

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 147775 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 3880/82

(51) Int.Cl.³: G 01 R 31/02
H 02 H 3/02

(22) Indleveringsdag: 31 aug 1982

(41) Alm. tilgængelig: 01 mar 1984

(44) Fremlagt: 03 dec 1984

(86) International ansøgning nr.: --

(30) Prioritet: --

(71) Ansøger: FINN HEDEGAARD *OLSEN; 2760 Måløv, DK, MOGENS HILDEBRANDT *NIELSEN; 4060 Kirke

Såby, DK.

(72) Opfinder: Samme.

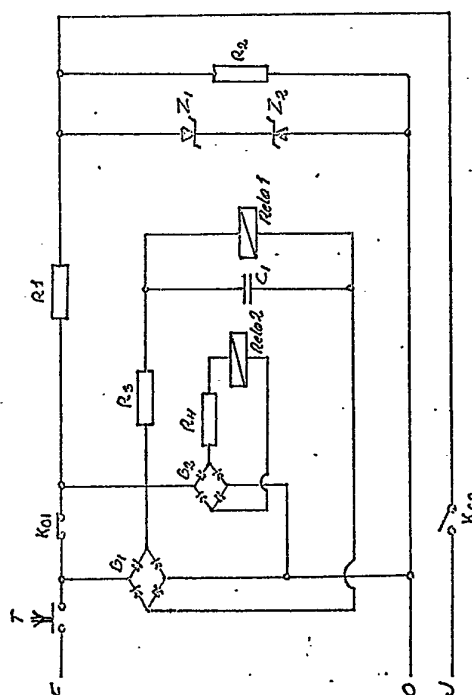
(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Kredsløb til kontrol af fejlstrømsbeskyttelseskredse

(57) Sammenlægning:

FIG 1.

3880-82



Opfindelsen angår en fremgangsmåde til kontrol af fejlstrømsbeskyttede kredse i fast jordele netværk ved frembringelse af en konstant vekselspænding ved hjælp af to antiparallelle zenerdioder, hvis størrelse er lig med den givne maksimale berøringspænding som det er tilladeligt at påtrykke den fejlstrømsbeskyttede kreds. Denne vekselspænding der svarer til effektivverdien af en sinussspænding påtrykkes beskyttelseskredsens modstand, hvilket forårsager en fejlstrøm, der afhænger af jordovergangsmodstandens størrelse får fejlstrømsafbryderen til at udkoble, såfremt strømmen overstiger fejlstrømsafbryderens udlesestrøm. Til begrænsning af energien i kredsen er der indsat et tidsselement, der automatisk afbryder prøvespændingen så snart kontrollen er udført. Endvidere er indsat en sikring mod fejlförbinding.

DK 147775 B

Opfindelsen angår et kredsløb til kontrol af fejlstrømsbeskyttelseskredse af den art, som har en kontakt, der udløses ved fejlstrømme over en vis forudbestemt størrelse og derved frakobler fødenettet fra den beskyttede installation eller forbruger, hvilket kredsløb har midler til ud fra netspændingen at frembringe en målespænding, der er lavere end netspændingen og eksempelvis svarer til en tilladelig berøringsspænding, f.eks. 50-65 volt, og som påtrykkes en beskyttelseskreds (stel eller jordledning).

Fejlstrømsbeskyttelseskredse kendes eksempelvis under betegnelsen FI- eller HFI-relær. Sådanne relær indeholder et additionsled, f.eks. en sumstrømstransformator, som måler summen af strømmene i tilledningerne til den beskyttede forbruger, f.eks. en brugsgenstand eller et installationsafsnit. Hvis forbrugeren er fejlfri i isolationsmæssig henseende, vil summen af strømmene i tilledningerne være nul, og der induceres f.eks. ingen spænding i transformatorens sekundærvikling, der tjener som måle- og udløsningsvikling. Hvis der imidlertid i brugsgenstanden eller i installationsafsnittet er en overgang til stel, eller hvis en person berører en spændingsførende del og derved skaber en kunstig overgang til jord, vil en større eller mindre delstrøm, fejlstrømmen, via denne overgang gå til jord, og sumstrømmen er da ikke længere nul. Som følge af denne ubalance mellem strømmene i tilledningerne induceres der i transformatorens sekundærvikling en spænding, som, hvis fejlstrømmen er tilstrækkelig kraftig, påvirker et relæ til frakobling af fødenettet fra brugsgenstanden eller installationsafsnittet. Relæet er dimensioneret til se- nest at frakoble fødenettet, når fejlstrømmen får en sådan størrelse, at den begynder at blive farlig (ca. 30 mA i et HFI-relæ), eller over jordmodstanden for en jordforbundet forbruger frembringer en spænding, der overstiger en tilladelig berøringsspænding, f.eks. en spænding på 50-65 volt, hvis jordlederen (beskyttelseslederen) er intakt. Ved jordmodstanden forstås her den samlede modstand mellem en jordforbundet forbruger og jord, altså incl.

modstanden i selve jordledningen og overgangsmodstanden mellem en jordelektrode og jord, og relæet skal senest frakoble fødenettet fra forbrugeren, når dets udløsspole gennemløbes af den strøm, som en spænding svarende
5 til den tilladelige berøringsspænding kan frembringe, når den påtrykkes jordmodstanden.

