

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningssskrift nr. 128190

Int. Cl. H 01 f 29/04 Kl. 21d²-53/03

Patentsøknad nr. 1195/71 Inngitt 30.3.1971

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 19.10.1971

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 8.10.1973

Prioritet begjært fra: 16.4.1970 USA,
nr. 29158

Westinghouse Electric Corporation,
3 Gateway Center, Pittsburgh, Pa., USA.

Oppfinnere: Thomas Belia Topper, R.D.Nr. 1, Box 189 I og
Gilbert Dale Throop, R.D.Nr. 1, Box 15, begge:
West Middlesex, Pa., USA.

Fullmektig: Bryns Patentkontor A/S

Omkoplingssystem for belastningsuttak for en
elektrisk transformator.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en elektrisk transformator og spesielt et omkoplingssystem for belastningsuttak for en elektrisk transformator.

Det er kjent å anordne beskyttelsesapparat for omkoplingssystem for uttak av den type som avbryter belastningsstrøm under uttaksomkoplingssyklusen i en vakuumbryter.

Noen slike uttaksomkoplingsapparaturer for omkopling av uttakene på en transformatorvikling uten utkopling av belastningen, nytter vanligvis en uttaksvelgerbryter av en ikke belastet type som har første og andre bevegelige kontaktarmer, en del reaktor som har første og andre viklingspartier for å redusere størrel-

128190

sen av den sirkulerende strøm når uttaksomkopplingsapparatet spenner over to uttak, en vakuumbryter og en by-pass bryter som kortslutter vakuumbryteren når uttaksomkopleren ikke er i en uttaksomkoplingssyklus, for å redusere oppvarmingen av vakuumbryterens kontakter. By-pass bryteren har første og andre kontakter koplet i første og andre grenkretser, og en tredje kontakt forbundet med hovedstrømkretsen idet by-pass bryteren kan påvirkes til å kople hovedstrømkretsen til hvilken som helst av eller til både den første og den andre grenkrets. Den første grenkrets omfatter uttaksvælgerbryterens første kontaktarm, det første viklingsparti av den delte reaktor, og by-pass bryterens første kontakt. Den andre grenkrets omfatter uttaksvælgerbryterens andre kontaktarm, det andre viklingsparti på den delte reaktor, og by-pass bryterens andre kontakt. Vakuumbryteren er koplet mellom by-pass bryterens første og andre kontakter. Under en uttaksomkoplingssyklus åpner by-pass bryteren en på forhånd valgt grenkrets uten vesentlig lysbuedannelse idet vakuumbryteren er sluttet ved dette punkt idet strømmen blir overført fra by-pass bryterens åpningsside til vakuumbryteren. Vakuumbryteren åpner deretter kontaktene for å isolere den valgte grenkrets og tillater kontaktarmen til uttaksvælgerbryteren som er innkoplet i nevnte grenkrets, å bevege seg til en ny uttaksposisjon uten lysbuedannelse. Vakuumbryteren og by-pass bryteren slutter deretter igjen for å fullføre uttaksomkoplingsoperasjonen.

Det er viktig ikke å bevege uttaksvælgerbryterens kontaktarm når belastningsstrøm flyter gjennom denne. F.eks. kan kontaktarmen bringes til å avbryte belastningsstrømmen p.g.a at by-pass bryteren feiler i å åpne grenkretsen til kontaktarmen som må bevege seg til en ny kontaktposisjon under den foreskrevne uttaksomkoplingssyklus, eller at vakuumbryteren feiler i å avbryte belastningsstrømmen som f.eks. på grunn av tap av vakuum, eller ved at vakuumbryterens operasjonsmekanisme feiler i å åpne vakuumbryterens kontakter. Det er blitt benyttet mange tidligere kjente beskyttelsesarrangementer for å styre uttaksomkoplingssystemer for å beskytte mot ødeleggelse av den ikke belastede uttaksvælgerbryter, men alle har hatt ulemper som f.eks. utilstrekkelig beskyttelse, eller de har vært kostbare eller begge deler. F.eks. indikerer ikke beskyttende kretser som styrer vakuumbryterens vakuum, hvorvidt by-pass bryteren er riktig operert, eller hvorvidt vakuumbryterens

operasjonsmekanisme har åpnet vakuumbryterens kontakter. Det er dog kjent et arrangement for styring av strømgjennomgangen gjennom en vakuumbryter for overbelastningsforhold, og åpning av vakuumbryteren i tilfelle overstrøm. Det benyttes en strømtransformator som leverer et kontinuerlig signal slik som vist i US-patentet 3.411.038. Det er dog ikke vist hvordan strømtransformatoren skal kortsluttes eller naturen av og anordningen av kortslutningsmidlene.

Hensikten med den foreliggende oppfinnelse er således å tilveiebringe et arrangement kretser som styrer strømmen gjennom vakuumbryteren som indikerer hvorvidt by-pass bryteren er riktig operert og som blir rimeligere og sikrere i fremstilling og bruk enn de hittil kjente uttaksomkoplingssystemer som blir spesielt dyre når de benyttes høyspenningsapparaturl på grunn av nødvendigheten av å isolere beskyttelseskretsutstyret slik som strømtransformatorer og lignende mot jord.

