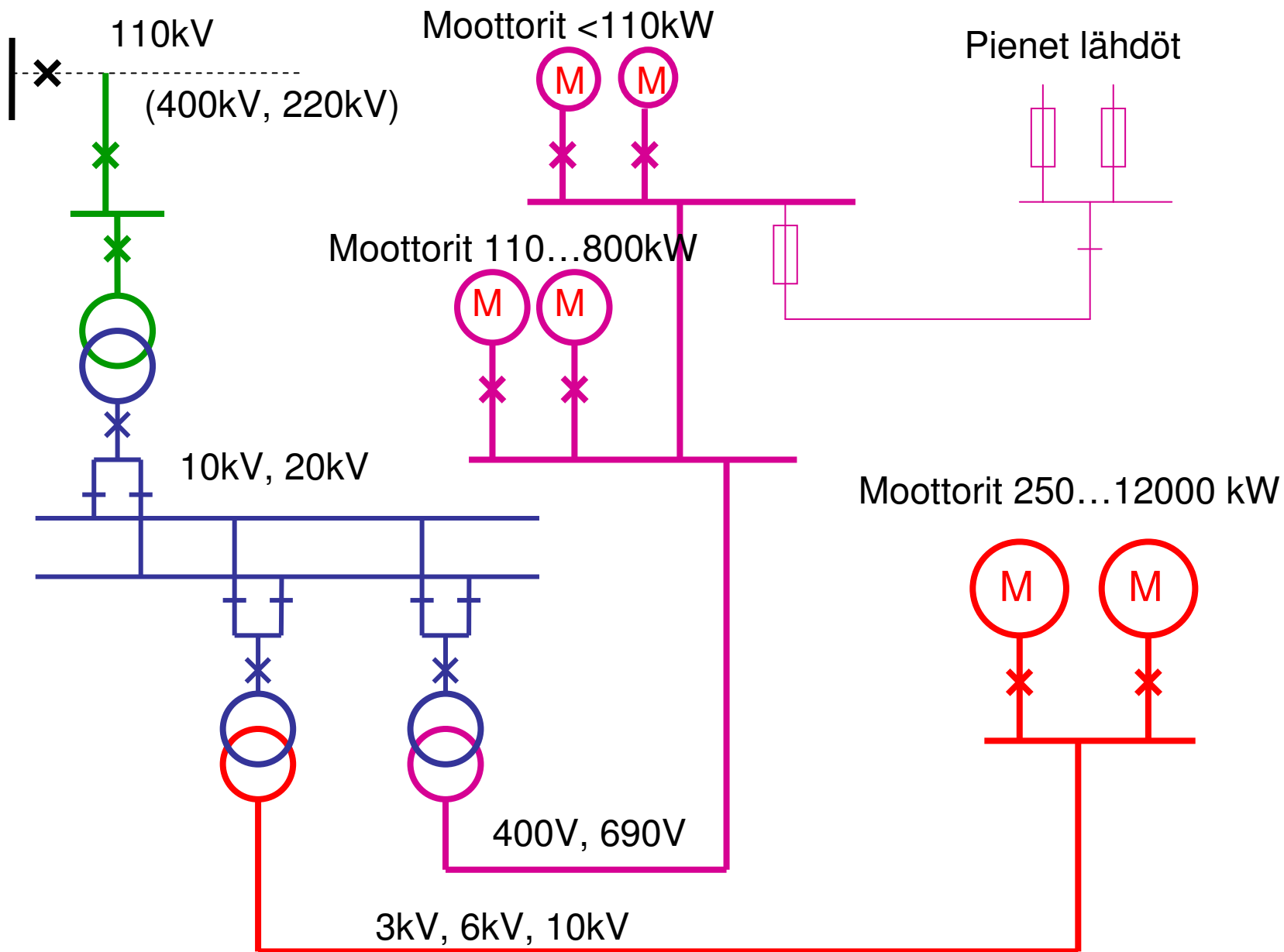
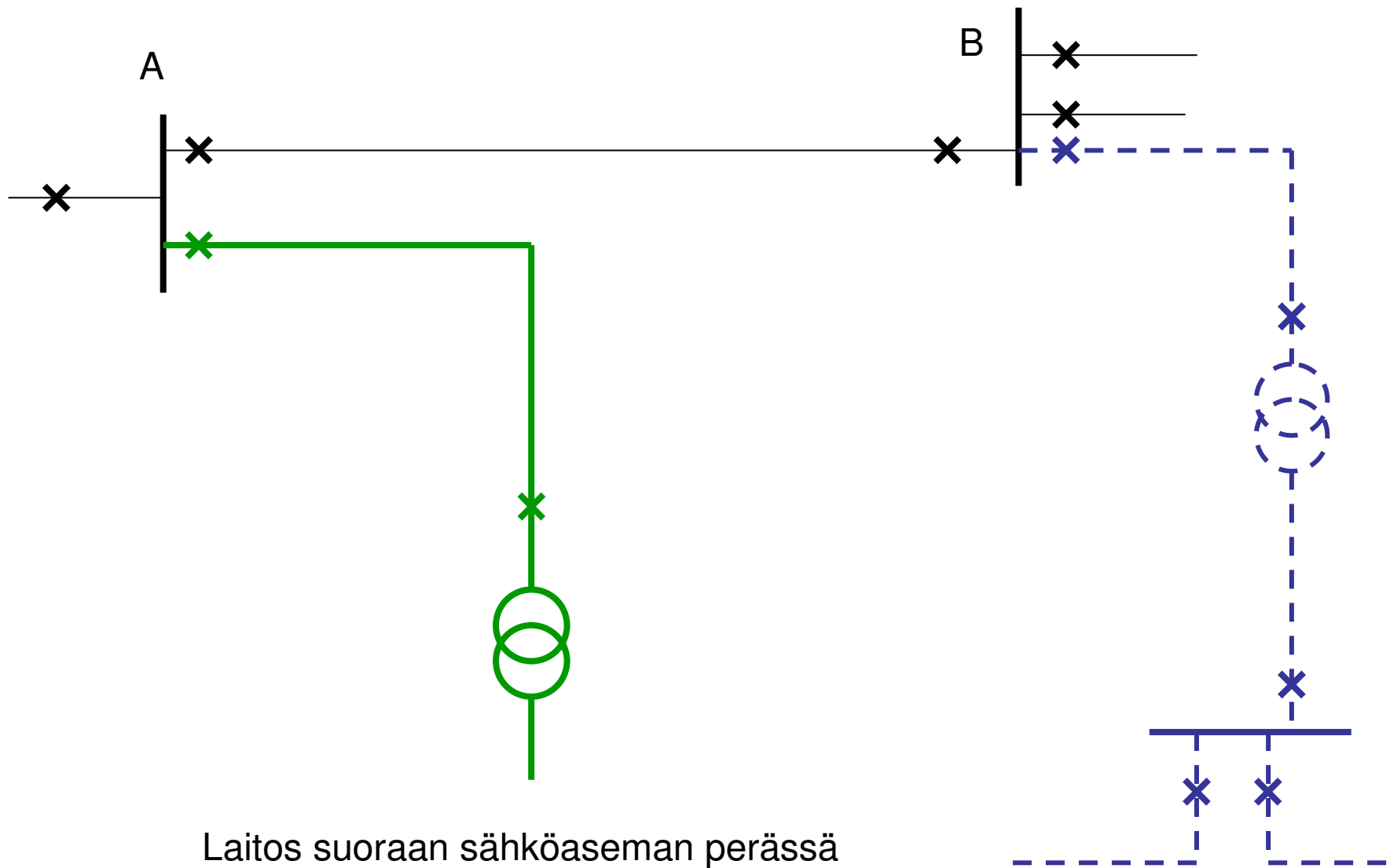
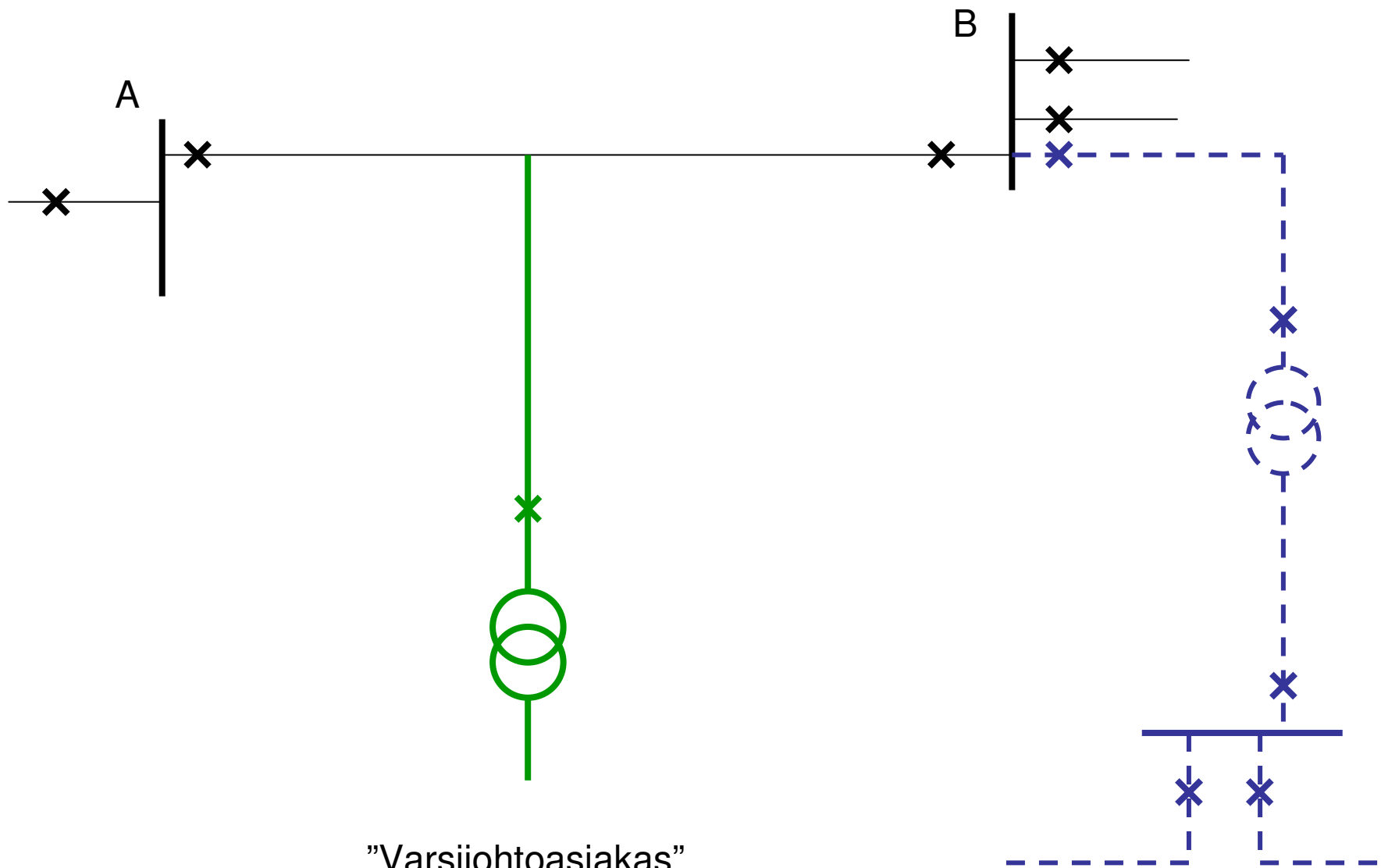


