

Omkopplare och förfarande för att ansluta minst en elektrisk apparat till en energikälla

Tekniskt område

Uppfinningen avser en omkopplare för att bryta bort spänningen ut i ledningen till en apparat när ingen energiförbrukning sker, samt att kunna göra anslutna ledningar och apparater spänningsförande när dessa slås på ute i någon anslutnings punkt, enligt bestämda regler.

Bakgrund

Det är i dag så att ledningar ut till olika eldrivna anordningar som regel ligger med spänning på därför att om en ansluten apparat ska användas, så måste det ligga spänning ut till strömbrytaren som reglerar till och frånslag. Om det inte finns någon spänning i ledningen när en apparat slås på dvs. när apparatens strömbrytare slås på, kommer apparaten inte att fungera. Av denna anledning är det så att ledningar ut till olika förbrukare normalt alltid är spänningsförande, ända fram till en apparats strömbrytare, även om ingen spänning behövs och inga apparater är tillslagna. Detta är något som man tar för givet, så är det och det är inte mycket att göra åt. Om man ska starta en maskin, eller tända en lampa, måste det finnas spänning i ledningen ut till förbrukaren för att det ska fungera. Förevarande uppfinning avser att ändra på detta, så att ledningar och apparater som är anslutna kan bli helt ofarliga och spänningslösa när ingen ansluten apparat är aktiverad.

När det gäller säkringar kan denna uppfinning också användas för att underlätta återställning och för ökad säkerhet. I dag är det så, att om en säkring löser ut och bryter spänningen, måste man oftast manuellt återställa säkringen för att åter få spänning. Säkringarna kan finnas långt bort och de kan vara svåra att hitta i en elcentral som också kan vara svår att nå. I dag finns ingen annan möjlighet än att gå till elcentralen för att åter få spänning. Förevarande uppfinning kan ändra på det, och göra det möjligt att var som helst i anslutning till en säkrings spänningsförande ledning återställa säkringen för att åter få spänning ut i ledningen, samtidigt som en ansluten ledning kan bli helt spänningslös om ingen last är aktiverad. Detta sker enligt speciella regler som närmare redogörs för i den mer detaljerade beskrivningen.

Vidare gäller för jordfelsbrytare i dag att dessa ska lösa ut i händelse av överslag, läckströmmar eller fara, men jordfelsbrytare sitter oftast i anslutning till elcentraler eller elektriska uttag. Av den anledningen är fortfarande anslutna ledningar och anslutna maskiner spänningsförande. Detta kan orsaka skador speciellt i våra miljöer och utomhus. Förevarande uppfinning kan öka säkerheten för jordfelsbrytare genom att då göra alla ledningar ofarliga och spänningslösa när ingen last är aktiverad.

En annan nackdel med dagens jordfelsbrytare är att de inte alltid löser ut. En nyligen gjord undersökning i Danmark har visat att ca. 7 % av installerade jordfelsbrytare inte löste ut när de borde ha gjort det. Anledningen är oftast att den brytare/relä som ska bryta spänningen kärvar, detta på grund av att reläet inte använts på länge, eller inte blivit aktiverat i de intervall som föreskrivs av tillverkaren enligt instruktionen. Förevarande uppfinning löser detta problem genom att det relä som denna enhet använder kan vara samma relä som normalt bryter spänningen ut till lasten. Därför kommer jordfelsbrytarens brytare/relä att få

den rörelse ("motion") som behövs för att en jordfelsbrytare säkert ska fungera, när en situation som en jordfelsbrytare ska skydda för inträffar.

Uppfinningens syfte

Att genom en generell, och tills nu inte använd möjlighet, att göra potentiellt farliga spänningsförande ledare och anslutna apparater spänningslösa och därmed ofarliga, samt att med denna möjlighet kunna integrera denna innovation, med t.ex. en jordfelsbrytare eller en automatsäkring, för att på detta sätt göra säkerhetsutrustning som är integrerad med uppfinningen mycket säkrare.