Dette er oppnådd ved den foreliggende oppfinnelse ved en elektrisk transformator som omfatter et omkoplingssystem for belastningsuttak omfattende en velgerbryterinnretning for valg av uttak ved første og andre kontaktarmer selektivt bevegelig mellom et antall elektriske kontakter, hvilke kontakter er beregnet for tilknytning til uttak på en elektrisk vikling anordnet for levering av strøm til en belastningskrets, reaktorinnretning med første og andre viklingspartier, by-pass bryterinnretning med første, andre og tredje kontakter opererbar for å forbinde den tredje kontakt med den ene eller begge av den første og andre kontakt, idet den tredje kontakt er beregnet for tilkopling til belastningskretsen, hvilken første og andre kontaktarm og ved første og andre viklingsparti av reaktorinnretningen respektive, er sammenkoplet med henholdsvis den første og andre kontakt på by-pass bryterinnretningen, en vakuumbryter innkoplet mellom den første og andre kontakt på by-pass bryterinnretningen, drivinnretning for sekvensoperering av by-pass bryterinnretningen, vakuumbryteren og uttaksvelgerbryterinnretningen under en uttaksomkoplingssyklus, en første strømstransformator med utgangsklemmer anordnet for å tilveiebringe et signal ved sine utgangsklemmer avhengig av størrelsen av strømmen som flyter gjennom vakuumbryteren, og hvor det karakteristiske er en første kortslutningsinnretning med åpen og lukket stilling avhengig av drivinnretningen, hvilken første kortslutningsinnretning

128190

er koplet over utgangsklemmene til den første strømtransformator, hvilken første kortslutningsinnretning normalt er sluttet og kortslutter strømtransformatorens utgangsklemmer, hvilken kortslutningsinnretning blir drevet av drivinnretningen til sin åpne stilling like før bevegelse av en kontaktarm på uttaksvelgerbryterinnretningen, og beskyttelsesinnretning anordnet for å forhindre operasjon av uttaksvelgerbryteren mens strøm flyter gjennom vakuumbryteren, hvilken beskyttelsesinnretning som blir koplet til utgangsklemmene til den første strømtransformator reagerer på signalet frembragt av den første strømtransformator når dennes utgangsklemmer ikke er kortsluttet av den første kortslutningsinnretning.

De karakteristiske trekk ved oppfinnelsen vil for øvrig fremgå av de etterfølgende krav, og oppfinnelsen skal beskrives i det følgende ved hjelp av et eksempel under henvisning til tegningen hvor

fig. 1A - 1G er skjematiske diagrammer som viser i sekvens operasjonen av et beskyttet uttaksomkoplingssystem,

Fig. 2 viser i delvis skjematisk riss og som et diagram isolerende apparatur hensiktsmessig for bruk i uttaksomkoplingssystemet som vist i de skjematiske diagrammer i fig. 1A - 1G,

fig. 3A - 3G er skjematiske diagrammer som i sekvens viser operasjonen av et uttaksomkoplingssystem konstruert i samsvar med en annen utførelsesform.

Fig. 1A viser et skjematisk diagram av et uttaksomkoplingssystem 10 forbundet med viklingene 12, 14 og 16 på en elektrisk transformator. Transformatoren kan være en- eller flerfaset og av enten autotransformatortypen eller av typen med isolerte viklinger med bare et parti av en enkelt fase vist i fig. 1A idet de andre faser vil være arrangert på samme måte.

Uttaksomkoplingssystemet 10 omfatter en uttaksvelgerbryter 20 av den ikke belastede type som har et antall stasjonære kontakter C1 - C8 forbundet med uttak T1 - T8 respektive på vikling 14 og en stasjonær kontakt C9 koplet til vikling 16. Uttaksvelgerbryteren 20 har et par bevegelige kontaktarmer 22 og 24 for valgvis og trinnvis bevegelse mellom de adskilte stasjonære kontakter C1 - C9. Endene av den med uttak forsynte vikling 14 er forbundet med de stasjonære kontakter 26 og 28 på en vendebryter 30 som har en bevegelig kontaktarm 32 forbundet med viklingen 16 og således med den

128190

stasjonære kontakt C9 på uttaksvelgerbryteren 20. Vende-bryteren 30 kan påvirkes for å omkoppe sin bevegelige kontakt 32 fra en stasjonær kontakt til den andre når en av de bevegelige kontaktarmer 22 eller 24 på uttaksvelgerbryteren 20 ligger an mot den stasjonære kontakt C9 og den andre kontaktarm er i bevegelse til eller fra kontakt C9, for å legge den avgrente spenning til eller trekke den fra spennin-gen over viklingene 12 og 14, avhengig av posisjonen til vende-bryteren 30.

For å bevirke at de bevegelige kontaktarmer 22 og 24 blir koplet til hosliggende avgreninger og således spenner over et parti av viklingen 14, og også for å bevirke at uttaksomkopplings-systemet opererer kontinuerlig i en overspennende eller brodannende posisjon og oppnå en spenning midt mellom spenningen av to hos-liggende uttak, er kontaktarmene koplet til vikling 12 gjennom en splittet eller delt reaktor 40 med viklingspartier 42 og 44 anbragt på en felles magnetisk kjerne 46. Viklingspartiene er viklet slik at de frembyr en høy impedans overfor sirkulerende strømmen mens de frembyr meget liten impedans overfor hovedstrøm som flyter gjen-nom de to viklingspartier.

En enkel ved gnistslukking normalt sluttet vakuumbryter 50 og en by-pass bryter 52 kompletterer uttaksomkoplingssystemet 10 idet by-pass bryteren 52 har første og andre stasjonære kontakter 54 og 56 og en bevegelig kontakt 58. Den bevegelige kontakt 58 er koplet til viklingen 12 og de stasjonære kontakter 54 og 56 er koplet til viklingsseksjonene 42 og 44 på reaktoren 40. En bevegelig kontakt 58 er anordnet for å samvirke med begge de stasjonære kon-takter 54 og 56 samtidig eller å velge en av disse. Vakuumbryteren 50 har kontakter 62 og 64 anordnet inne i et evakuert hylster med en av kontaktene bevegelig i forhold til den andre ved hjelp av en belg som opprettholder tetningen for undertrykket. Vakuumbryteren 50 er koplet over kontaktene 54 og 56 på by-pass bryteren 52 via ledere 55 og 57.