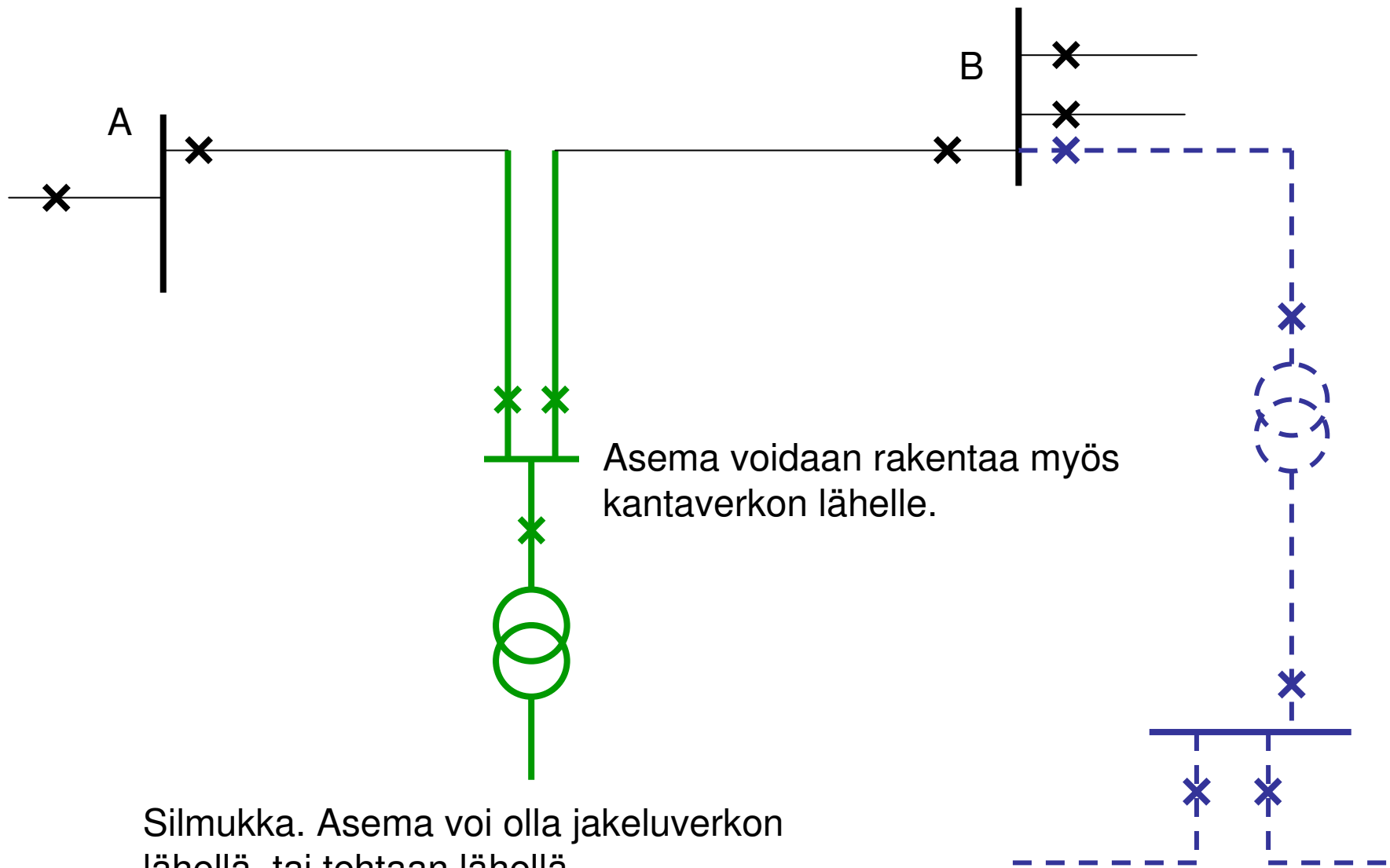




Laitos suoraan sähköaseman perässä
Jos asema A menee kylmäksi, menee
tehdas mukana.

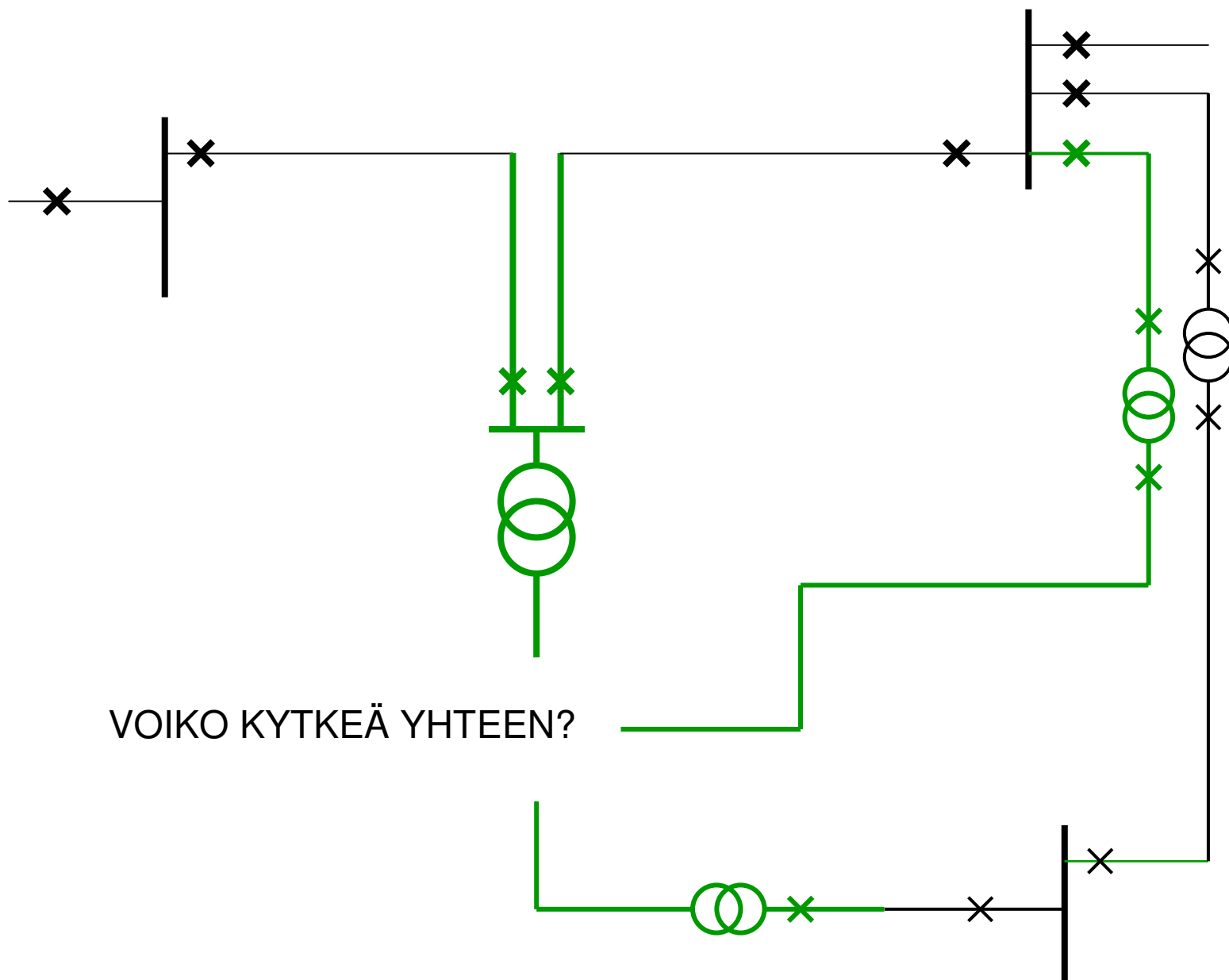


"Varsijohtoasiakas"
Kaikki välin A-B keskeytykset näkyvät
tehtaalla.



Silmukka. Asema voi olla jakeluverkon lähellä, tai tehtaan lähellä.

Kesksytykset välillä A-B näkyvät vain joko välillä A - tehdas, tai tehdas – B. Toinen syöttösuunta pysyy kuumana.



Tyypillinen suurmuuntajan kellolukema on YnD11.

Se tarkoittaa, että

- yläjännitepuoli on kytketty tähteen (Y) ja
- tähtipiste on nollattu
- alajännitepuoli on kytketty kolmioon

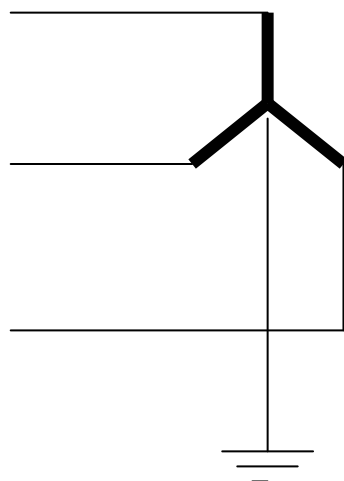
Tyypillinen jakeluverkon muuntajan kellolukema on Dyn11.