Denna innovation medför att en jordfelsbrytare kan fungera säkrare, därför att en jordfelsbrytare provas/testas regelbundet om samma omkopplare används för att lösa ut jordfelsbrytaren. En jordfelsbrytare löser normalt ut ganska sällan och när den ska lösa ut inträffar det alltför ofta att den inte löser ut därför att de rörliga delarna i den brytande omkopplaren i jordfelsbrytaren kärvar. Anledningen till detta är att jordfelsbrytare inte löser ut eller testas tillräckligt ofta.

Det omvända händer också att en jordfelsbrytare löser ut utan att det egentligen är något fel i installationen. Detta kan bero på att lite fukt kommit in i ledningen vilket då kan göra så att en jordfelsbrytare efter en längre tid av fukt i ledningen eller apparaten kan lösa ut, en läckström har uppstått. Detta kan av en användare uppfattas som frustrerande och det slutar då oftast med att man kopplar bort jordfelsbrytaren för att man upplever att jordfelsbrytaren är problemet.

Detta kan få konsekvenser som är allvarliga. Att detta sker beror oftast på att det under längre tid med spänning i en fuktig kabel, till slut ger en liten läckström som jordfelsbrytaren uppfattar som fara och därför bryter spänningen ut i ledningen och apparaten stoppar.

Förevarande uppfinning gör att anslutande ledningar är spänningslösa då anslutna apparater inte är påslagna, därför kommer dessa fel signaler inte att uppstå på samma sätt. De kryptströmmar som orsakar dessa falska avbrott kan inte uppstå om det inte finns någon spänning i ledningen, samtidigt som man kan använda de signaler som sänds ut i ledningen till att analysera graden av läckström i ledningen, och om dessa är av sådan karaktär att jordfelsbrytaren behöver bryta spänningen.

Förevarande uppfinning kan på ett annat sätt också minska förekomsten av sådana av läckströmmar orsakade brytningar då de signaler som används för att detektera på- och avslag av en last nu kan användas till att avgöra graden av läckströmmar, vilket ska förklaras närmare i den mer detaljerade redogörelsen som följer.

På liknande sätt kan denna innovation användas integrerad med en automatsäkring som då också kan fungera säkrare tack vare de spänningslösa ledningarna då ingen last är i drift. Det blir då också möjligt, att på avstånd, via en ansluten last återstarta en utlöst säkring, genom att helt enkelt slå av och sedan på en last varvid den utlösta säkringen åter kan aktiveras. Sammankopplad med den ingående mikrodatorn kan en mycket intelligent säkring fås som kan avgöra graden av farlighet för att återkoppla säkringen, som kan fås att återstarta i mycket snabba testförsök.

En ytterligare fördel med uppfinningen är att den skyddar anslutna utrustningar/apparater mot transienter och överslag, t.ex. åska, genom att de inte är konstantt anslutna till elnätet. Uppfinningen avser också att kunna spara energi, genom att också kunna bryta bort onödiga tomgångsströmmar till apparater som använder transformatorer och liknande energiomvandlare, t.ex. AC/DC-omvandlare. Transformatorer drar ström (energi) trots att ingen last är aktiverad och även om apparaten är avstängd pga. järnförlusterna och andra omvandlare kan ha viss elektronik aktiv.

Förevarande uppfinning kan också fjärrstyras via signal från t.ex. telefon, dator eller liknande.

Figur beskrivning

Uppfinningen förklaras närmare i nedanstående beskrivning med hänvisning till bifogade figurer där:

Figur 1 visar ett principschema över uppfinningen

Figur 2 visar ett 1-poligt utförande av uppfinningen

Figur 3 visar uppfinningen med en jordfelsbrytare

Figur 4 visar uppfinningen med en automatsäkring

Figur 5 visar en elektrisk apparat (last) med en strömbrytare och en funktion för att kunna styra denna brytare

I samband med beskrivningen och i figurerna används följande förkortningar:

