

Mastivõimsuslüliti

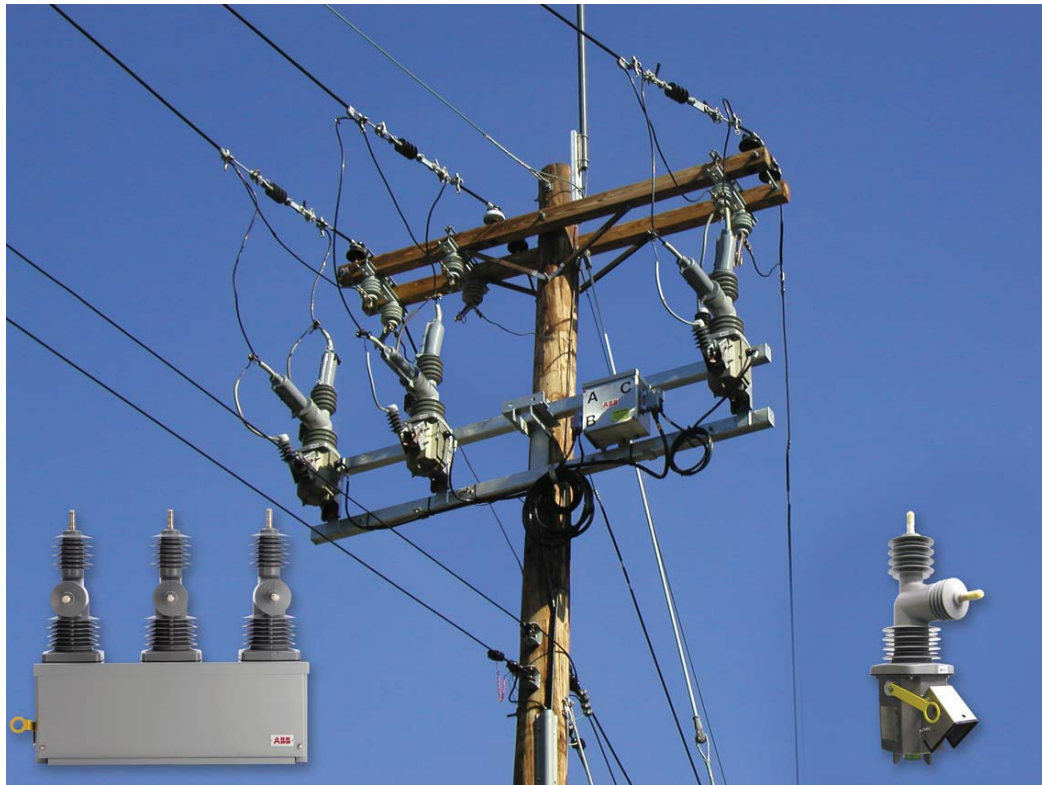
Mati Meldorf

Mastivõimsuslüliti

Mastivõimsuslüliti (*recloser*) on ette nähtud lülituste tegemiseks jaotusvõrgus keskpingel. Erinevalt koormuslülitist võib mastivõimsuslüliti välja lülitada ka lühisvoole. Lahutusvõime ei ole siiski nii suur kui tavavõimsuslülitel, mistõttu need fiidri võimsuslüliteid asenda ei saa, vaid võivad teha lülitusi fiidri harudes, kus lühisvoolud on väiksemad.

Lüliti konstruktsioon

Mastivõimsuslüliti põhielementideks on lülitiplokk ja juhtimiskapp (*control cubicle, control cabinet*) – jaotusterminal, mille abil jaotusvõrgu talitlust võib juhtida (joonis 1 ja 2). Lülitid on varustatud magnetajamiga (joonis 3), voolutrafoga, pingeaduriga ning juhtimis- ja kaitseseadmetega. Voolu- ja pingeadurid on lülitisse integreeritud (joonis 4), võimalikud liigpingepiirid paigutatakse eraldi (joonis 5). Mastivõimsuslülitid on põhimõtteliselt välisseadmed, kuid võivad olla paigutatud ka siseruumidesse.