Se tarkoittaa, että

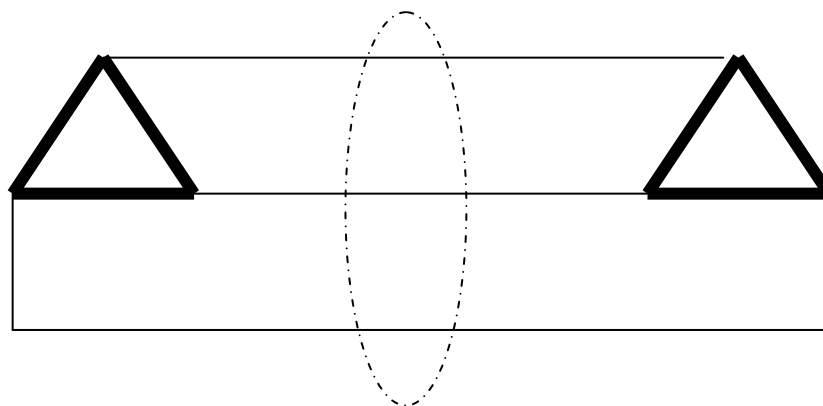
- yläjännitepuoli on kytketty kolmioon (D)
- alajännitepuoli on kytketty tähteen (y) ja
- tähtipiste on nollattu
 - L1, L2, L3, N ja PE

Esim:

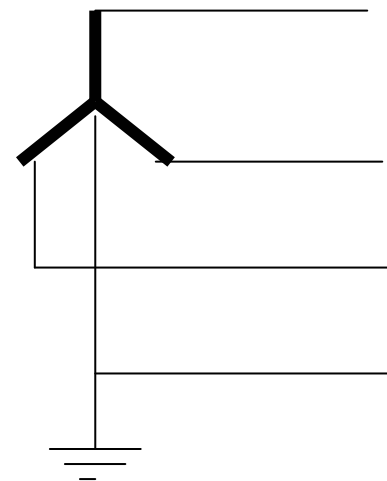
110kV



20kV



400V



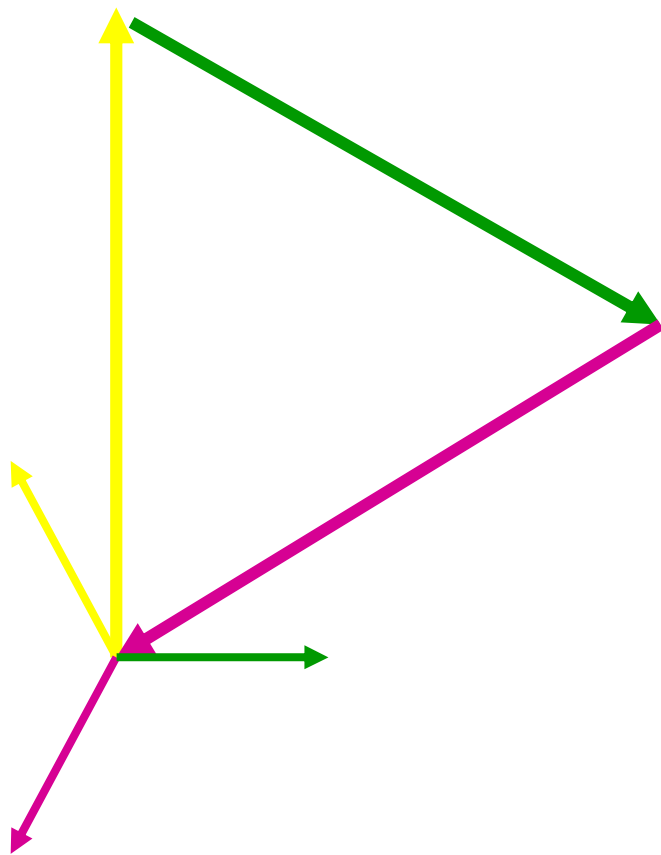
Huom! ei nollaa, eli
nk. maasta erotettu
verkko

Kellolukema 11 tarkoittaa

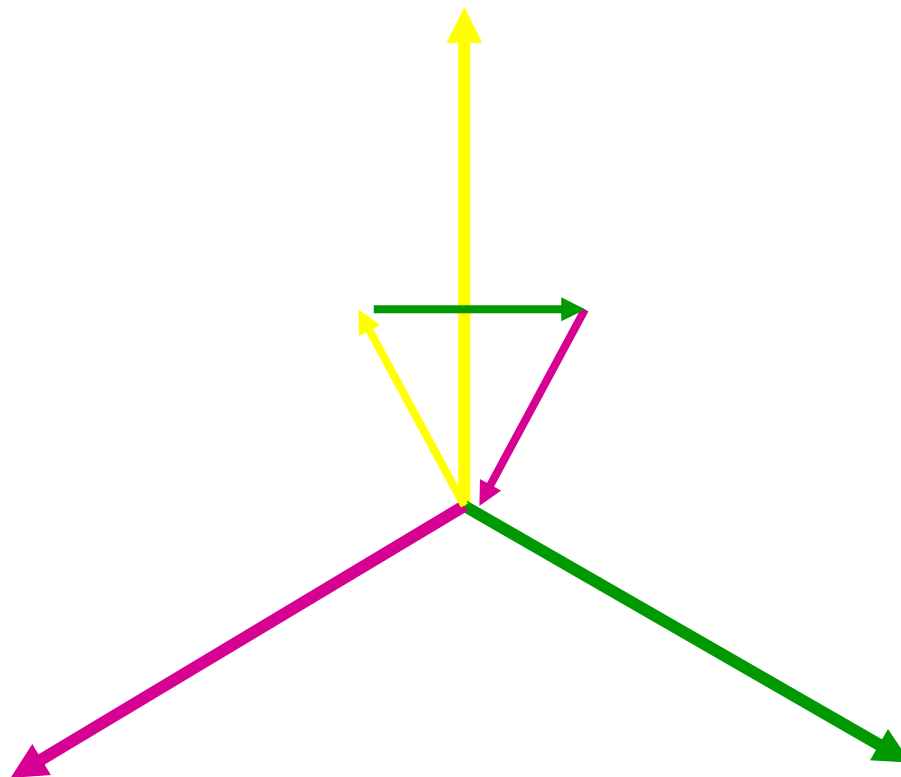
- kun yläjännitepuolen vaiheen osoitin on klo 12:ssa, on vastaavan alajännitepuolen vaiheen osoitin klo 11:ssa
⇒jokainen kellolukeman 11 muuntaja aiheuttaa 30 asteen vaihe-eron.

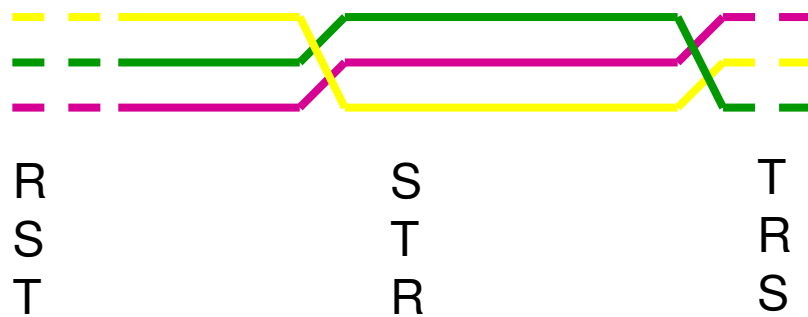
Mahdollinen vaihe-ero on aina huomioitava tehtäessä kytkentätöitä!

Dyn11



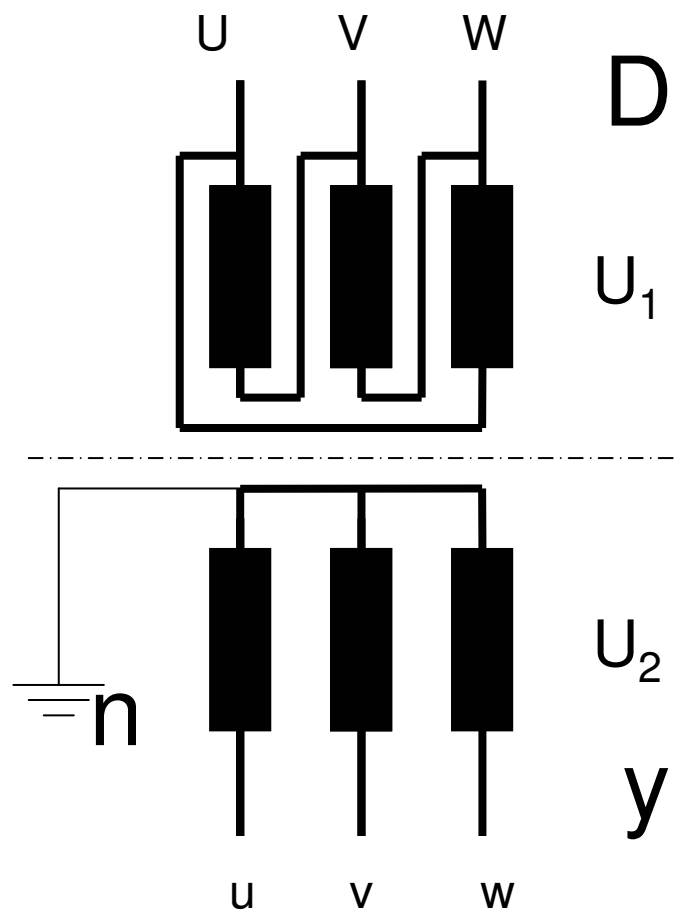
Ynd11



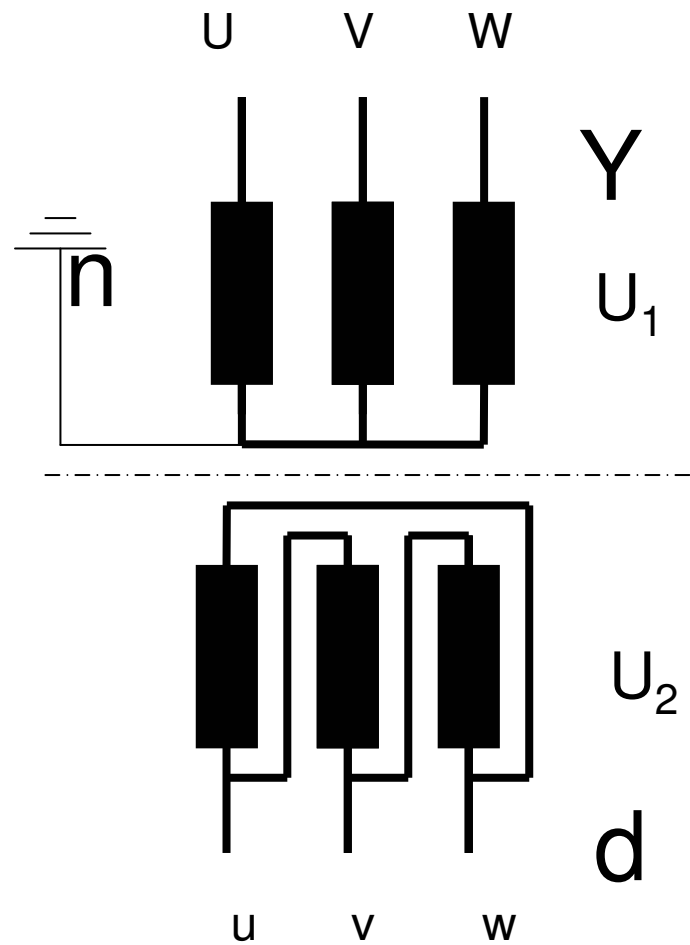


Vuorottelun periaate voimajohdossa

Jokainen vaihejohdin pyritään kuljettamaan yhtä pitkän matkan kussakin kohtaa, eli vuoroin vasemmalla, vuoroin keskellä ja vuoroin oikeassa reunassa.