- 1 = första anslutningskontakt
- 2 = andra anslutningskontakt
- AC = växelström (Alternating Current)
- AS = AutomatSäkring
- BL = Brytare i Last
- C = kondensator (Capacitor)
- CS = strömsensor (Current Sensor)
- D = sensor
- E = Energikälla
- FB = Funktion för att styra Brytare
- Fi = Fas nummer i ($i=1,2,\dots$)
- $f(t)$ = funktion, tidsberoende
- G = Generator
- HV = farlig spänning (High Voltage)
- $i(t)$ = ström, tidsberoende, proportionell mot ström i neutralledare
- $i_z(t)$ = ström genom last, tidsberoende
- I = Inport (i mikrokontroller)
- L = Last
- MC = mikrokontroller
- N = Neutral/Nollledare (i elkraftdistributionssystem)
- NC = Normalt slutet (Closed)
- NO = Normalt öppet (Open)
- O = Omkopplare

R = Relä
RCD = jordfelsbrytare (Residual Current Device)
RD = ReläDrivare
S = Sensor, i jordfelsbrytare
T = Tillstånd (elektriskt), för last
 $u(t)$ = spänning, tidsberoende
 $u_g(t)$ = generatorspänning, varierad tid, fas och amplitud
Z = impedans

Detaljerad beskrivning

I beskrivningen refereras till figur 1-5 och ovanstående förkortningar.

Uppfinningen avser en elektrisk omkopplare (O) mellan en första anslutningskontakt (1) som är anordnad för anslutning till en elektrisk energikälla (E) och en andra anslutningskontakt (2) som är anordnad för anslutning till en elektrisk apparat (L). En strömställare (R) är anordnad för att sluta eller bryta en koppling mellan de första och andra anslutningskontakterna och en styranordning (MC). Medel för att driva strömställaren (RD) är anordnat att styra strömställaren (R) mellan de första (1) och andra anslutningskontakterna (2).

En generator (G) är anordnad att avge en (känd) lågspänningssignal som varierar i tiden, $u_g(t)$, till den andra anslutningskontakten (2) och en sensor (D) är anordnad att mäta den resulterande signalspänningen, $u(t)$, över den andra anslutningskontakten, och mäta en signal, $i(t)$, proportionell mot strömmen genom de andra anslutningskontakterna (2) med hjälp av en strömsensor (CS).

Förhållandet mellan spänningen $u(t)$ och strömmen $i(t)$, dvs. impedansen $z(t)$ beräknas och med ledning av resultatet av mätningarna och beräkningarna kan det avgöras om en (eventuellt) ansluten elektrisk apparat (L) är på, av eller befinner sig i ett annat/nytt (har bytt) tillstånd (T) (elektriskt).

Uppfinningen bör kalibreras regelbundet för att kunna mäta korrekta värden så att de beräknade impedanserna blir tillräckligt noggranna. Detta kan förslagsvis ske när ingen last är ansluten, eller när lastens impedans är mycket hög, dvs. sannolikt avbrott mellan anslutningskontakterna (2) till lasten. På detta sätt erhålls information om generatorns (G) inre impedans och/eller kännedom om den genererade signalens tomgångskaraktäristik att användas vid beräkningarna.

Impedansmätningarna kan också ske enligt andra metoder, t.ex. bryggkopplingar, (auto-) balanserade bryggor, resonansmetoden etc. förutom den här visade I-V-metoden (ström-/spänningmetoden).

Styrprogrammet kan utformas att utföra detta automatiskt.
Sensorn (D) är högimpediv för att inte påverka mätresultaten.

Beroende av tillståndet (T) styrs strömställaren (R) att bryta kopplingen från generatoren (G) och sensor (D) och sluta kopplingen till den första anslutningskontakten (1), eller att vara oförändrat och fortsätta med mätningarna och beräkningarna.

Härigenom uppnås den stora fördelen att mätningarna kan ske med ofarlig lågspänning och

att den andra anslutningskontakten (2) hålls fri från energikällans (E) energi tills att energin behövs av en ansluten elektrisk apparat (L).