Når uttaksomkoplingssystemet 10 er i en posisjon for stabil tilstand, omfatter transformatorens strømkrets viklingen 16, partiet av viklingen 14 mellom den valgte posisjon på vende-bryteren 30 og uttaket eller uttakene valgt av kontaktarmene 22 og 24 gjennom kontaktarmenes to grenkretsar. En av grenkretsene omfatter kontaktarmen 24, viklingsseksjonen 42 og den posisjon av by-pass

128190

bryteren 52 som omfatter den stasjonære kontakt 54; og den andre grenkrets omfatter kontaktarm 22, viklingsseksjon 44 og den posisjon av by-pass bryteren 52 som omfatter den stasjonære kontakt 56. Grenkretsene går sammen i by-pass bryterens 52 bevegelige kontakt 58 og strømkretsen fortsetter til vikling 12. I stedet for å ha den med uttak forsynte vikling 14 forbundet mellom transformatorens to viklinger, kan den også være anordnet ved den ene eller andre ende av en hovedtransformatorvikling.

Vakuumbryterens 50 kontakter er sluttet under normal stabil driftstilstand av uttaksomkopleren, men ettersom den normalt er kortsluttet av by-pass bryteren 52, løper det kun en neglisjerbar strøm gjennom denne og vakuumbryterens kontakter blir derfor meget lite oppvarmet.

Uttaksomkopplingsapparatet 10 omfatter beskyttelsesapparatet 70 for beskyttelse av uttaksvelgerbryteren 20 mot operasjon mens belastningsstrøm flyter gjennom den kontaktarm som er beregnet å bevege seg under en uttaksomkoplingssyklus. Beskyttelsesapparatet 70 omfatter en strømtransformator 72 anordnet til å frembringe et signal over sine utgangsterminaler 74 og 76 avhengig av strømmen som flyter gjennom vakuumbryteren 50 idet den er anordnet på leder- en 57 som vist. Kortslutningsinnretninger som f.eks. en bryter 78 er koplet over strømtransformatorens 72 terminaler 74 og 76. Et solenoid 80 med en elektromagnetisk spole 82 og bevegelig kjerne og operasjonsmekanisme vist generelt ved 84, og et sett elektriske kontakter 86 som blir påvirket mellom åpen og sluttet posisjon av operasjonsmekanismen 84, kompletterer beskyttelsesapparatet 70. Solenoidets 80 elektromagnetiske spole 82 er koplet til strømtransformatorens 72 utgangsterminaler 74 og 76, og i denne utførelsesform er kontaktene 86 som er avhengig av solenoidet 80, koplet i en elektrisk krets forbundet med drivinnretningen 90 for uttaksomkopleren. Drivinnretningen 90 for uttaksomkopleren kan omfatte en reversibel elektromotor og styreaksel med hensiktsmessig mekaniske forbindelser, kammer og lignende forbundet med styreakselen for operasjon av by-pass bryteren 52, vakuumbryteren 50, uttaksvelgerbryterens 20 kontaktarmer, og de elektriske kontakter 78 i en på forhånd bestemt sekvens idet de mekaniske forbindelser mellom drivinnretningen 90 og disse innretninger er vist generelt ved hjelp av brutte linjer 92.

Beskyttelsesapparaturets 70 kontakter 86 er vist koplet til drivinnretningen 90 og kan nyttes for å kople ut eller stoppe drivinnretningen. Det vil imidlertid være like hensiktsmessig å kople kontaktene 86 til apparaturen for deenergisering av transformatoren, hvis anvendelse er slik at deenergisering av denne ikke vil være ødeleggende for belastningen. Som vist er kontaktene 86 vist normalt åpne, dvs. åpne når solenoidet 80 ikke er energisert, men de kan normalt være åpne eller normalt sluttet etter hva som er krevet av det kretsutstyr som de er tilsluttet.

Ved operasjon av beskyttelsesapparaturen 70, er bryter eller kortslutningsinnretningen 78 normalt sluttet og forhindrer ethvert utgangssignal frembragt av strømtransformatoren 72 fra å bli tilført solenoidet 80 inntil like før bevegelse av en kontaktarm på uttaksvelgerbryteren 20 under en uttaksomkoplingssyklus. Etter at by-pass bryteren har åpnet en forutbestemt grenkrets for å overføre strøm til vakuumbryteren, og vakuumbryteren har åpnet for å avbryte belastningsstrømmen som flyter i den valgte gren, åpnes kortslutningsinnretningens 78 kontakter ved hjelp av drivinnretningen 90. Hvis det ikke flyter noen strøm gjennom vakuumbryteren 50 vil strømtransformatoren 72 ikke frembringe et signal og solenoidet 80 vil ikke bli påvirket. I dette tilfelle tillates uttaksomkoplingssyklusen å fortsette. Hvis strøm flyter gjennom vakuumbryteren 50, skal uttaksvelgerbryteren av ikke-belastningstypen, ikke bevege sine kontaktarmer og strømtransformatoren 72 vil frembringe et utgangssignal som påvirker solenoidet 80. Solenoidet 80 påvirker deretter kontaktene 86, slutter disse i dette eksempel hvor kontaktene er koplet for å stoppe drivinnretningen for uttaksomkopleren, deenergiserer transformatoren, sette igang en alarm, eller påbegynne en hvilken som helst ønsket beskyttelsesfunksjon. For å gjøre solenoidet 80 følsom overfor små strømstyrker uten at det skal bli utsatt for store spenninger ved høye strømstyrker som flyter gjennom vakuumbryteren 50, kan en spenningsbegrensende innretning (ikke vist) forbindes over solenoidspolen 82 som f.eks. zener dioder i motkopling. Operasjon av beskyttelsesapparaturen 70 vil fremgå klarere ved beskrivelse av en uttaksomkoplingssyklus som vist i fig. 1A - 1G.