Dyn



Ynd



400kV-johto

110kV-johto



VOIMAJOHDON PÄÄOSAT

UKKOSJOHDIN

UKKOSPUKKI

ORSI

ERISTINKETJU

ERISTINLAUTANEN

VIRTAJOHDIN

VAAKASIDE

HARUS

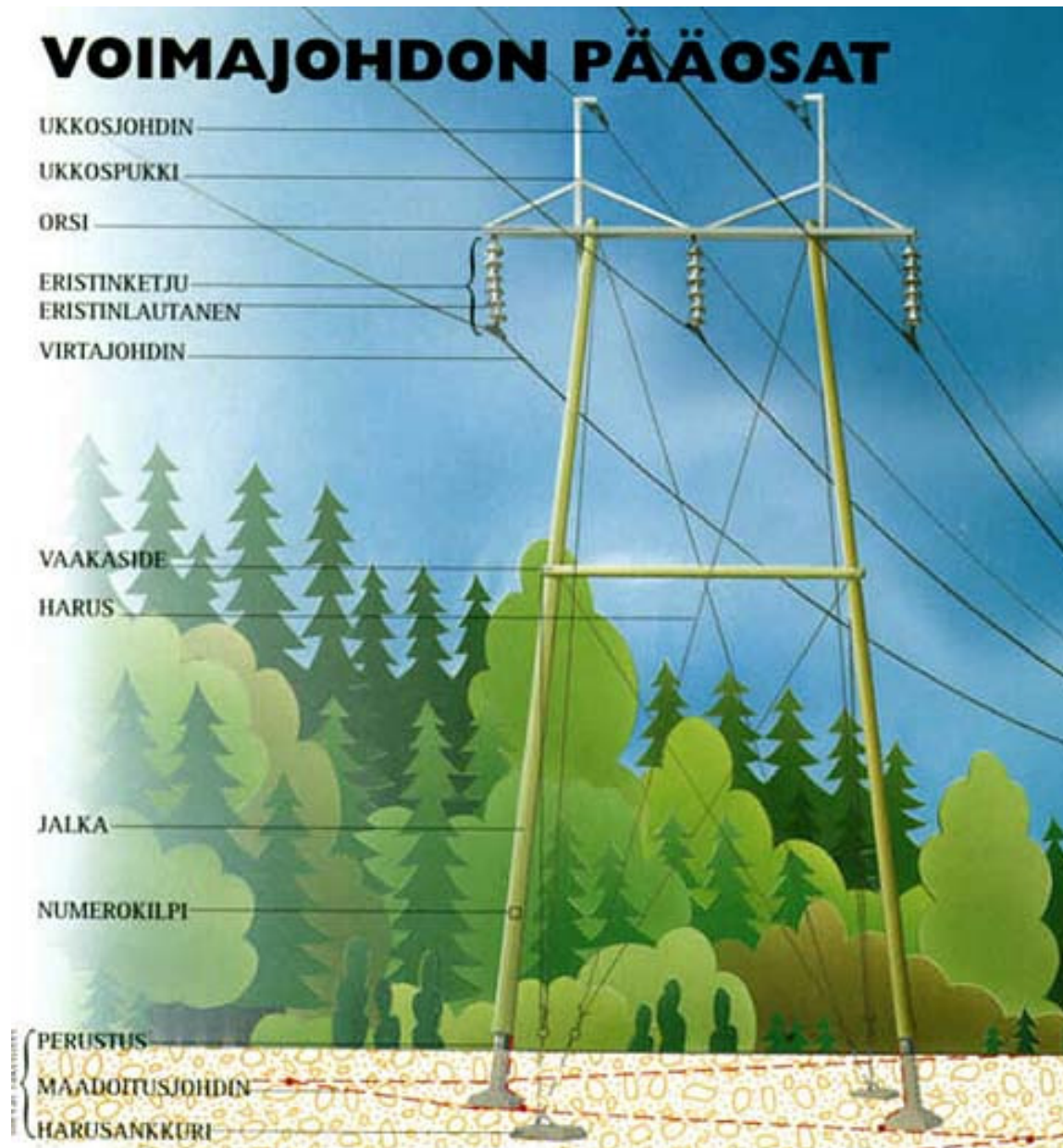
JALKA

NUMEROKILPI

PERUSTUS

MAADOITUSJOHDIN

HARUSANKKURI



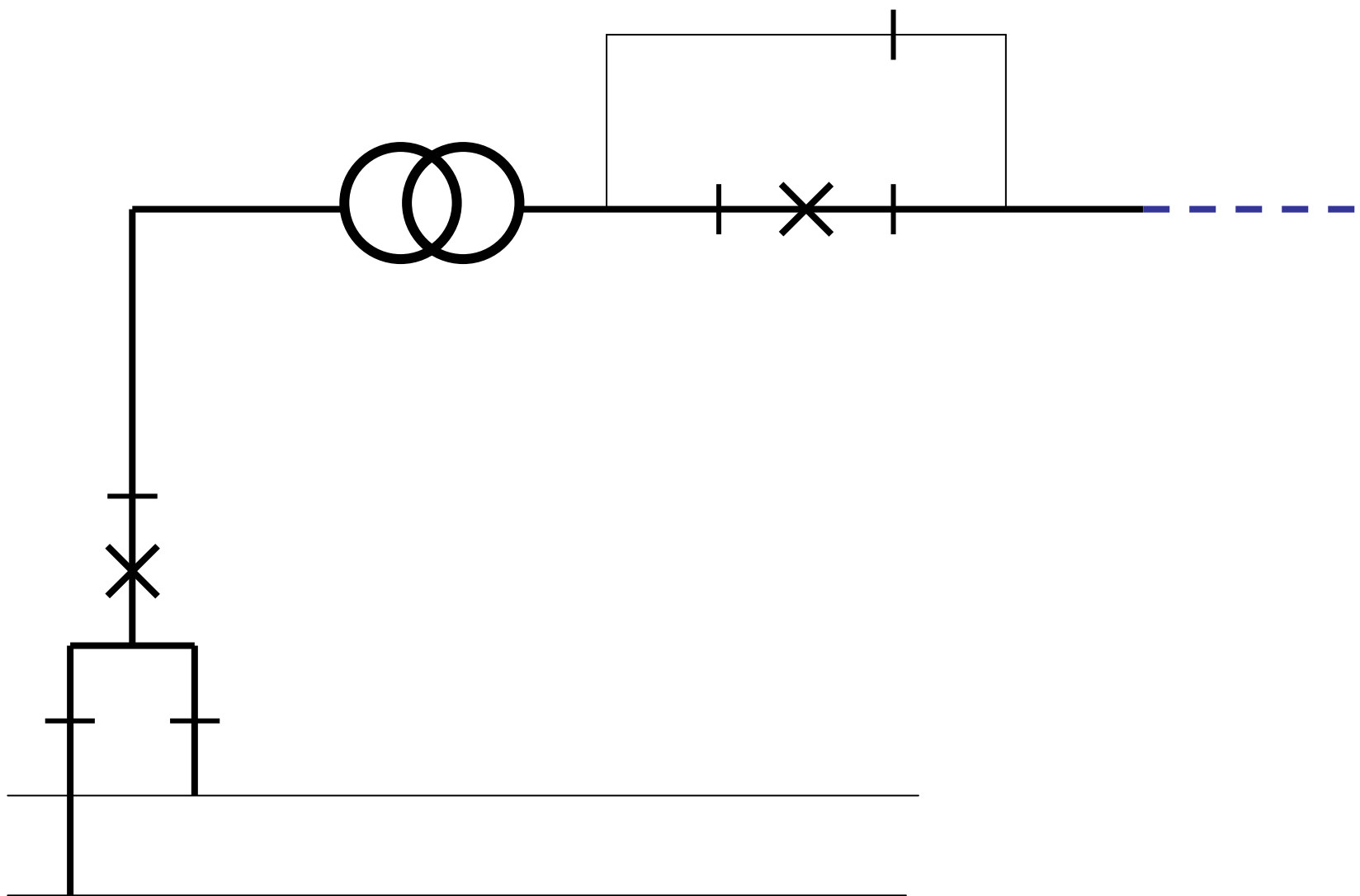