När en elektrisk apparat ansluts/kopplas till energikällan kan den förbrukade strömmen mätas med strömsensorn (CS) (en mot strömmen proportionell signal) och det går att detektera när apparaten (L) återigen ändrar tillstånd (T) eller karaktäristika. Impedansen kan också beräknas om energikällans (E) specifikation är känd.

För att ytterligare avgöra karaktäristiken på en ansluten elektrisk apparat (L) så kan den genererade signalen, $u_g(t)$, utgöras av minst två olika frekvenser, dvs. $u_g(t) = u_{1g}(t) + u_{2g}(t)$.

Den genererade signalen, $u_g(t)$, kan också utgöras av signaler av olika frekvens, form, fas, amplitud och modulation.

Vidare kan den genererade signalen, $u_g(t)$, utgöras av frekvens- och amplitudsvep, och olika kombinationer av nämnda signaler och metoder.

Generatoren (G), sensorn (D), drivaren för omkopplaren (RD) och eventuella andra in- och utorgan integreras lämpligen med en mikrokontroller, även kallad inbäddad mikrodator, och ett lämpligt styrprogram.

Genom att den elektriska omkopplaren kan integreras tillsammans med en jordfelsbrytare (RCD) uppnås att strömställaren regelbundet byter lägen så att funktionen hindras att kärva och att säkerheten för elskador kan ökas.

Genom att den elektriska omkopplaren kan integreras tillsammans med en automatsäkring (AS), även kallad dvärgbrytare, uppnås att omkopplaren kan fungera som en helautomatisk säkring före den egentliga (automat-) säkring löser ut. Även här ökas säkerheten och handhavandet förenklas väsentligen.

Förevarande uppfinning kan även genom att känna av en transformators impedans, och den anslutna apparatens impedans genom den transformerade (ömsesidiga) impedansen avgöra när en last är på respektive av. Denna information kan användas så att enheten kan bryta spänningen ut till lasten. Transformatorn blir även spänningslös och därmed sker ingen energiförbrukning.

Data kan analyseras genom att signalerna som sänds ut i ledningarna gör att impedansen av den anslutna apparaten kan beräknas och avgöra graden av förändringar hos karaktären av anslutna apparater.

Uppfinningen är inte begränsad till de beskrivna utföringsformerna utan definieras av patentkraven. T.ex. kan flera faser för energitillförsel användas med flera poler i omkopplaren, flera energikällor, apparater (laster), omkopplare och kombinationer av dessa användas.

Uppfinningen lämpar sig i alla sammanhang där el finns med, som exempel belyser vi här elcentraler: med kablar på 230 och 400 volt liggande på golven eller hängande utefter väggarna, till olika maskiner och förbrukare på ett bygge. Med förevarande uppfinning blir

en ansluten maskin och kabeln ut till maskinen spänningslös så fort maskinen slås av eller så fort kabelns handske kopplas bort från maskinen, det är sedan helt riskfritt att hantera kabeln. En avslagen maskin betyder att kabeln ut till maskinen är utan spänning, fram till dess att maskinen slås på.

Uppfinningen avser alltså en omkopplare anordnad för anslutning till en strömkälla, där omkopplaren kan fås att känna av om en ansluten elektrisk apparat utefter en ansluten matarledning kopplad till omkopplaren är på eller avslagen, varvid omkopplaren är anordnad att bryta spänningen ut till matarledningen när ingen ansluten elektrisk apparat är påslagen, samt att omkopplaren kan styras till att koppla på spänning så snart någon ansluten elektrisk apparat aktiveras utefter denna matarledning varför sagda omkopplare på detta sätt kommer att styras till att koppla av och på spänningen ut i matarledningen av de elapparater som är anslutna till dessa matarledningar.