Forutsatt at uttaksvelgerbryterens 20 begge kontaktarmer er i samvirke med kontakt C5 og det er ønsket å operere på både

128190

kontakt C4 og C5, som f.eks. meddelt ved hjelp av signal fra en spenningsovervåkningskrets (ikke vist) vil drivinnretningen 90 for uttaksomkopleren i sekvens operere by-pass bryteren 52, vakuum-bryteren 50 og uttaksvelgerbryteren 20 via hensiktsmessige mekaniske innretninger som generelt er angitt med brutte linjer 92. Det første trinn i uttaksomkoplingssyklusen er å åpne en side av by-pass bryteren 52. Ettersom uttaksvelgerkontaktarmen 22 eventuelt må bevegges for å operere i den ønskede nye posisjon av uttaksvelgerbryteren 20, må posisjonen av by-pass bryteren 52 forbundet med kontaktarmen 22 åpnes. Dette trinn er vist i fig. 1b. Strømmen som flyter gjennom viklingen 44 og kontaktarmen 22 vil imidlertid ikke bli avbrutt når by-pass bryterens 52 bevegelige kontaktarm 58 åpner grenkretsen som omfatter by-pass bryterens stasjonære kontakt 56, da kretsen gjennom viklingsseksjonen 44 og uttaksvelgerkontaktarmen 22 vil bli opprettholdt gjennom vakuumbryteren 50. Det vil således bli meget liten gnistdannelse når by-pass bryteren 52 åpner grenkretsen som omfatter den stasjonære kontakt 56.

Det neste trinn i uttaksomkoplingssyklusen som vist i fig. 1c, er å isolere grenen som omfatter kontaktarmen 22 ved å åpne vakuumbryteren 50. Ettersom strømmen i den valgte gren blir avbrutt av vakuumbryteren 50, vil lysbuedannelse som oppstår bli hurtig slukket på grunn av det vakuum som omgir kontaktene.

Det neste trinn som vist i fig. 1d, er å åpne den elektriske kontakt 78. Hvis av en eller annen grunn elektrisk strøm fortsatt flyter gjennom vakuumbryteren 50, som f.eks. på grunn av feil ved vakuumbryterens operasjonsmekanisme for åpning av vakuumbryterens kontakter, eller på grunn av tap av vakuum i vakuumbryteren, vil strømtransformatoren 72 energisere solenoidet 80 ved fjernelse av kortslutningsinnretningen over dens utgangsterminaler, dvs. åpning av kontakten 78, og dette signal vil sette igang beskyttelsesapparatens 70 beskyttende virkning. Hvis det ikke flyter noen strøm gjennom vakuumbryteren 50, vil strømtransformatoren 72 ikke frembringe et signal og uttaksomkoplingssyklusen vil fortsette. Forutsatt at det ikke flyter noen strøm gjennom vakuumbryteren 50 på dette punkt i uttaksomkoplingssyklusen, kan kontaktarmen 22 fritt bevege seg til kontakt C4 uten gnistdannelse, hvilket trinn er vist i fig. 1e.

Det neste trinn i uttaksomkoplingssyklusen, vist i fig.

1F, er å reslutte kortslutningskontaktene 78 hvoretter vakuumbryterens 50 kontakter blir sluttet, hvilket trinn også er vist i fig. 1F, for å reetablere en krets gjennom reaktorens 40 viklingsparti 44 og uttaksvelgerbryterens 20 bevegelige kontaktarm 22. Det siste trinn i uttaksomkoplingssyklusen som vist i fig. 1G, er å reslutte stillingen av by-pass bryteren 52 hvilket omfatter dens stasjonære kontakt 56. Således er vakuumbryterens 50 kontakter igjen kortsluttet av by-pass bryteren, og det vil flyte meget lite strøm gjennom vakuumbryterens kontakter. Hvis f.eks. den spenningsovervåkende innretning (ikke vist) ved hjelp av signaler meddeler at uttaksomkoplingssystemet 10 skal operere med begge kontaktarmer 22 og 24 på kontakt C4, vil den neste del av uttaksomkoplingssyklusen være lik den allerede beskrevne bortsett fra by-pass bryteren 52 vil åpne i sin posisjon hvilket omfatter den stasjonære kontakt 54, og kontaktarmen 24 vil da bevege seg i stedet for kontaktarmen 22.

Beskyttelsesapparatet 70 som vist i fig. 1A kan konstrueres som vist i fig. 2 for å tilveiebringe elektrisk isolasjon mellom uttaksomkoplingssystemet 10 og beskyttelseskretsen for å stoppe drivinnretningen for uttaksomkopleren, eller for deenergisering av transformatoren. Spesielt kan operasjonsmekanismen 84 som er avhengig av solenoidet 80 for påvirkning av de elektriske kontakter 86, omfatte den bevegelige jernkjerne 100 i solenoidet 80, svingbart festede deler 102, 104 og 106, en isolerende stang 108 og en fjær 110.

Den bevegelige del av den elektriske kontakt 86 er festet til en ende av den svingbart festede del 102, og den andre ende av delen 102 blir svingt omkring et fast lagringspunkt 112 i retning av pilen 114 av fjæren 110. Delen 102 blir forhindret fra å svinge omkring punktet 112 av isolasjonsstangen 108 og de svingbart festede deler 104 og 106. Isolasjonsstangen 108 har en ende svingbart festet til enden av delen 102 som er forbundet med fjæren 110, og sin andre ende svingbart festet til en ende av delen 104. Delen 104 som svinger omkring punktet 116 har sin andre ende fastholdt av enden 118 på en del 106 hvilken er formet som en krok for å forhindre delen 104 fra å svinge omkring sitt svingepunkt 116 i retning av pilen 118. Delen 106 som er svingbart festet ved punkt 120, har sin andre ende svingbart festet til den bevegelige kjerne 100 i solenoidet 80. Når solenoidet 80 er deenergisert og operasjons-