Udover defekter i selve relæet vil også en for stor jordmodstand gøre beskyttelsen uvirksom eller i hvert fald utilstrækkelig, fordi en spænding svarende
10 til den tilladelige berøringsspænding da ikke vil kunne frembringe en strøm, der er kraftig nok til at udløse relæet. Derfor skal fejlstrømbeskyttelseskredse kontrolleres med jævnlige mellemrum.

Hertil er det kendt at påtrykke den beskyttede
15 forbrugers beskyttelseskreds en spænding, som gradvist øges, f.eks. ved hjælp af en variabel testningsmodstand eller en variotransformator, indtil den af spændingen frembragte fejlstrøm får relæet til at udløse, hvorhos spænding og strøm da måles ved hjælp af måleinstrumenter. Denne fremgangsmåde er omstændelig, og den forud-
20 sætter, at man måler spændingen og strømmen nøjagtigt i det øjeblik, hvor relæet udløser. Endvidere skal det påses, at prøvespændingen under kontrollen ikke overstiger den tilladelige berøringsspænding.

25 Det er også kendt, jf. tysk fremlæggelses-skrift nr. 1 136 003, at indkoble en drosselspole med et udtag mellem en fase og nullederen. Over udtaget aftages en måle- eller prøvespænding svarende til den tilladelige berøringsspænding, og denne spæn-
30 ding påtrykkes jordlederen, således at der frembringes en fejlstrøm. Da målespændingen svarer til den tilladelige berøringsspænding, skal beskyttelsesrelæet udløse. Sker dette ikke, er relæet defekt, eller jordmodstanden er for stor, og ud-
35 skiftning eller reparation må finde sted.

Her er brug af måleinstrumenter ikke påkrævet, men: det er en ulempe, at målespændingen ikke er uafhængig af netspændingen. Hvis netspændingen varierer,

varierer målespændingen også, evt. til noget over den tilladelige berøringsspænding, eller udtaget på spolen må flyttes. Endvidere er den målespænding, der med det kendte kredsløb påtrykkes beskyttelseslederen (jordlede-
5 ren) ikke belastningsuafhængig, dvs. uafhængig af modstanden til jord, og det fejlstrømområde, der kan dækkes med en og samme drosselspole, er ret begrænset.

Ved den foreliggende opfindelse tilsigtes tilvejebragt et pålideligt fungerende kredsløb, som heller
10 ikke kræver brug af måleinstrumenter, men som med enkle midler muliggør en sikker og af netspændings- og belastningsvariationer uafhængig kontrol af fejlstrømsbeskyttelseskredse.

Med henblik herpå er et kredsløb af den indledningsvis omhandlede art ifølge opfindelsen ejendommeligt ved, at midlerne til frembringelse af målespændingen omfatter en spændingsstabiliserende kreds, som tilsluttes netspændingen, og at beskyttelseskredsen tilsluttes den spændingsstabiliserende kreds' stabiliserede
20 spændingsudgang.

Som følge af anvendelsen af en spændingsstabiliserende kreds, f.eks. med zenerdioder, til frembringelse af målespændingen sikres det, at denne altid vil have den samme værdi uafhængigt af eventuelle variationer af
25 fødenetsspændingen, og som følge af beskyttelseslederens tilslutning til den således stabiliserede målespændingskilde og altså ikke til et udtag på en mellem en fase og nul indkoblet modstand eller drosselspole, sikres det tillige, at også belastningsvariationer hidrørende
30 fra forskellige jordmodstande er uden indflydelse på målespændingens størrelse.

Kredsløbet ifølge opfindelsen vil således, hvis det tilsluttes som angivet, automatisk og uden at der skal tages hensyn til evt. forskellige netspændinger
35 samt uden risiko for forhøjede berøringsspændinger bewirke frakobling af netspændingen ved hjælp af fejlstrømsrelæet, såfremt dette relæ og beskyttelseslederen

(jordledningen) er i orden. Frakobler relæet ikke, er det et tegn på, at enten relæet eller beskyttelseslederen er defekt eller evt. at en jordelektrodes overgangsmodstand til jord er for stor. Kredsløbet fungerer uden
5 anvendelse af måleinstrumenter.