Uppfinningen beskriver en omkopplare (O) som styrs av ett system av signaler som skickas ut i den elektriska ledningen (Fi, ifortsättningen F) fram till en ansluten last (L) och genom en brytarfunktion (FB) som reglerar lasten (L) och dess på och avslag. När lasten (L) är i vila är (BL) öppen och det finns ingen förbindelse till (F) dvs. avbrott. När relä (R) är i vila är kontakterna i läge NC (Normally Connected) vilket får lasten att bli ansluten till detektorn/sensorn (D) och mikrodatorn (MC) som då registrerar att de signaler som sänds ut från generatoren (G) till ledningen inte kommer tillbaks till detektorn (D) samtidigt som spänningen och kontakten i ledningarna (N) och (F) är brutna av relä (R).

Brytarfunktionen (FB) kan aktiveras manuellt eller med fjärraktivering via t.ex. telefonsignal. När (BL) sluts för att aktivera lasten (L) kommer detektorn (D) och mikrodatorn (MC) att motta de signaler som hela tiden sänds ut i ledningen via relä (R). Relä (R) får då signal via relädrivaren (RD) att aktiveras så att HV AC- linjen kopplas in till lasten (L) varvid detektorns signal ut i ledningen samtidigt kopplas bort.

När sedan lasten (L) stängs av, dvs. (BL) bryts kommer en ingående strömsensor (CS) att detektera detta, vilket medför att signal utgår till relädrivaren (RD) att bryta spänningen i ledningarna (N) och (F) ut till lasten (L) varvid signalen från (G) åter kan gå ut i ledningen (F) och (N) samtidigt som signalen nu inte längre kommer runt för att avläsas i detektorn (D) och mikrodatorn (MC) vilket betyder att lasten är avslagen och att spänning ut till lasten (L) skall förbli bruten.

En säkring löser normalt ut på grund av överbelastning, dvs. ett för högt ström(energi-)uttag. Om exempelvis både brödrost, kaffebryggare och mikrovågsugn i samma säkring startas samtidigt kan säkringen bli överbelastad och bryta strömmen, men man förstår oftast varför det sker, man märker direkt vad som hänt. Mikron tystnar, liksom vattenkokaren, och brödrosten. Man stänger då av någon apparat eller alla anslutna apparater. Sedan går man ner till elcentralen letar rätt på säkringen som har löst ut och byter eller aktiverar automatsäkringen. Strömmen kommer då tillbaks och man kan fortsätta att använda apparaterna, men nu ansluter man inte alla apparater på en gång.

Om man i stället hade haft en säkring med förevarande uppfinning ansluten, hade det räckt med att slå av alla apparater, för att därefter slå på någon av apparaterna igen. Den inbyggda mikrodatorn styr då reläet som då prövar att på nytt ge ström ut till ledningen. Om inga fel finns i ledningen annat än den tillfälliga överbelastningen, kommer strömmen att därefter vara på utan att man behövt gå ner till el centralen.

Om säkringen i stället löst ut därför att det varit en kortslutning, i ledningen, kommer det inte att gå att återställa säkringen, så länge denna kortslutning eller anslutna last inte

åtgärdas. Om säkringen löser ut när ingen är hemma, kommer ingen återställning att ske, därför att enhetens mikrokontroller kommer att registrera att brytningen skett på grund av överbelastning kortslutning eller liknande och att det nu fordras att man manuellt eller på annat sätt kopplar bort alla laster som är anslutna till den aktuella säkringsgruppen för att åter få spänning ut i ledningen, om nu felet inte ligger ute i ledningen, då måste först detta fel åtgärdas innan omkopplaren åter kan ge spänning ut i nätet.

I de fall uppfinningen ska appliceras integrerad med en automatsäkring (AS), ska det vara möjligt att återställa säkringen genom att aktivera en last (L), efter det att alla laster först brutits, så att detektorsignalen som utgår i ledningen N och F efter det att relä R brutit inte kan komma runt till detektorn D eller mikrodatorn MC. Om någon av de anslutna lasterna har lysdioder/lampor för att t.ex. visa att spänning är på, kan signalen komma runt till detektorn D via dessa lampor. Genom att mäta och registrera sådana motstånd kan mikrodatorn och detektorn D, bortse från sådana ständiga motstånd och då programmeras att bortse från detta som varande icke väsentligt för att hindra att relä R skall aktiveras, här visat genom att brytare (FB) sluts av (BL). Elektroniken i säkringen som då utlöst relä (R) behöver då inte återställas för hand som normalt sker i en säkring. Om relä (R) nu åter löser ut registreras detta i mikrodatorn (MC) som en brytning samt hur snabb denna varit, samtidigt som en mätning av den kortslutna kretsen sker.