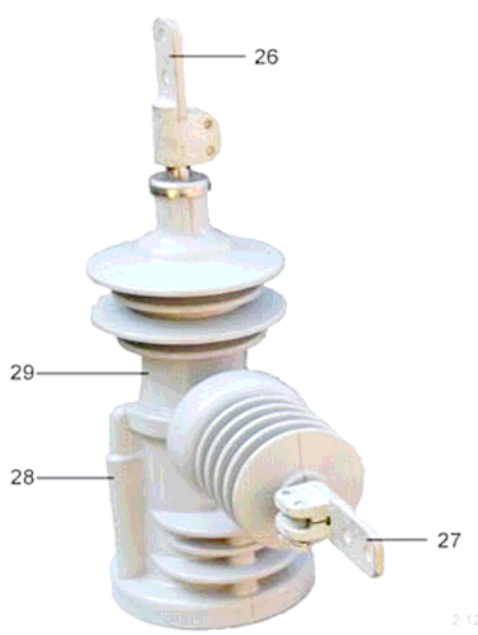


Joonis 1 Firma ABB lülitid

Lüliti juhtimine toimub niisiis magnetajamiga (*magnetic actuator*). Käsiajamiga võib lüliti välja lülitada. Ühtlasi blokeeritakse magnetajam. Lüliti võib sisse lülitada magnetajamiga kas lokaalselt või kaugjuhtimise teel, kui käsiajam on sisse lülitatud. Magnetajam säilitab lüliti asendi kas sisse- või väljalülitatuna ka siis, kui toitepinge puudub. Lüliti toite toimub madalpingeallikast, milleks vajaduse korral paigutatakse kohalik trafo. Pinge puudumisel saab lüliti toite akupatareist.



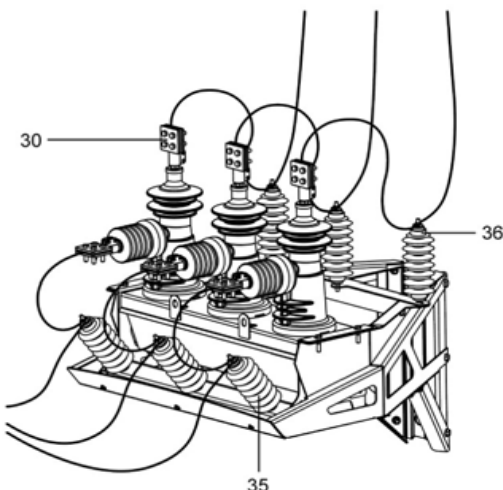
Joonis 2 Firma Siemens lüliti



Joonis 4 Lüliti poolus sissehitatud voolu-
trafoga (29) ja pingeanduriga (28)



Joonis 3 lüliti magnet- ja
käsiagam



Joonis 5 Lüliti koos liigpingepiirikutega (35 ja 36)

Tehnilisi andmeid

Nimipinge	15...35 kV
Nimivool	400...1200 A
Lahutusvool	8...16 kA
Lahutusaeg	30 ms
Eluiga	10 000 lülitust

Juhtimiskapp (jaotusterminal)

Juhtimiskapi põhiosaks on mikroprotsessorterminal, mis teeb lüliti põhilisi toiminguid, nagu sisse- ja väljalülitused, mõõtmised, kaitsefunktsioonid, side ja muud.

Mõõtmisteks on

- pinged ja voolud
- aktiiv- ja reaktiivvõimsus
- aktiiv- ja reaktiivenergia (kWh ja kVArh)
- sagedus
- koormusgraafik

Koormusgraafik fikseeritakse 5, 15, 30 või 60 min diskreetimissagedusega ja säilitatakse näiteks kuni 160 päeva.

Lüliti kaitsefunktsioonideks on:

- voolukaitse erinevate viidetega
- maalühiskaitse erinevate viidetega
- suunatud voolukaitse
- vastujärgnevusvoolu kaitse
- koormuse sagedusejärgne piiramine ja taastamine
- ala- ja ülepinge kontroll ja alarm
- kuni neli taaslülitust
- suunatud maahenduskaits.

Taaslülituse intervall võib olla vahemikus alates 0,2 s (esimene lülitus) kuni 14 400 s (4 t!?) või 13 tüüpkõvera kohane (A, B, C, ..., vist ANSI standard).

Juhtimise lisavõimalusteks on:

- rikke lokaliseerimine
- adaptiivne kaitse (?)

- juhtimise seire (?)
- rikke registreerimine
- rikkemeerik
- elektri kvaliteet
- side
- ühefaasiline väljalülitamine
- lülititevaheline side

Rikke registreerimisel fikseeritakse rikkevoolud ja -pinged (nii faasisuurused kui faasi ja maavälised), taaslülitusajad, rikke (lühise) kaugus, lühise takistus, ajahetk. Rikke kaugus määratakse patenteeritud algoritmi alusel (ABB).