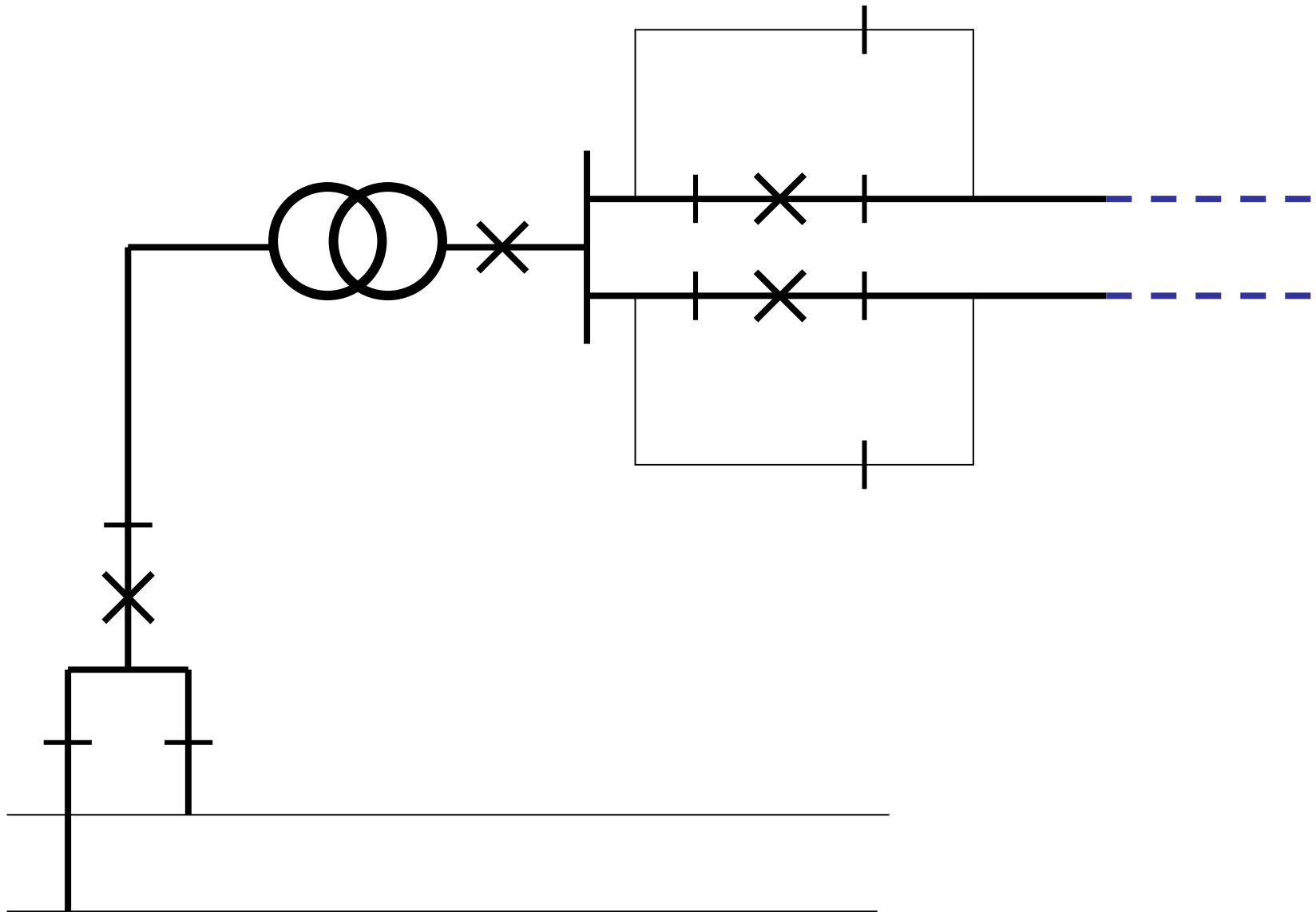
400kV 400MVA



20MVA (ABB)







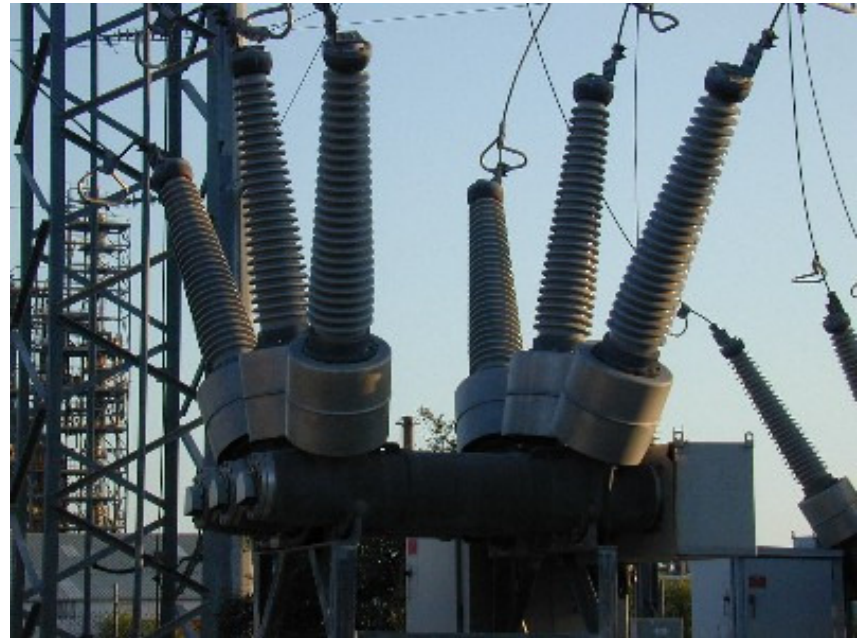


110kV-öljykatkaisija





Öljykatkaisijaa



SF₆-katkaisija

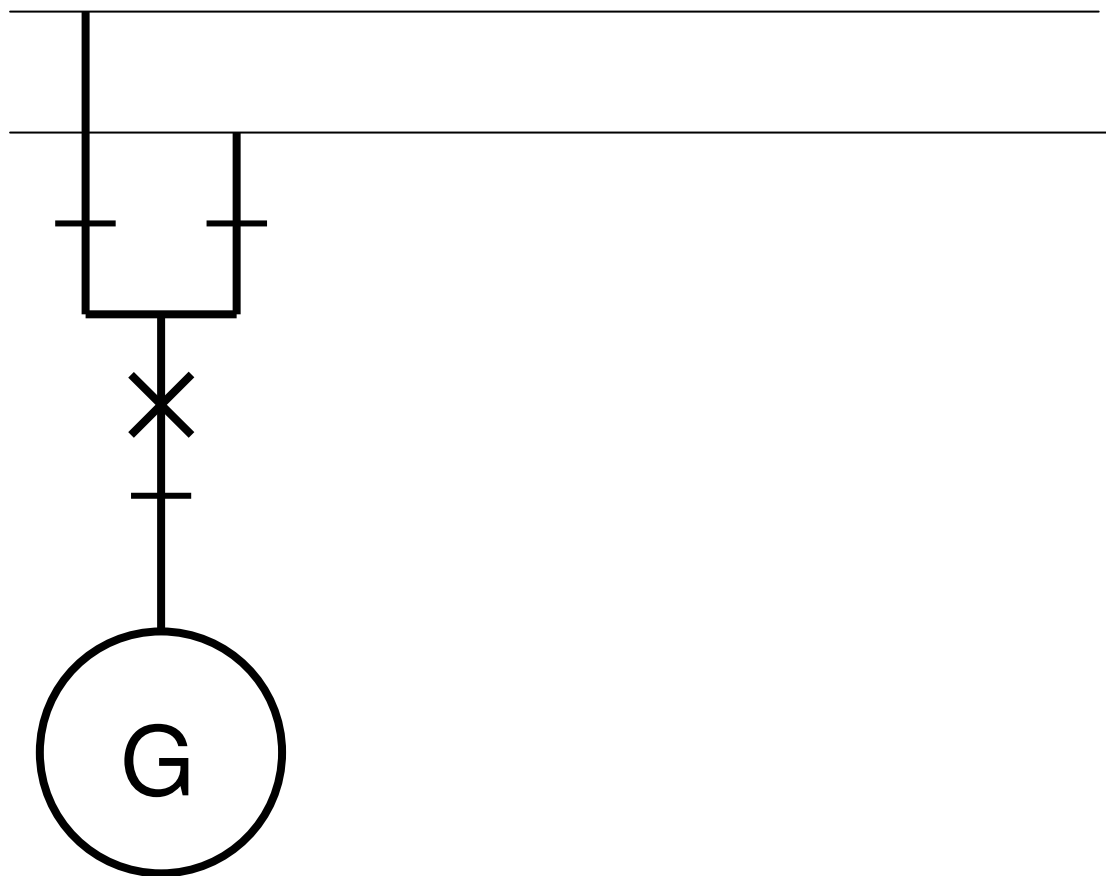


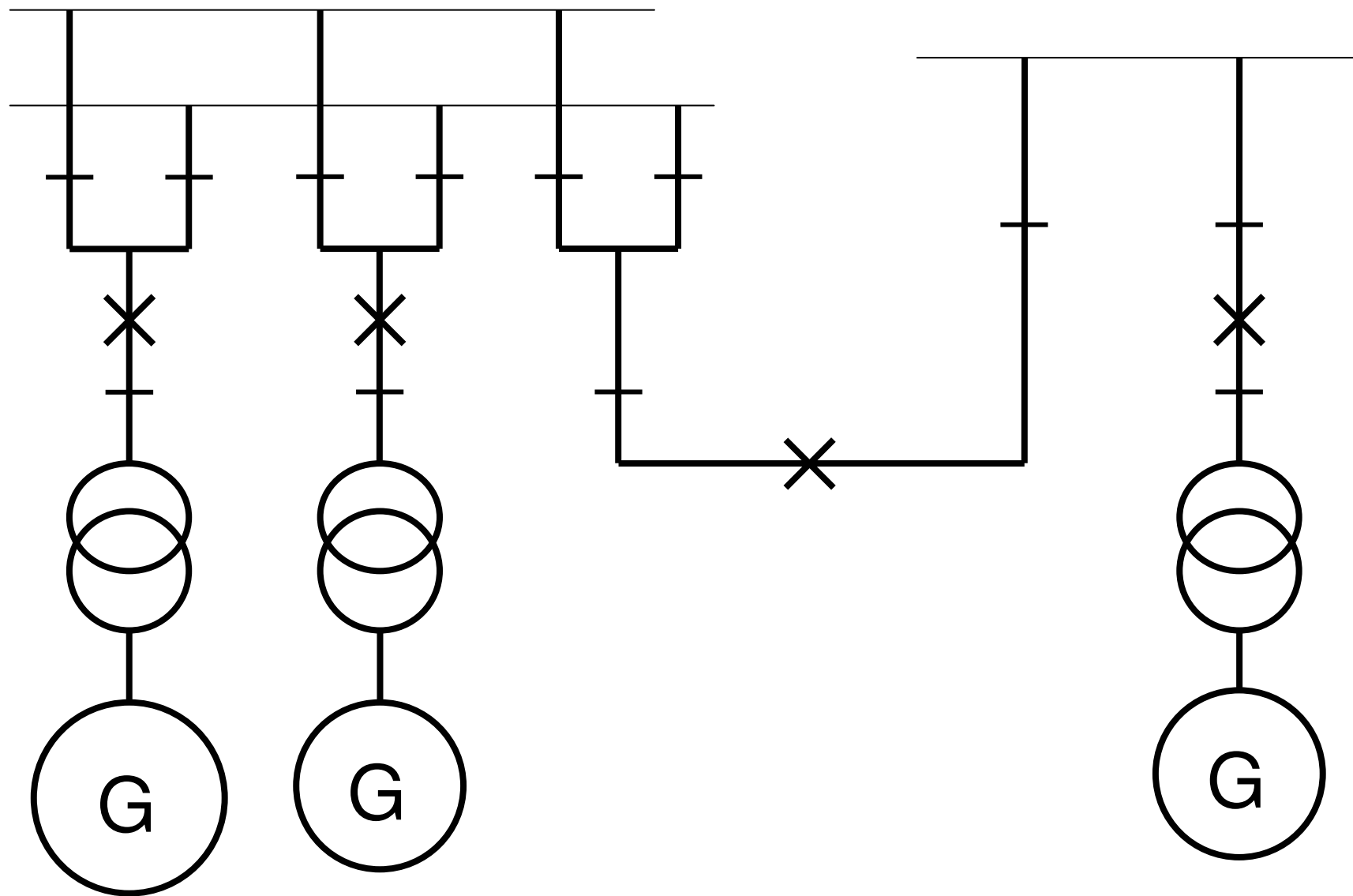
SF₆ (ABB)