Om nu inställda värden överskrids, kan antalet möjliga återstarter begränsas för att minska risken för att skada ska uppstå på grund av överbelastning, kortslutning eller annat fel. Möjlighet finns också att göra mycket korta tidsbegränsade prov via (MC) som då kan koppla in (R) under en mycket kort period för att på detta sätt testa om det fortfarande finns något fel i inkopplingen. Hur dessa förlopp skall vara kan programmeras i (MC).

För att undvika att man omedelbart ska kunna aktivera (R) igen finns i (MC) tidsfördröjning som aktiveras efter att säkringsfunktionen utlöst som medför att man måste vänta en viss tid innan man på nytt kan aktivera (R).

I enheten finns en avkänning för att detektera storleken på den impedans som behövs för att aktivera (R). De signaler som skickas ut för att detektera om Lasten (L) aktiveras, fordrar en viss minsta storlek på impedansen över kontakten (BL) för att riktigt kunna detekteras av (D), detta för att förhindra att tex. en människa ska kunna ta i ledningen (N) och (F) och därvid av misstag kanske göra så att relä (R) ger spänning ut till lasten (L).

Teknisk förklaring av vad som sker:

När relä R bryter, i detta fall därför att säkringen löst ut, startar samtidigt signalerna från enheten att gå ut i ledningen N och F för att undersöka om någon last är aktiverad. Om så är fallet ska signalen gå runt till D och MC för att läsas av. Men när brytningsorder nu kommer till relädrivaren RD därför att säkringen löst ut, fordrar MC nu, att det för att återställa reläet, i läge NC = (spänning ut till lasten) nu fordras att denna signal först bryts, under viss tid innan man på nytt kan aktivera lasten och på så sätt få spänning ut till lasten. Detta detekteras av D och MC på samma sätt som om alla laster vore brutna, vilket då skulle resultera i att signalen inte skulle kunna gå runt och nå D och MC vilket tolkas av MC som att ingen last är aktiverad och därför ska heller ingen spänning kopplas in i ledningen N och F. Först efter att ledningen helt brutits, kan därför återställning ske genom att någon form av last aktiveras kopplat till denna säkringsgrupp.

Vid en återstart kommer relä R att styras att starta via MC efter viss fördröjning och efter ett visst mycket snabbt mönster, som gör det möjligt att mycket säkert avgöra om det finns några problem med att åter strömsätta ledningen. Skulle sådana problem finnas kvar t.ex. genom att strömsensorn CS känner av ovanligt stor ström eller att MC noterar felkällor, eller

att för många startförsök gjorts kommer MC inte att tillåta att relä R strömsätter ledningen med mindre än att detta då sker genom att R på mekanisk väg aktiveras, via t.ex. en återställningsknapp.

För en jordfelsbrytare ansluten till denna uppfinning gäller i stort sett samma funktions sätt. Om jordfelsbrytare löser ut är det troligen för att det skett ett överslag, orsakat av något fel. Om detta sker samtidigt som man exempelvis klipper gräsmattan med den eldrivna gräs klipparen så märker man att denna stannar. Normalt så stänger man då av klipparen i detta läge varefter man går till jordfelsbrytaren och konstaterar att den löst ut. Kanske att man sedan ser efter om det finns ett synligt fel på sladd eller klippare. Om man inte hittar något fel, trycker man förmodligen in knappen på jordfelsbrytaren få att åter få spänning till klipparen, för att sedan gå till klipparen och då på nytt försöka starta denna. Om det går bra fortsätter man att klippa men om jordfelsbrytaren löser ut igen letar man förmodligen på nytt efter ett fel, eller man kanske försöker ansluta en annan sladd eller en annan apparat för att hitta felet.