128190

mekanismen 84 er innstilt, forhindrer enden 118 av delen 106 delen 104 fra å dreie i retning av pilen 118 under påvirkning av isolasjonsstangen 108 og den fjærbelastede del 102. Når solenoidet 80 er energisert bevegelses dets bevegelige kjerne 100 i retning av pilen 122 og dreier delen 106 omkring punktet 120 i retning av pilen 124. Denne bevegelse fjerner kroken fra 104 og delen 104 dreier omkring punktet 116 i retning av 118 hvorved isolasjonsstangen beveger seg i retning av pilen 126, idet fjæren 110 frigjør sin opplagrede energi og svinger delen 102 omkring punktet 112. Denne bevegelse slutter de elektriske kontakter 86. Fordelen ved dette arrangement er det faktum at isolasjonsstangen 108 bevirker elektrisk isolasjon av strømtransformatoren 72 og solenoidet 80 fra beskyttelseskreten i hvilken kontaktene 86 er koplet. Derfor behøver ikke strømtransformatoren 72 og solenoidet 80 å være elektrisk isolert tilsvarende den hele spenning fra uttaksomkopleren mot jord, hvilket resulterer i rimeligere fremstillingsomkostninger for disse deler, spesielt når de anvendes ved transformatorer med ekstra høy spenning. Spenningsområdet på transformatoren vil avgjøre lengden av isolasjonsstangen 108.

Mens beskyttelsesapparatet 70 som vist i fig. 1A - 1G vil beskytte uttaksvelgerbryteren 20 mot feilfunksjonering av vakuumbryteren eller dens operasjonsmekanisme, vil det ikke beskytte uttaksvelgerbryteren mot feilfunksjonering fra by-pass bryteren 52. For å tilveiebringe fullstendig beskyttelse må beskyttelsesapparatet beskytte uttaksvelgerbryteren mot feilfunksjonering av både by-pass bryteren 52 og vakuumbryteren 50.

Fig. 3A viser uttaksomkoplersystemet 10 i fig. 1A men med beskyttelsesapparatet 130 konstruert ifølge en utførelsesform av oppfinnelsen som vil tilveiebringe fullstendig beskyttelse for uttaksvelgerbryteren 20. Ettersom uttaksomkoplingssystemet er konstruert og arrangert på samme måte i både fig. 1A og 3A benyttes det like henvisningstall i figurene for henvisning til like komponenter.

Beskyttelsesapparatet 130 omfatter strømtransformatorer 132 og 134 anordnet for å frembringe utgangssignaler avhengig av strømmen som flyter gjennom den første og den andre grenkrets, dvs. gjennom lederen 136 som forbinder by-pass bryterens 52 kontakt 54 og reaktorens 40 viklingsparti 42, og gjennom lederen 138 som for-

binder by-pass bryterens 52 kontakt 56 og reaktorens 40 viklingsparti 44. Kortslutnings- eller bryterinnretningen 140 og 142 er anordnet for kortslutning av strømtransformatorens 132 og 134 utgangsklemmer respektive, når kortslutningsinnretningens kontakter er sluttet, idet åpning og slutting av kortslutnings- eller bryterinnretningene 140, 142 er avhengig av drivinnretningen 90 som vist generelt med brutt linje 144.

Hver av bryterinnretningene 140 og 142 kan være uavhengig forbundet over strømtransformatorenes 132 og 134 respektive utgangsklemmer, og utgangsklemmene til hver strømtransformator kan være forbundet med en separat solenoidspole hvilke solenoidspoler er anordnet for å påvirke elektriske kontakter i en beskyttelseskrets som beskrevet i det foregående i forbindelse med den utførelsesform av oppfinnelsen som er vist i fig. 1A. Imidlertid ifølge oppfinnelsen og som vist i fig. 3A, kan en av solenoidspolene og dens operasjonsforbindelse og et sett av elektriske kontakter elimineres ved å forbinde bryterinnretningene 140 og 142 slik at når de er i sluttete posisjoner, tilveiebringer de første og andre kretser som kortslutter strømtransformatorenes 132 og 134 respektive utgangsklemmer idet den første og den andre kortslutningskrets har et felles parti.

Mer spesielt er en ende av hver av strømtransformatorene 132 og 134 forbundet med en felles klemme 146, og de andre ender av strømtransformatorene 132 og 134 er forbundet med hverandre via bryterinnretningene 140 og 142 hvilke er koplet i serie ved klemmen 148, samt at klemmene 146 og 148 er koplet sammen via lederen 150. Således løper den første kortslutningskrets fra en ende av strømtransformatoren 132 til klemmen 146 og fortsetter til klemmen 148 via lederen 150 og deretter via bryterinnretningen 140 til den andre ende av strømtransformatoren 132. Den andre kortslutningskrets løper fra en ende av strømtransformatoren 134 til klemmen 146 og fortsetter til klemmen 148 via lederen 150 og fortsetter deretter til den andre ende av strømtransformatoren 134 via bryterinnretningen 142. Lederen 150 danner derfor det felles parti av de to kortslutningskretser. Bryter- eller kortslutningsinnretningene 140 og 142 er avhengig av drivinnretningen 90 idet bryterinnretningen 140 først åpnes under en uttaksomkoplingssyklus like før bevegelse av kontaktarmen 24 for å sjekke den første grenkrets for strøm-

128190

gjennomgang, og hvor bryterinnretningen 142 først åpner under uttaksomkoplingssyklusen like før bevegelse av kontaktarmen 22 for å sjekke den andre grenkrets for strømgjennomgang.

Et elektrisk solenoid 152 med en elektromagnetisk spole 154 og en bevegelig kjerne og operasjonsforbindelser vist generelt ved 156 har sin elektriske spole forbundet over de seriekoplede bryterinnretninger 140 og 142. En hensiktsmessig spenningsbegrensende innretning kan være forbundet over spolen 154 som tidligere beskrevet i forbindelse med spolen i solenoidet 80 i fig. 1A. Når bryterinnretningen 142 åpner avhengig av drivinnretningen 90 for å undersøke hvorvidt det flyter strøm i lederen 138 under en uttaksomkoplingssyklus, vil solenoidspolen 154 bli koplet fra en side av strømtransformatoren 134 til den andre side gjennom den sluttete bryterinnretning 140 og lederen 150. Når bryterinnretningen 140 åpner i avhengighet av drivinnretningene 90 for å undersøke hvorvidt det flyter strøm i lederen 136 under en uttaksomkoplingssyklus, vil solenoidspolen 150 bli forbundet fra en side av strømtransformatoren 132 til den andre side gjennom den sluttete bryterinnretning 142 og lederen 150.

