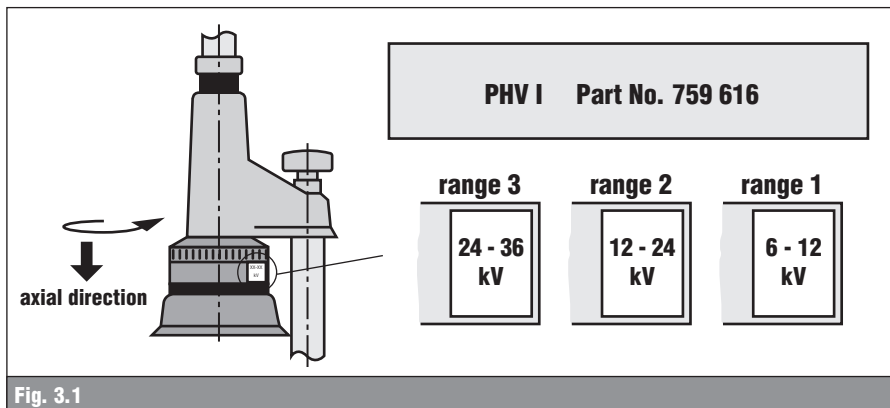


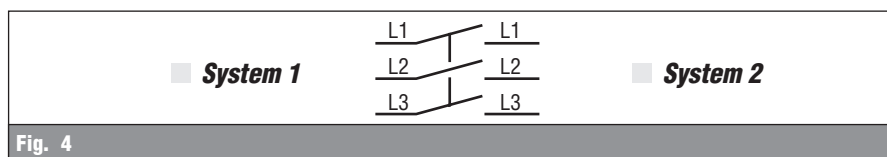
Fig. 3.1

4. Testing

A phase comparison is carried out in order to find the in-phase condition of three phase current installations. The phase comparison is usually carried out at the isolating point of

- two networks,
 - two system parts
- two systems
 - two lines

which are supposed to be interconnected. Following, the expression "system" will be used in this context (see Fig. 4).



4.1 Test Procedures

The following test procedures are required for a definite phase comparison. They have to be carried out completely, except the test has to be interrupted. The order indicated has to be observed.

For testing, the respective test electrode has to contact the blank installation. During the test it has to be observed that only the test electrode contacts

- the live installation,
- earthed installation and
- non-earthed installation (see page 36).

The indication "Out of Phase" comes up at the PHV I Phase Comparator if the phase angle between the systems to be tested (system parts) is between 60° and 300°.

4.2 Function Test and Availability

Press the red switch button at the indicator and keep it pressed until

- the **yellow** and **green** light is illuminated
- the **green** light switches to **red** and
- the **red** light is switched off.

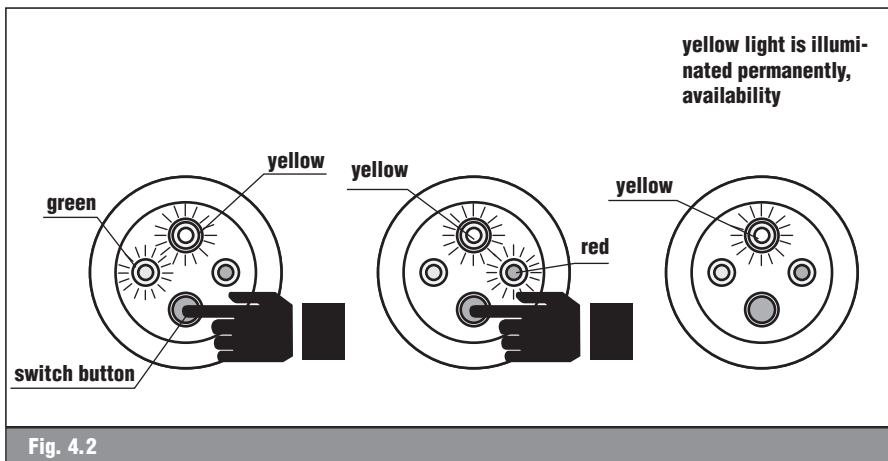
As soon as the red light is off, release the button. The yellow light is illuminated – permanently – and indicates availability.