För att återställa en jordfelsbrytare som löst ut kan samma villkor som gäller för säkringar enligt ovan tillämpas, dvs. jordfelsbrytaren kan återställas genom att ansluten last stängs av för att sedan åter aktiveras om inget överslag längre föreligger kommer då spänningen åter ut till lasten efter det att lasten kopplats bort och sedan åter aktiverats. Påslag av reläet och prov av mikrokontrollern kan då ske på samma sätt som i exemplet med automatsäkringarna ovan.

Om förevarande uppfinning är ansluten till jordfelsbrytare kan man göra på samma sätt, men med den skillnaden att man nu kan prova att åter få ström genom att stänga av gräsklipparen för att sedan åter sätta på denna. Om inget fel finns är det nu bara att fortsätta att klippa gräs. Skulle det nu vara så att det är en skada på själva sladden, kommer detektorsignalen som ska gå ut i kabeln att komma tillbaks hela tiden, vilket i så fall resulterar i att det nödvändiga avbrott som fordras för att återstarta omkopplaren uteblir, av den anledningen kommer heller inte omkopplaren att kunna återstartas för att ge ström ut till ledningen. Detektorn och mikrokontrollern kan genom att analysera denna signal avgöra i programmeringen vad som ska ske vid olika typer av signalstörning, från det normala. Om sladdens ena ledare skulle vara av kan detektorsignalen inte komma runt till detektorn och mikrokontrollern varför relädrivaren inte kommer att aktivera omkopplaren vilket resulterar i att sladden ut till lasten förblir spänningslös och därmed ofarlig, detta sker då även om inte jordfelsbrytare skulle reagera för ett sådant avbrott, vilket ytterligare stärker säkerheten hos en jordfelsbrytare integrerad med uppfinningen.

I de fall uppfinningen integreras med en jordfelsbrytare (RCD) är funktionen hopbyggd med samma relä (R), men om (R) löst ut därför att jordfelsbrytare funktionen löst ut av ett jordfel kan inte (R) återstartas efter visst antal försök (ge ström ut till last och ledning) med mindre än att t.ex. en knapp (ej visad) för återställning trycks in på (O). Om lasten (L) då fortfarande är inkopplad via (RCD), kommer relä (R) att ge ström ut till ledningen först efter det att lasten (L) kopplas bort för att sedan åter kopplas till, därefter kan lasten åter få spänning ut i ansluten ledning.

Om ledningen ut till lasten går av eller skadas så att spänningen inte kan gå fram kommer strömsensorn (CS) att detektera detta som att lasten (BL) brutits vilket medför att relä (R) bryter spänningen ut i ledningen som då blir helt ofarlig. Detta skulle en jordfelsbrytare troligen inte reagera för trots att detta är en farlig och möjlig händelse.

En jordfelsbrytare kan lösa ut på grund av mycket små och ofarliga läckströmmar vilket ofta resulterar i att jordfelsbrytare tas bort helt därför att man inte hittar vad som är fel. Av den anledningen kan förevarande uppfinning hjälpa att detektera storleken på ett sådant fel. När en last (L) inte är påslagen kommer signaler från enheten att gå ut i ledningen via (N) och (F). Normalt kommer dessa signaler inte tillbaka till detektorn (D). Men i de fall det förekommer fukt och därmed läckströmmar kan dessa signaler komma tillbaka till detektorn (D) trots att brytaren (BL) inte är sluten. Karaktären på dessa strömmar och spänningar kan nu analyseras i (MC) som då kan programmeras till att ignorera dessa som just ofarliga läckströmmar, så länge inställda värden understigs jordfelsbrytare kan då fungera säkrare, samtidigt som dessa läckströmmar i mindre grad kommer att utlösa jordfelsbrytare därför att ledningarna oftare kommer att vara spänningslösa ofarliga och inte fuktkänsliga och exponerade som de är när det hela tiden ligger spänning ut i ledningar och till maskiner och andra laster.