Elektri kvaliteedi osas registreeritakse pingelohud (*voltage sags*), pinge kõikumised (*swells*) ja toitekatkestused.

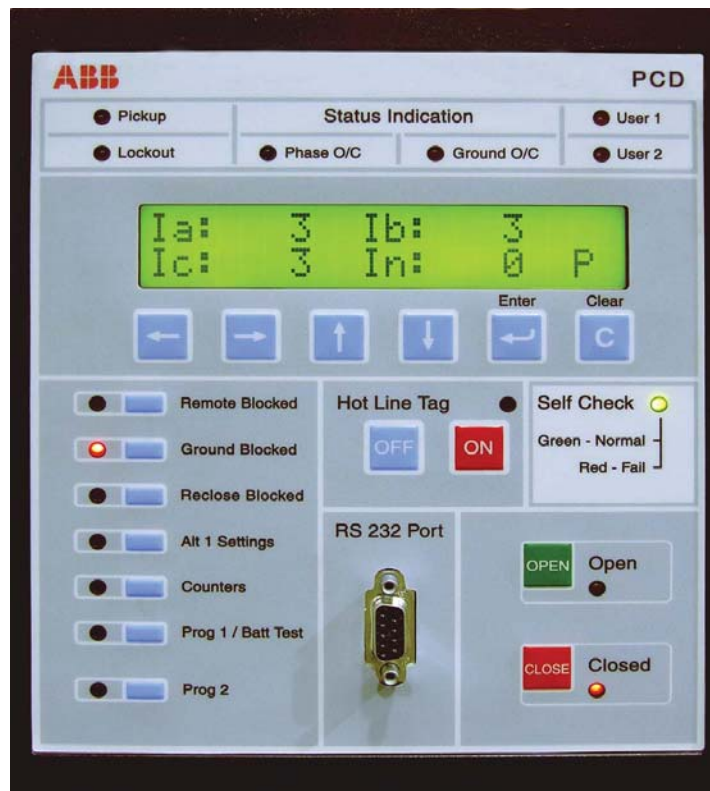
Lülititevaheline sidemoodul (*loop control module, LCM*) võimaldab koordineerida erinevate kaugjuhitavate lülitite tööd selleks, et üles leida ja välja lülitada rikkes liinisektsioon.

Sidevõimalusteks on:

- Wi-Fi
- mobiilside, *GPRS*
- raadioside
- Ethernet
- *SCADA*
- 900 MHz hajaspekterside

Side toimib mitmesuguste protokollidega: DNP, MODBUS, IEC 60870-5-101, TCP/IP jt.

Terminali sättimine ja lüliti kohalik juhtimine toimub juhtplaadilt (joonis 6), millel on vedelkristallindikaator, port ning nupud kohalikuks juhtimiseks, blokeeringuteks ja muuks otstarbeks.



Joonis 6 Terminali juhtkilp

Mastivõimsuslüliteid võib rakendada fiidri teatud liinilõikude väljalülitamiseks rikke korral. Tänu sellele kaotavad toite vaid osa tarbijatest, fiidri ülejäänud tarbijate normaalne toide aga säilib. Mikroprotsessoripõhise terminali abil on lisaks erinevatele releekaitsetoimingutele võimalik määrata rikke iseloomu ja asukohta ning sidesüsteemi vahendusel edastada mõõteandmeid ja teha kauglülitusi. Koostöös rikkeindikaatoritega on põhimõtteliselt võimalik ka rikkes liinilõigu automaatne kindlakstegemine ja lokaliseerimine. Vajalikes lülitustes võivad osalevad ka kaugjuhitavad lahk- ja koormuslülid.

EE jaotusvõrgus pannakse lähiaegadel üles umbes 250 mastivõimsuslülitit ja 150 kaugjuhitavat lahk- ja koormuslülitit. Mastivõimsuslülid paigutatakse ennekõike suurema rikketõenäosusega liinide (nt läbi metsa kulgev õhuliin) ette. Lahk- ja koormuslülid aga nii, et dispetšeril oleks liini väljalülitatud olukorras võimalik rikkekohta eristada. Täiendavat infot annavad seejuures rikkeindikaatorid, mis edastavad teabe kaugjuhitavate lülituspunktide kaudu. Automaatseid lülitusi esialgu ette ei nähta.

EE jaotusvõrgus ülesseatavad kaugjuhitavad mastivõimsuslülid pärinevad firmadelt Siemens ja ABB ning viimase allhanke korras ka firmalt Schneider. Kaugjuhitavaid lahk- ja koormuslüliteid paigaldab firma Skanska.