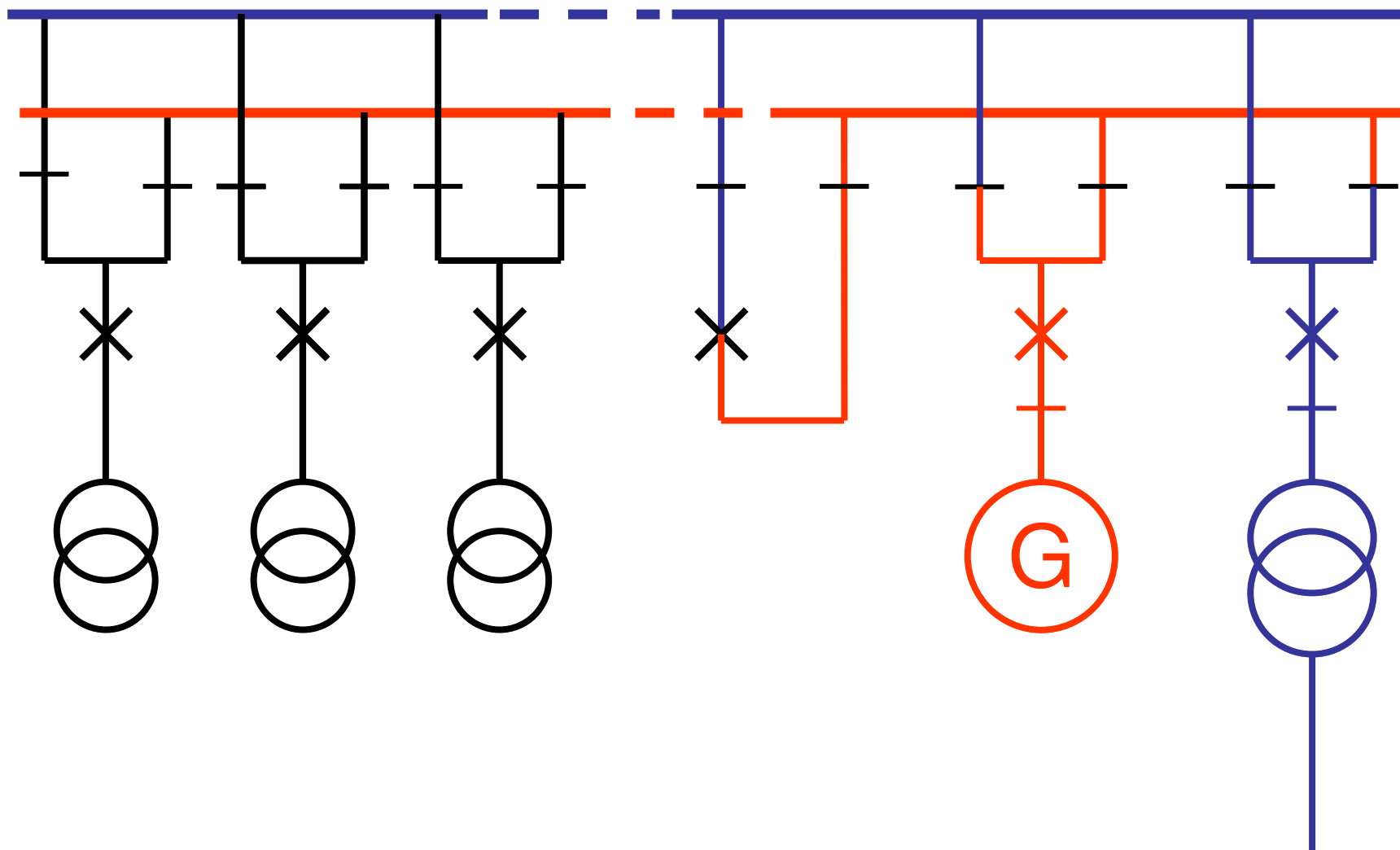


Tyhjökatkaisija (Siemens)





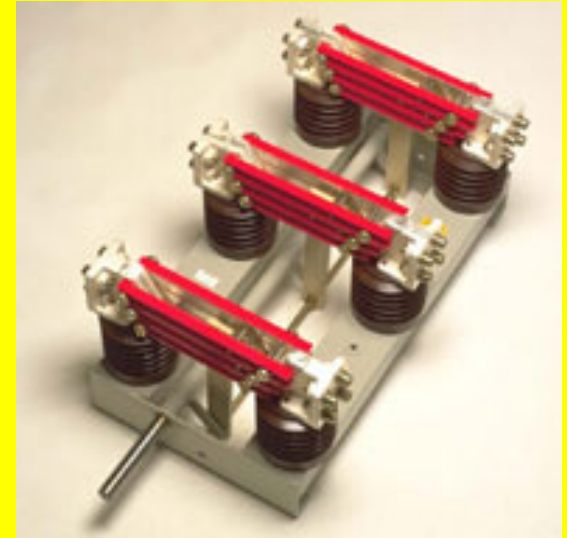
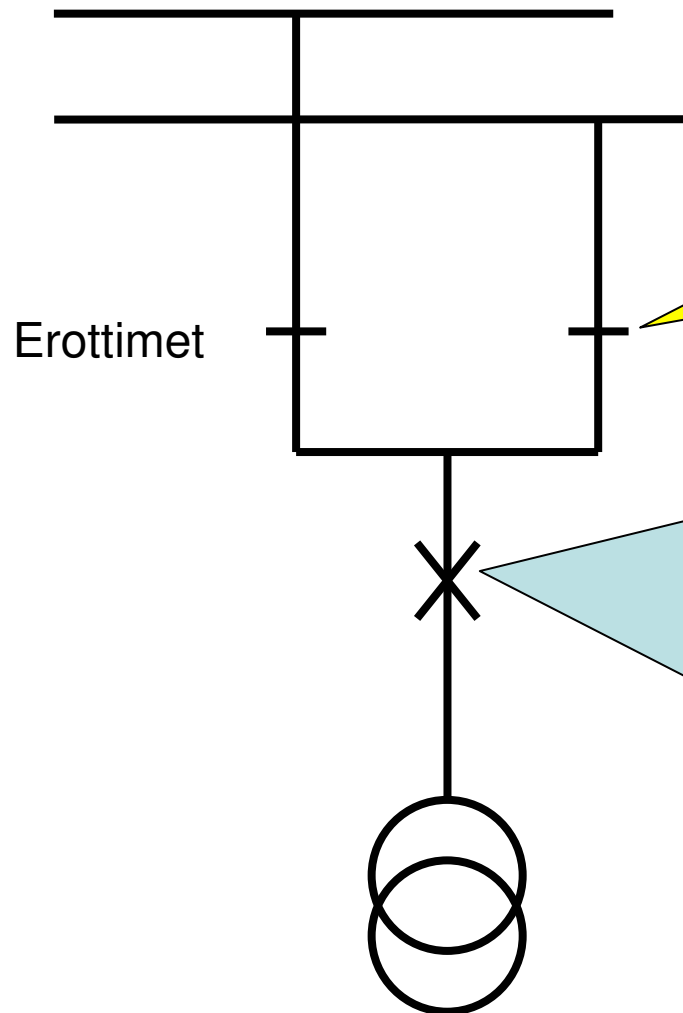