Återstarten av relä R som styrs av MC kan göras på samma sätt som beskrivits för säkringen. Relä R aktiveras i mycket korta försök samt att dessa försök lagras i MC, där startförsöken räknas och analyseras, för att sedan helt avbrytas om upprepade försök bara leder till att jordfelsbrytare på nytt löser ut. Jordfelsbrytaren måste då återställas manuellt med t.ex. en återställningsknapp, för att MC på nytt skall nollställas och kunna brukas.

För att minska risken för att en jordfelsbrytare ska lösa ut av misstag på grund av fukt, kan MC programmeras till att slå på och av strömmen i snabba intervall, detta för att minska risken för att jordfelsbrytare felaktigt ska uppfatta ett motstånd (krypström) i en ledning som att det överskrider gränsvärdet som är satt mycket lågt för en jordfelsbrytare. På detta sätt kan vissa typer av onödiga brytningar av jordfelsbrytare undvikas, vilket i många fall kan få avgörande konsekvenser, då acceptansen för en jordfelsbrytare då kan öka och att man då på utsatta ställen kan använda jordfelsbrytare som man annars kanske struntar i att koppla in.

Genom att i MC analysera hur jordfelsbrytare bryter kan en användare genom att koppla in till en port i MC, t.ex. en USB-port, följa förlopp av brytningar och också graden av överslag och storlek på läckströmmar etc.

Detta kan sedan användas för att söka svar på vad som orsakat att en jordfelsbrytare löst ut, och när den gjort det. På detta sätt kan man t.ex. styra en ansluten länspump till att slå på i kortare intervaller, om det är så att jordfelsbrytare löser ut efter det att pumpen varit i drift en längre tid, samtidigt är det då också möjligt att via en timer ansluten till MC programmera denna att styra R att slå på och av, i detta fall pumpen, i önskade intervall.

Möjlighet finns också att fjärrstyra förevarande uppfinning genom att fjärrstyra en brytare som styr signal pulserna ut i ledningen N och F för att på detta sätt t.ex. via en dator eller telefon styra ett förlopp efter denna enhet, att starta, eller stanna, efter behov.

Det kan gälla fläktar motorer osv. Om lastens strömbrytare alltid står i påslaget läge kommer normalt signalerna som skickas ut i ledningen N och F inte ut i ledningen vilket av D och MC uppfattas som att lasten är påslagen och alltså ska ha spänning ut i ledningarna N och F varför t.ex. en ansluten fläkt går. Om man nu önskar stänga av denna fläkt via en första telebrytare kan denna kopplas mellan strömsensor CS och MC så att signalen från CS bryts vilket D och MC uppfattar som att lasten (fläkten) är avslagen, varför signal går till relädrivaren RD att sätta relä R i lägen NO så att ingen spänning går ut i ledningen varvid fläkten stannar. En till den första telebrytaren ytterligare ansluten andra telebrytare bryter samtidigt för signalerna att nå ut till ledningarna N och F. Nu kommer inga signaler tillbaka till D och MC, vilket tolkas som att fläkten är avslagen, vilket stämmer. När man sedan åter

vill starta fläkten sluts den andra telebrytaren och den första telebrytaren på kommando från t.ex. en fjärrstyrd mottagare. Signalerna går då runt till detektorn D och MC vilket resulterar i att relä R slår över i NO och fläkten startar. Både den första telebrytaren och den andra telebrytaren är normalt slutna. När fläkten (lasten) ska startas ger den fjärrstyrda givaren, eller timern eller annat styrorgan order till den första telebrytaren och den andra telebrytaren att sluta varvid signalen åter kan komma ut i ledningen och detekteras av D och MC som via relädrivaren RD sätter relä R i läge NO som då ger spänning ut till ledningarna N och F varvid fläkten (lasten/lasterna) återstartar.