Solenoidet 152 påvirker et sett elektriske kontakter 160 når dets elektromagnetiske spole blir energisert, hvilke kontakter kan koples til drivinnretningen 90 som vist, eller for deenergisering av transformatoren, eller i en hvilken som helst ønsket beskyttelseskrets. Den mekaniske operasjonsmekanisme generelt vist ved 156 for påvirkning av kontakten 160, kan konstrueres som beskrevet i det foregående i forbindelse med fig. 2.

Operasjonen av uttaksomkoplingssyklusen for den utførelsesform av oppfinnelsen som er vist i fig. 3A, er vist i fig. 3B - 3G. Forutsatt at kontaktarmene 22 og 24 er i anlegg mot kontakt C5 og det er ønsket å bevege kontaktarmen 22 til anlegg mot kontakt C4, vil drivinnretningen 90 for uttaksomkopleren i sekvens operere by-pass bryteren 52, vakuumbryteren 50 og uttaksvelgerbryteren 20 via hensiktsmessige mekaniske innretninger. Det første trinn i uttaksomkoplingssyklusen er å åpne en side av by-pass bryteren 52. Ettersom i dette eksempel, uttaksvelgerkontaktarmen 22 eventuelt må beveges for å operere i den ønskede nye posisjon av uttaksvelgerbryteren 20, må posisjonen til by-pass bryteren 52 koplet til kontaktarmen 22 åpnes. Dette trinn er vist i fig. 3B. Strømmen

som flyter gjennom viklingen 44 og kontaktarmen 22 vil imidlertid ikke bli avbrutt når by-pass bryterens 52 bevegelige arm 58 åpner grenkretsen som omfatter by-pass bryterens stasjonære kontakt 56, idet kretsen gjennom viklingsseksjonen 44 og uttaksvelgerbryterens kontaktarm 22 vil bli opprettholdt gjennom den sluttede vakuum-bryter 50. Det vil således bli meget liten gnistdannelse når by-pass bryteren 52 åpner grenkretsen som omfatter dens stasjonære kontakt 56.

Det neste trinn i uttaksomkoplingssyklusen som vist i fig. 3C, er å isolere den gren som omfatter kontaktarmen 22 ved å åpne vakuumbryteren 50. Ettersom strømmen i grenen blir avbrutt av vakuumbryteren 50, vil den lysbue som oppstår bli hurtig slukket på grunn av det vakuum som omgir kontaktene.

Det neste trinn som vist i fig. 3D, er å åpne kontaktene 142 hvilke kortslutter strømtransformatorens 134 utgangsklemmer. Hvis av en eller annen grunn strøm fortsatt flyter gjennom lederen 138, som f.eks. på grunn av svikt i by-pass bryterens 52 operasjon, svikt i vakuumbryterens operasjonsmekanisme, eller at vakuumbryteren svikter i å avbryte belastningsstrømmen, som f.eks. på grunn av tap av vakuum, vil strømtransformatoren 134 energisere solenoidet 159 og sette igang beskyttelsesfunksjon. Hvis det ikke flyter noen strøm gjennom lederen 138, vil strømtransformatoren 134 ikke frembringe et signal og uttaksomkoplingssyklusen vil fortsette.

Forutsatt at det ikke flyter noe strøm gjennom lederen 138 på dette punkt, kan kontaktarmen 22 fritt bevege seg til kontakt C4 uten gnistdannelse hvilket trinn er vist i fig. 3E.

Det neste trinn i uttaksomkoplingssyklusen som vist i fig. 3F er å reslutte kontaktene 142 og deretter reslutte vakuumbryteren 50 hvilket trinn også er vist i fig. 3F idet det siste trinn reetablerer en krets gjennom viklingsseksjonen 44 og uttaksvelgerbryterens 20 bevegelige kontaktarm 22.

Det siste trinn i uttaksomkoplingssyklusen som vist i fig. 3G, er å reslutte by-pass bryterens 52 posisjon hvilken omfatter den stasjonære kontakt 56. Vakuumbryteren 50 blir således igjen kortsluttet av by-pass bryteren 52 og meget lite strøm vil flyte gjennom vakuumbryterens kontakter. Hvis f.eks. spenningsovervåkningsinretningen (ikke vist) gir signal om at uttaksomkoplingssystemet skal opereres med begge kontaktarmer 22 og 24 på

128190

kontakt C4, vil den neste del av uttaksomkoplingssyklusen være lik den allerede beskrevne bortsett fra at by-pass bryteren 52 vil åpne sin posisjon som omfatter den stasjonære kontakt 54, kortslutningskontakten 140 vil åpne under uttaksomkoplingssyklusen i stedet for kortslutningskontaktene 142, og uttaksvelgerbryterens kontaktarm 24 vil bevege seg i stedet for kontaktarmen 22.