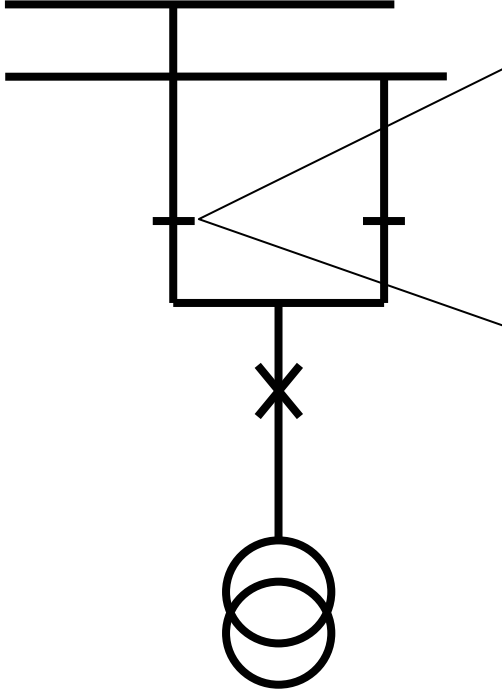


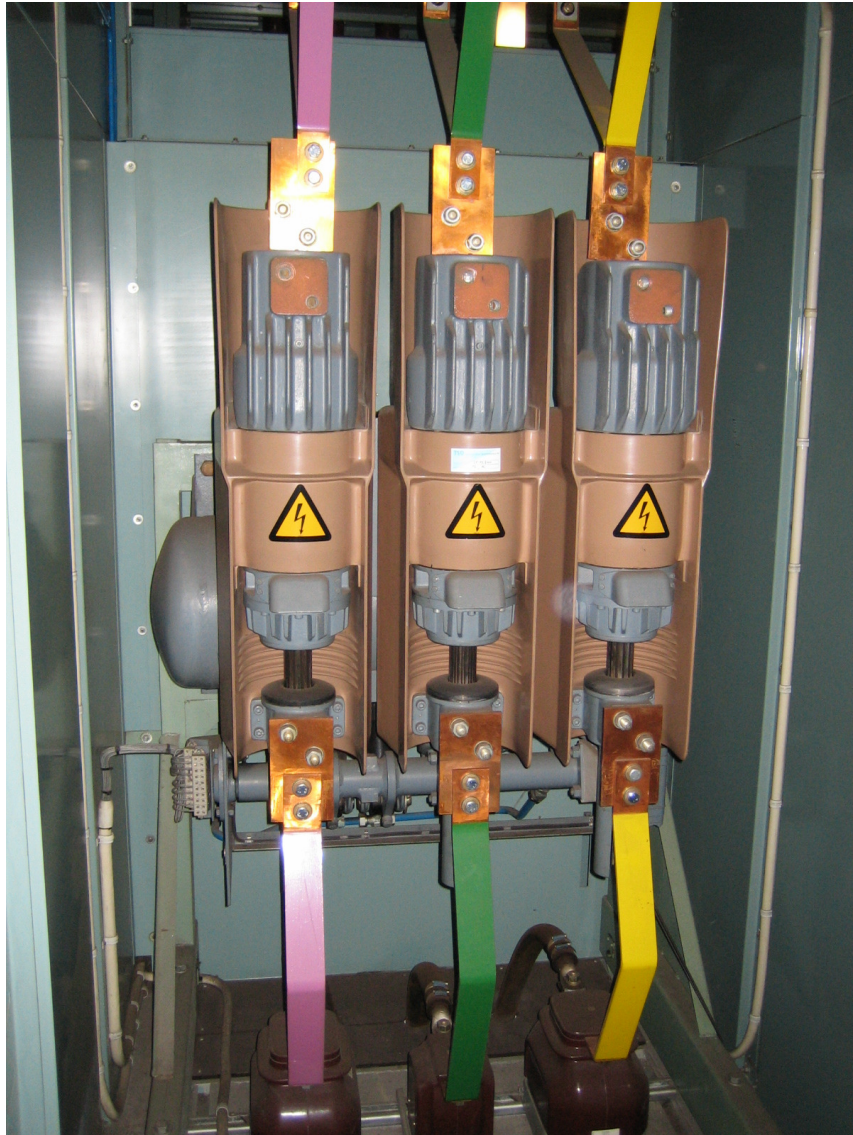




"Perinteinen" malli 60-luvulta







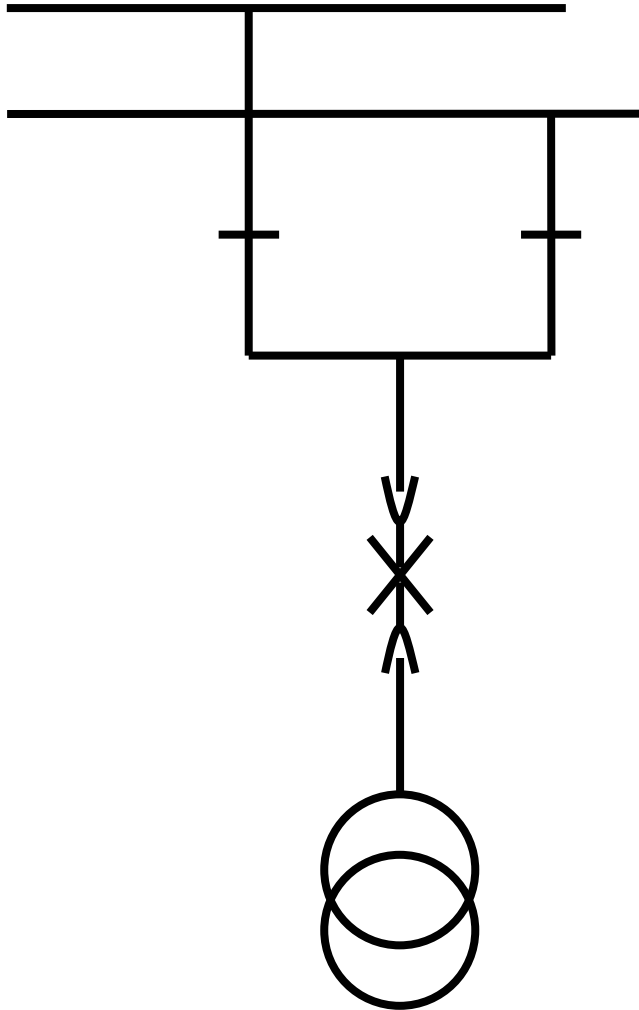
10kV paineilmakatkaisija vm. 68



10kV tyhjökatkaisija samassa
kennossa vm. 98



ABB:n 10kV-kojeistoa vm. 96



SF6-kytkinlaitos



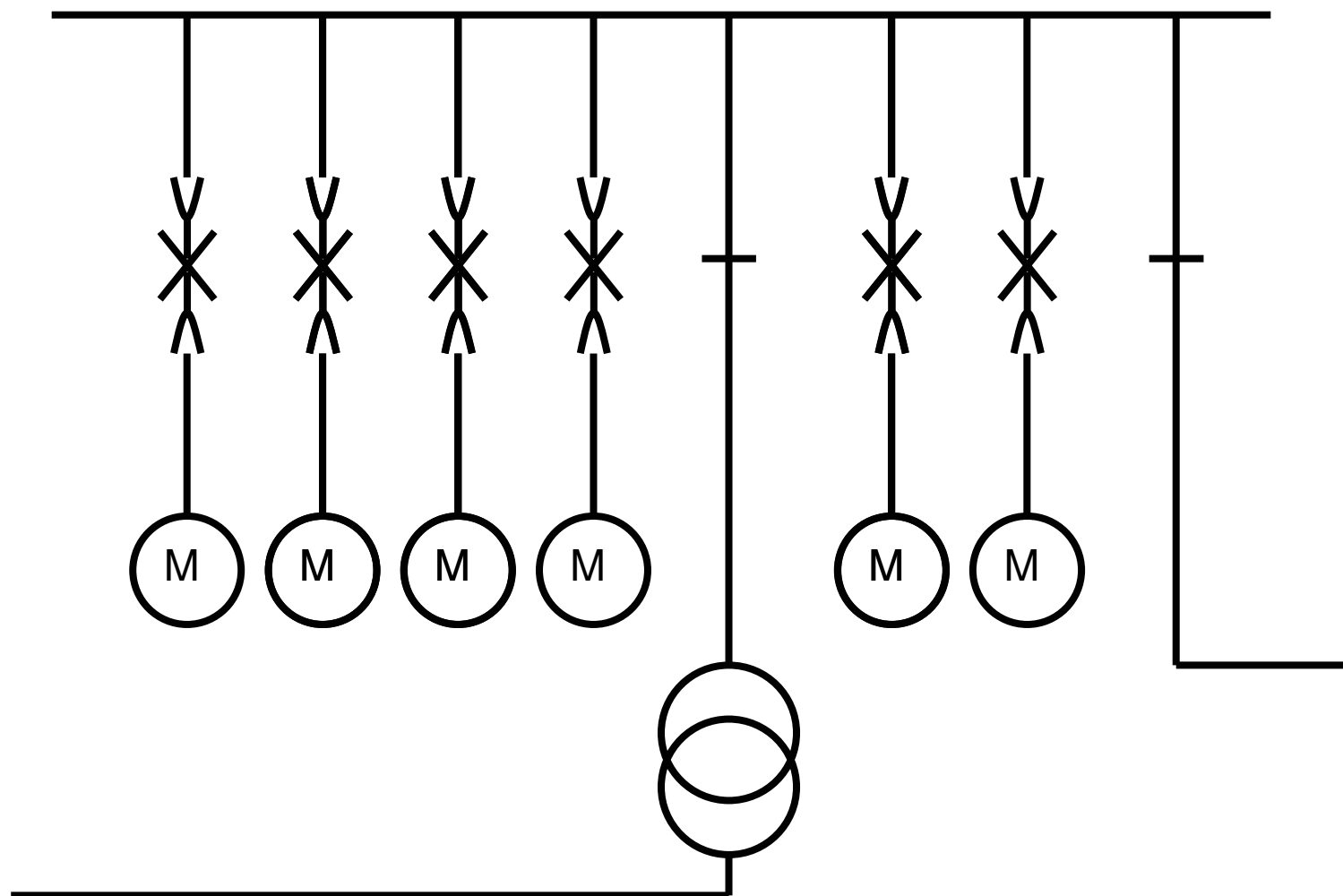
SF₆-keskijännitekojeistoa (ABB)



Keskijännitekojeistoa ABB Uniswitch (tyhjä)

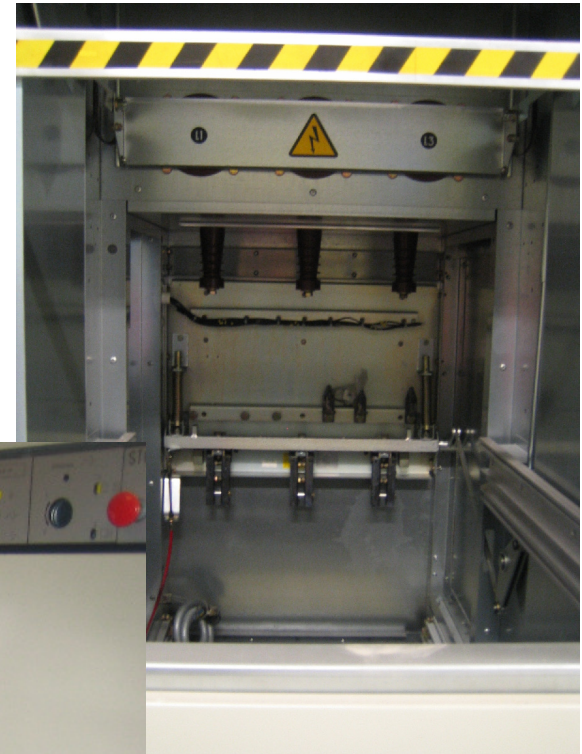








MH-kojeistoa (ABB)



Tyhjökatkaisija ulosvedettynä



EGA:n 3kV-kojeistoa (katkaisijat uudet Siemensin tyhjöt)



EGA 3kV vähäöljy



EGA / Siemens-tyhjö



EGA 3kV vähäöljy

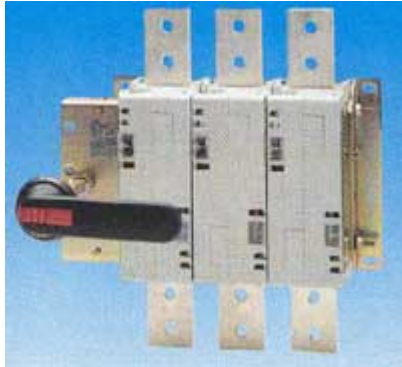


EGA / Siemens-tyhjö



Näin mentiin vielä 60-luvun lopulla. Seinän takana on
2MVA-muuntaja (10/0,4kV).