During this test cycle, the electronics are tested as well as the lights and the state of the battery (see Fig. 4.2).

Note:

A device, which is ready for operation, has always one of the three visual indications illuminated.

The device is ready for operation for 2 minutes and is switched off automatically, if no phase comparison is carried out.



4.3 Detection of In-phase Condition

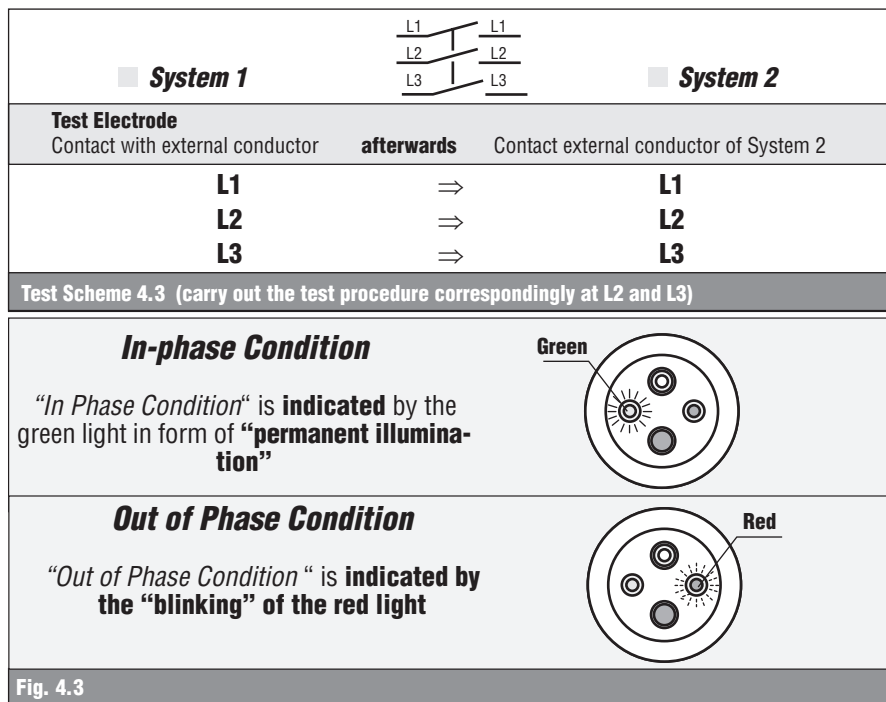
The external conductor (or conductor) of each device has to be tested. After a function test in accordance with 4.2, the **yellow light** is illuminated permanently.

>>>The yellow permanent light indicates the availability<<<

Contact the test electrode/contact electrode of the phase comparator with the blank external conductor **L1 of System 1**. The device registers the present operating voltage and stability of frequency and files the data.

The test electrode/contact electrode has to contact the external conductor until the **yellow light** is blinking.

The blank external conductor **L1 of system 2** has to be contacted with the test electrode/contact electrode of the phase comparator within 12 seconds (see Test Scheme 4.3 and Fig. 4.3).



4.4 Function Control

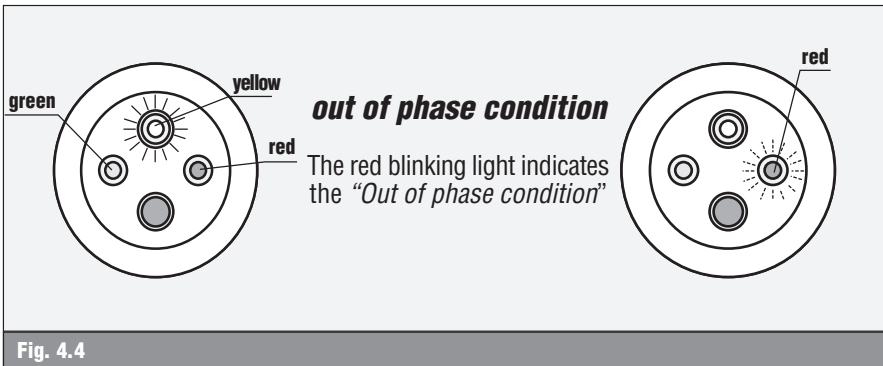
If **in-phase condition** has been found in every system, a function test of the indication – **red blinking light** – has to be carried out.