Det er således frembragt en ny og forbedret uttaksomkopplingsapparat som omfatter beskyttelseskretsutstyr for å sikre at uttaksvelgerbryterens ikke belastnings-kontaktarmen ikke vil bli ødelagt ved en feilfunksjonering i uttaksomkoplingssystemet hvilket vil søke å bevege en kontaktarm til å bevege seg mens strøm flyter gjennom denne. Beskyttelsesapparatet som vist i en første utførelsesform av oppfinnelsen beskytter uttaksvelgerbryteren mot ødeleggelse på grunn av feilfunksjonering i vakuumbryteren, enten i vakuumbryterens operasjonsmekanisme eller på grunn av at vakuumbryteren svikter i å avbryte belastningsstrømmen slik som f.eks. når vakuumbryteren får ordre om å bryte etter tap av sitt vakuum. I en andre utførelsesform av oppfinnelsen, beskytter beskyttelsesapparatet uttaksvelgerbryteren mot feilfunksjon av enten by-pass bryteren eller vakuumbryteren. I denne utførelsesform oppnås beskyttelsen ved at den første utførelsesform blir opprettholdt og at det til denne tilføyes en beskyttelse mot svikt i by-pass bryteren for åpning av den foreskrevne grenkrets under uttaksomkoplingssyklusen. Ved begge utførelsesformer kan det nyttes en isolasjonsmekanisme som bevirker at strømtransformatoren og solenoidet kan konstrueres uten at disse blir helt isolert fra jord idet det nyttes en isolerende stand for å utøve den isolerende virkning. Beskyttelses-systemet som vist kan således nyttes i forbindelse med et hvilket som helst spenningsområde idet den variable i systemet for de forskjellige spenningsklasser, er lengden av den isolerende stang.

P a t e n t k r a v.

1. Elektrisk transformator med et omkoplingssystem for belastningsuttak omfattende en velgerbryterinnretning for valg av uttak med første og andre kontaktarmer selektivt bevegelig mellom et antall elektriske kontakter, hvilke kontakter er beregnet for tilknytning til uttak på en elektrisk vikling anordnet for levering av strøm til en belastningskrets, reaktorinnretning med første og andre viklingspartier, by-pass bryterinnretning med første, andre

og tredje kontakter, opererbar for å forbinde den tredje kontakt med den ene eller begge av den første og andre kontakt, idet den tredje kontakt er beregnet for tilkopling til belastningskretsen, hvilken første og andre kontaktarm og det første og andre viklingsparti av reaktorinnretningen respektive, er sammenkoplet med henholdsvis første og andre kontakt på by-pass bryterinnretningen, en vakuumbryter mellom den første og andre kontakt på by-pass bryterinnretningen, drivinnretning for sekvensoperering av by-pass bryterinnretningen, vakuumbryteren og uttaksvelgerbryterinnretningen under en uttaksomkoplingssyklus, en første strømtransformator med utgangsklemmer anordnet for å tilveiebringe et signal ved sine utgangsklemmer, avhengig av størrelsen av strømmen som flyter gjennom vakuumbryteren, k a r a k t e r i s e r t ved en første kortslutningsinnretning (78) med åpen og lukket stilling avhengig av drivinnretningen (90), hvilken første kortslutningsinnretning (78) er koplet over utgangsklemmene (74,76) til den første strømtransformator (72), hvilken første kortslutningsinnretning (78) normalt er sluttet og kortslutter strømtransformatorens utgangsklemmer (74,76), hvilken kortslutningsinnretning (78) blir drevet av drivinnretningen (90) til sin åpne stilling like før bevegelse av en kontaktarm (22,24) på uttaksvelgerbryterinnretningen (20), og beskyttelsesinnretning (70) anordnet for å forhindre operasjon av uttaksvelgerbryteren (20) mens strøm flyter gjennom vakuumbryteren (50), hvilken beskyttelsesinnretning (70) som blir koplet til utgangsklemmene (74,76) til den første strømtransformator (72), reagerer på signalet frembragt av den første strømtransformator (72) når dennes utgangsklemmer (74,76) ikke er kortsluttet av den første kortslutningsinnretning (78).

2. Transformator ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at drivinnretningen (90) er mekanisk forbundet med by-pass bryterinnretningen (52), vakuumbryteren (50) og uttaksvelgerbryterinnretningen (20) slik at når en uttaksomkopling er ønsket, påvirker drivinnretningen (90) i sekvens by-pass bryterinnretningen (52) for å forbinde dens tredje kontakt (58) kun med en av dens andre kontakter (54,56), åpner vakuumbryteren (50), åpner den første kortslutningsinnretning (78), beveger kontaktarmen (22) koplet til by-pass innretningens (52) kontakt (56) som ikke er koplet til sin tredje kontakt (58), til en annen elektrisk kontakt (C4), slutter

128190

den første kortslutningsinnretning (78), slutter vakuumbryteren (50) og påvirker by-pass bryterinnretningen (52) til å kople sin tredje kontakt (58) til både sin første og andre kontakt (54,56).

3. Transformator ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at beskyttelsesinnretningen (70) omfatter et elektrisk solenoid (80), en isolerende del (108) mekanisk forbundet med det elektriske solenoid (80), og elektriske kontakter (86) som kan opereres mellom første og andre posisjoner i avhengighet av isolasjonsdelens (108) bevegelse, hvilket elektriske solenoid (80) som er koplet til den første strømtransformators (72) utgangsklemmer (74,76), bevirker bevegelse av isoleringsdelen (108) for å kople om de elektriske kontakter (86) fra deres første til deres andre posisjoner når det elektriske solenoid (80) er energisert, hvilke elektriske kontakter (86) blir koplet gjennom en beskyttelseskrets beregnet for å forhindre operasjon av uttaksvelgerbryterinnretningen (20) når strøm flyter gjennom vakuumbryteren (50) og nevnte elektriske kontakter (86) er i sin andre posisjon, idet beskyttelseskreften er elektrisk isolert fra den elektriske transformator ved hjelp av den isolerende del (108).