Dynaaminen oikosulkuvirta on noin 150kA!!!



OETL (ABB)

Käytetään:

- turvakytkiminä
- pääkytkiminä keskuksissa

Uusi tyyppi OT



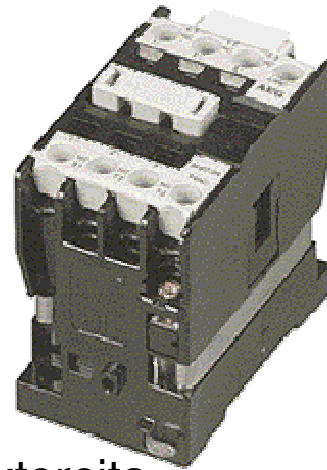
Ilmakatkaisija (Terasaki)



OESA (ABB)

Kytkinvaroke

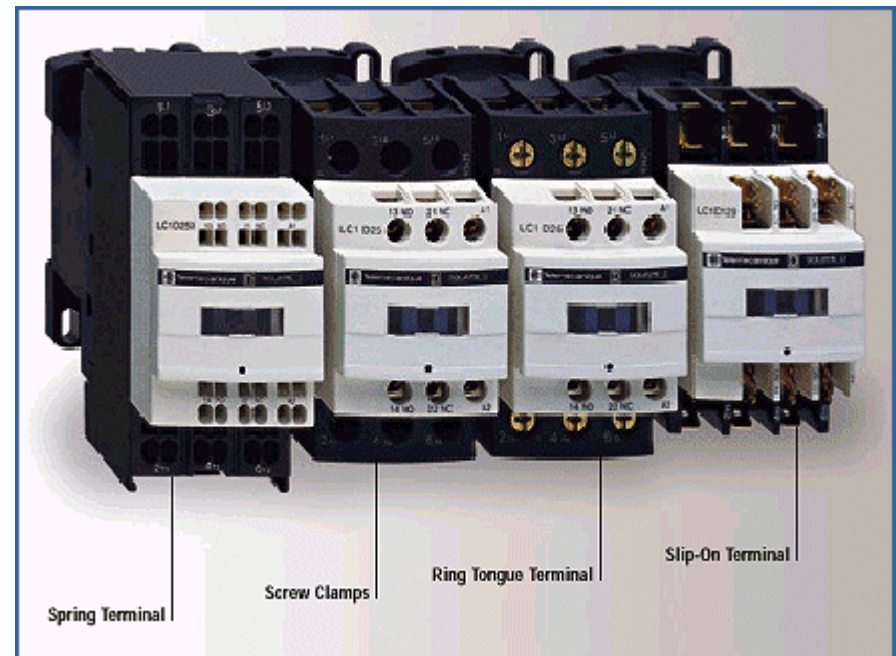
Uusi tyyppi OS



Kontaktoreita



Tyhjökontaktori





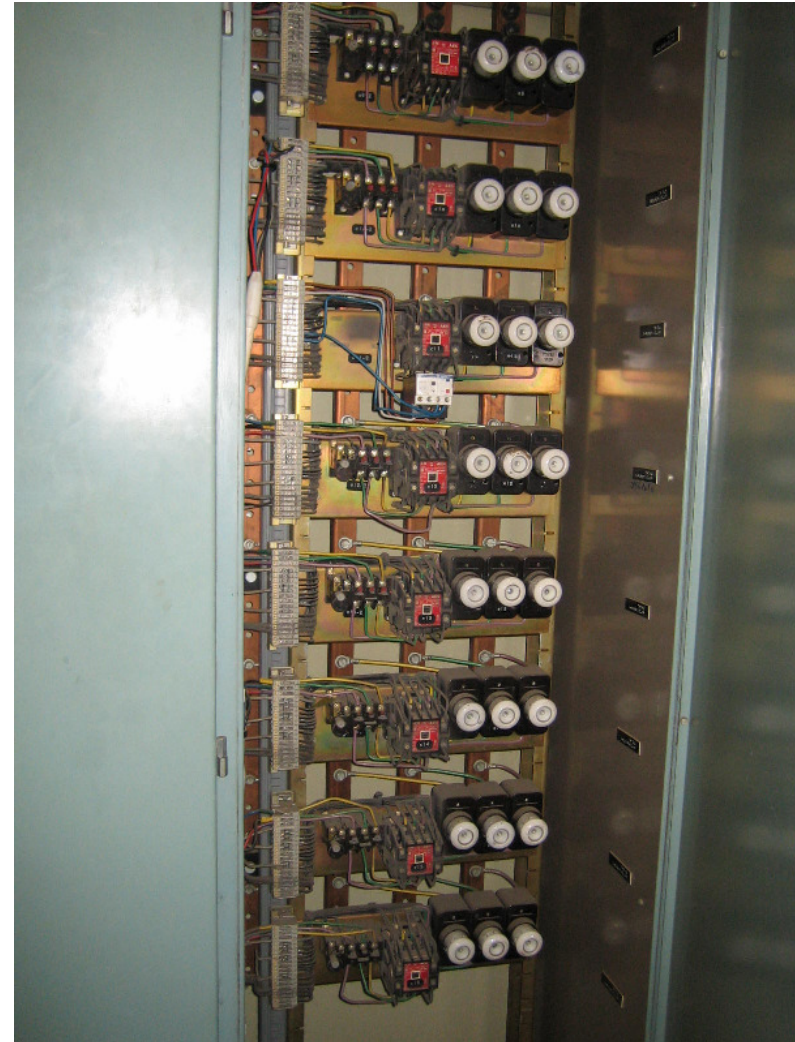
Kahvaerotin (varokekytkin), jolla ei voi katkaista virtaa!



OESA:lla ja kontaktorilla rakennettu
moottorilähtö
250kW (sulakkeet 630A)



OESA + tyhjökontaktori



Pieniä moottorilähtöjä
Kontaktorit AEG LS vm. 68!



Pääkytkin 3150A



630A-lähtöjä



Koteloituja keskuksia 90-luvun lopulta (ABB)

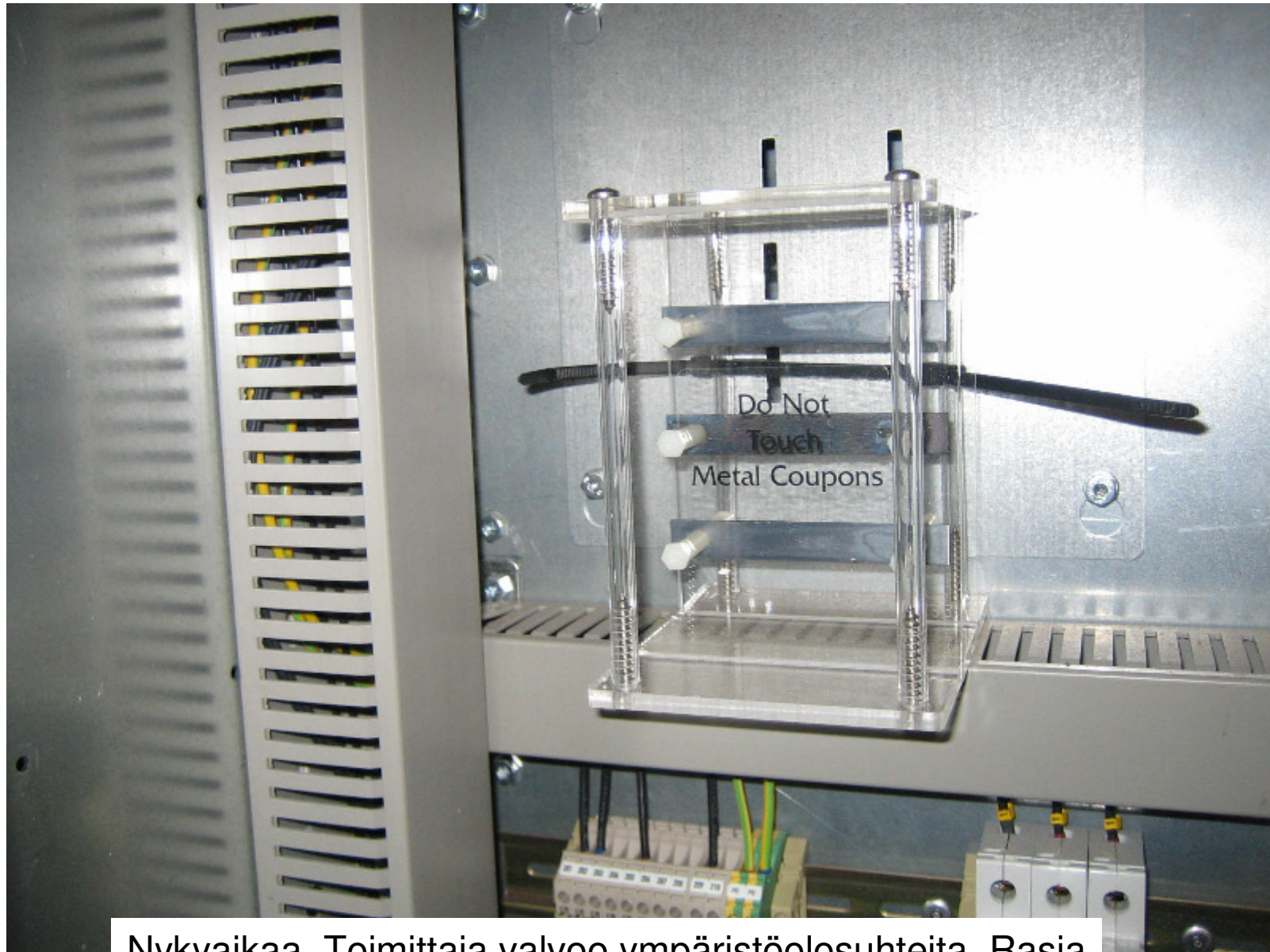




Taajuusmuuttajat valtaavat keskushuoneitten tyhjät tilat



400V-linjakäyttöjä



Nykyäikää. Toimittaja valvoo ympäristöolosuhteita. Rasia sisältää erilaisia metalleja, jotka kertovat ovatko ympäristöolosuhteet speksien mukaiset.