The yellow permanent light indicates the availability.

Contact the test electrode/contact electrode of the phase comparator with the external conductor **L1**. Contact the test electrode/contact electrode with the external conductor until **the yellow light** is blinking.

The external conductors **L2** or **L3** have to be contacted within 12 seconds! After contacting the external conductor, the **red light** must be blinking. If this is the case, the function control is completed (see Fig. 4.4).

Both systems can be interconnected.



5. Fault

If the PHV I Phase Comparator cannot be switched on (see 4.2), the batteries have to be exchanged (see 7). If the phase comparator still cannot be switched on or mechanical damage can be recognised, please send this device to DEHN + SÖHNE.

6. Maintenance of the Indicator

- The batteries have to be exchanged at least at the maintenance tests.
- Recommended battery type: 2 Mignon, Alkali-Mangan, 1.5 V (IEC LR 6 alkaline-manganese), leakage-proof (see Fig. 7)
- The phase comparator has to be tested on its function every year (procedure in accordance with 4.2)

7. Battery Exchange

- Unscrew the indicator (7) from the coupling element with test prod (1) with a left-hand rotation.
- Unscrew and remove 2 flat-head screws (2) from the battery enclosure (5).
- Exchange 2 batteries (4). Observe the polarity symbols in the battery enclosure (5).
- The sealing ring (6) of the indicator (7) must not be removed for safety reasons (see Fig. 7)



Afterwards, a function test has to be carried out in accordance with 4.2.

Any tampering of the equipment or modifications of the phase comparator are prohibited.

Non-functioning or damaged phase comparators have to be removed from further use.

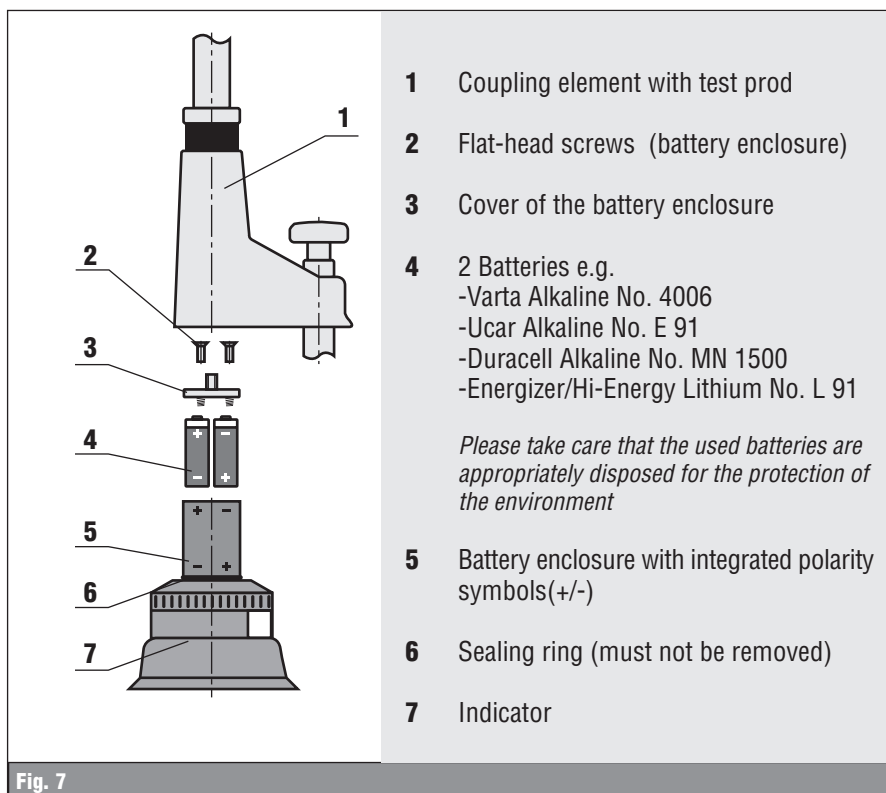


Fig. 7

8. Maintenance Tests

According to German regulations, phase comparators have to be tested on the limit values stated in the Electrical Rules.