4. Transformator ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at den første og andre kontaktarm (64,72) og reaktorens (40) første og andre viklingspartier (42,44) er sammenkoplet henholdsvis med by-pass bryterens (52) første og andre kontakter (54,56) for å frembringe en første og en andre seriekoplet gren, og hvor en andre strømtransformator (134) med utgangsklemmer er anordnet sammen med den første strømtransformator (132) for å frembringe signaler over sine respektive utgangsklemmer avhengig av strøm som flyter gjennom den første og andre seriekoblede gren respektive, og en andre kortslutningsinnretning (142) som har åpen og lukket posisjon avhengig av drivinnretningen (90), i hvilken den første og andre kortslutningsinnretning (149,142) blir koplet over utgangsklemmene til den første og den andre strømtransformator (132,134) respektive, idet den første og andre kortslutningsinnretning (140,142) normalt er sluttet, kortslutning av henholdsvis den første og andre strømtransformators (132,134) utgangsklemmer, idet den første og andre kortslutningsinnretning (140,142) blir drevet til sin åpne stilling av drivinnretningen (90) like før bevegelse av henholdsvis den første og den andre kontaktarm (24,22) og beskyttelsesinnret-

ning (130) anordnet for å forhindre operasjon av uttaksvelgerbryteren (20) når strøm flyter gjennom seriegrenen til uttaksvelgerbryterinnretningens (20) kontaktarm, idet beskyttelsesinnretningen (130) er koplet til den første og den andre kortslutningsinnretning (140,142).

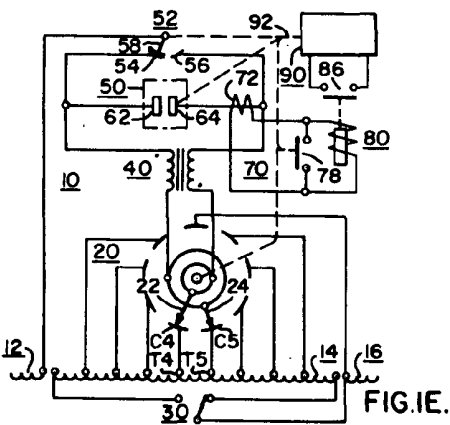
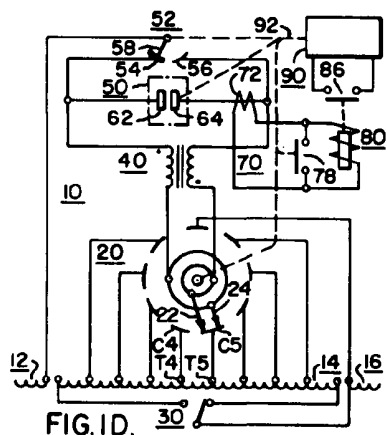
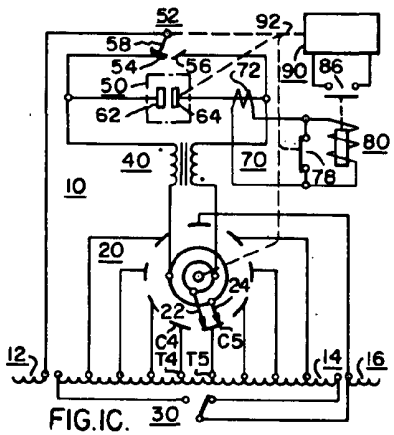
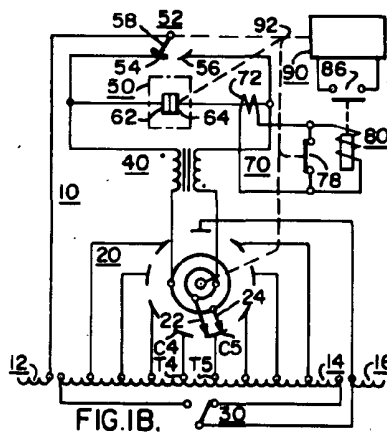
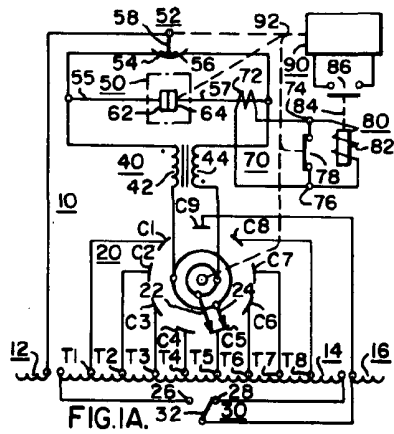
5. Transformator ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t ved at et andre elektrisk solenoid (152) er koplet over den andre strømtransformator.

6. Transformator ifølge krav 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t ved at den første og andre kortslutningsinnretning (140,142) kortslutter klemmene til den første og den andre strømtransformator (132,134) når de er i sin sluttete stilling, gjennom første og andre kretser som har det felles parti, og at beskyttelsesinnretningen (130) gjennom et enkelt elektrisk solenoid (152) er koplet over både den første og den andre kortslutningsinnretning (140,142), kompletterer kretsen over en strømtransformator hvis kortslutningsinnretning er i åpen posisjon gjennom den sluttete kortslutningsinnretning som er forbundet med den andre strømtransformator.

7. Transformator ifølge hvilket som helst av kravene 1-6, k a r a k t e r i s e r t ved at drivinnretningen (90) er forbundet med den første og andre kortslutningsinnretning (140,142) slik at når en uttakssomkopling er ønsket, påvirker drivinnretningen (90) i sekvens by-pass bryterinnretningen (52) for å kople dens tredje kontakt (58) til kun en av dens andre kontakter (54,56), åpne vakuumbryteren (50), åpne kortslutningsinnretningen forbundet med strømtransformatoren anordnet for å måle strømmen i grenkretsen som er blitt åpnet av by-pass bryterinnretningen (52), bevege kontaktarmen forbundet med by-pass bryterinnretningens kontakt hvilken ikke er koplet til dens tredje kontakt (58), til en annen elektrisk kontakt, slutte kortslutningsinnretningen, slutte vakuumbryteren, og påvirke by-pass bryterinnretningen til å kople sin tredje kontakt til både sin første og andre kontakt.

Anførte publikasjoner:

U.S. patent nr. 2875399, 3411038, 3436646



128190