The temporal interval for maintenance tests of phase comparators depends on the kind of application, e.g. frequency of application, functional stress due to local conditions and transport, etc. According to German regulations, however, the temporal intervals of 6 years must not be exceeded.

The maintenance test is documented at the device.

9. Cleaning and Care

Generally, the PHV I Phase Comparator has to be treated carefully.

9.1 Cleaning

If the PHV I Phase Comparator is dirty, it has to be cleaned with an unfuzzy, damp cloth (e.g. washleather) before and after use. For the cleaning, no cleaning detergents or other dissolvents may be used.

9.2 Humidity

If the PHV I Phase Comparator is damp, wet or bedewed (e.g. due to extreme temperature fluctuations) it has to be wiped dry before and after use. Eventually it has to be waited until the PHV I Phase Comparator has gained the ambient temperature.

10. Transport and Storage

The transport and storage of the PHV I Phase Comparator must not lead to any reduction of its functional characteristics.

10.1 Transport

The PHV I Phase Comparator should be transported appropriately in a storage case, support or protective cover.

10.2 Storage

- Store the equipment (basic equipment, test prods and contact electrodes) in closed rooms
- Relative Humidity: 20-96%
- Air Temperature: -25°C to +55°C
- No direct sunlight

10.3 Protection against UV Radiation

Various insulating parts are sensitive against ultraviolet radiation. Therefore, insulating equipment (basic equipment and test prods) should not be longer exposed to direct sunlight than necessary.

For further information please contact DEHN + SÖHNE.

11. Spare Parts

The operator must not replace or modify any components except the sealing ring and the batteries.

Worn-out, ripped or refractory sealing rings have to be replaced by original DEHN sealing rings.

For further information please contact DEHN + SÖHNE.

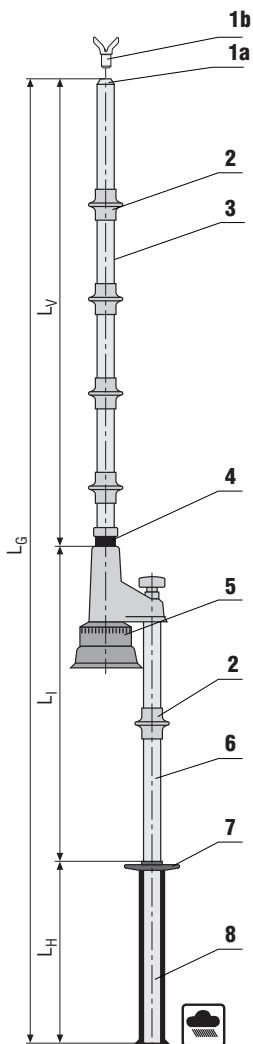
12. Damage

If the PHV I Phase Comparator is damaged or without function or not in proper conditions, it has to be removed from further use and sent to DEHN + SÖHNE for repair without any prior own operation.

13. Standards

- DIN VDE 0105-100: ...; Operation of electrical installations (EN 50110-1): ...
- DIN EN 50110-1; Operation of electrical installations
- DIN EN 50110-2; Operation of electrical installations (National Annexes)
- DIN VDE 0101 (VDE 0101): ...; Power installations exceeding 1 kV

Please keep these instructions for use



1a Testielektrodi, jossa hammaskehä
(M8 -kierteet)
*Test electrode with ring gear
(M8 thread)*

1b vaihdettava kosketuselektrodi
Exchangeable contact electrode

2 Sade-eristin
Rain-shed insulator

3 Koetinjatke
Test prod

4 Punainen rengas
Red ring



5 Näyttölaite
Indicator



Näyttölaite, jossa val-
intarengas ja ikkuna
*Indicator with selector
switch and display*

6 Eristystanko
Insulating rod

7 Tartuntaeste
Handguard

8 Kädensija
Handle

L_G Kokonaispituus
Total length

L_V Pidennysosan pituus
Length of the extension part

L_I Eristysosan pituus
Length of the insulating part

L_H Kädensijan pituus
Length of the handle