Den spændingsstabiliserende kreds kan som antydnet hensigtsmæssigt være opbygget med zenerdioder, ifølge opfindelsen fortrinsvis med to zenerdioder, som hver især har en til den ønskede målespænding, f.eks. den til-
10 ladelige berøringsspænding, svarende zenerspænding, og som serieforbundet med modsatte lederetninger tilsluttes netspændingen i serie med en begrænsermodstand, hvorhos beskyttelseslederen tilsluttes forbindelsespunktet mellem den ene zenerdiode og begrænsermodstanden.

15 Zenerdioder kan belastes med ret kraftige strømme, og udformet med zenerdioder som spændingsstabiliserende elementer kan kredsløbet ifølge opfindelsen således dække et meget stort fejlstrømområde, således at et og samme kontrolkredsløb uden ændringer kan anvendes til
20 kontrol af flere forskellige fejlstrømsafbrydere, f.eks. flere forskellige HFI-relæer eller FI-relæer, der kan have en udløsningsstrøm på f.eks. 0,3-1A, hvor der med det foran- nævnte, fra tysk fremlæggeskrift nr. 1 136 003 kendte kredsløb må påregnes at skulle anvendes et antal
25 forskellige drosselspoler.

Da specielt zenerdioder både er lettere og mindre voluminøse samt billigere end drosselspoler, muliggør kredsløbet ifølge opfindelsen et kontrolapparat, som både vejer, fylder og koster mindre end kendt apparatur
30 til kontrol af fejlstrømsafbrydere såsom f.eks. HFI- og FI-relæer.

Opfindelsen er i det følgende forklaret nærmere eksempelvis under henvisning til tegningen, som i en enkelt figur skematisk viser et kredsløb til kontrol af
35 fejlstrømsafbrydere.

I figuren betegner F en fasetilslutning, O en multilslutning og J en jordtilslutning. Ved aktive- ring af en manuelt betjenelig kontakt, der er vist som

en trykknappkontakt T, får kontrolkredsløbet påtrykt netspændingen. Derved bringes en netstrøm til at gennemløbe en seriemodstand R1 og en parallelkobling af en modstand R2 med en serieforbindelse af to zenerdioder Z1, Z2, der er indkoblet med modsatte lederetninger. Zenerdioderne Z1 og Z2 har hver for sig en zenerspænding svarende til den kontrolspænding, der ønskes påtrykt beskyttelses- eller jordledningskredsen, som er tilsluttet forbindelsespunktet mellem zenerdioderne og modstanden R1, der fungerer som begrænsermodstand, og herved sikres det effektivt, at spændingen over beskyttelseslederen aldrig kan overstige denne ønskede kontrol- eller målespænding, der eksempelvis kan svare til den tilladelige berøringspænding. Når denne spænding således påtrykkes beskyttelseslederen, skal der i denne gå en fejlstrøm, som får fejlstrømsafbryderen til at udløse og frakoble nettet fra den pågældende installation eller brugsgenstand. Sker dette ikke, er fejlstrømsafbryderen defekt, eller også er beskyttelseslederen defekt, evt. afbrudt, eller overgangsmotstanden mellem en jordelektrode og jord er for stor, således at den påtrykte målespænding og dermed også en under normal drift optrædende overgangsspænding af samme størrelse ikke kan frembringe den til udløsning af fejlstrømsafbryderen nødvendige fejlstrøm. Til yderligere sikring af, at i hvert fald kontrolkredsløbet fungerer korrekt også i sådanne tilfælde, tjener modstanden R2 som en belastningsmodstand, der sørger for, at zenerdioderne er aktive også ved svage fejlstrømme.

Til tidsstyring af anlægget kan der i serie med den manuelt betjenelige kontakt T findes en relæbetjent brydekontakt KB1 som vist i figuren. Denne kontakt KB1, der er sluttet i udgangsstillingen, brydes af et relæ 1, når dette over en ensretterbrokobling B1, der er tilsluttet netspændingen, og over et RC-led R3, C1 får tilført en tilstrækkelig aktiveringsspænding. Tidspunktet herfor og dermed kontroltidsintervallets længde er bestemt ved tidskonstanten $R3 \cdot C1$. I og med,

at kontroltidstidsintervallet således begrænses, begrænses tilsvarende det tidsrum, inden for hvilket det beskyttede anlæg kan stå under spænding, hvis beskyttelseskredsen er defekt, og endvidere begrænses den energi, der afsættes i kredsløbet under en kontrol, og dermed den
5 effekt, kredsløbet ifølge opfindelsen skal dimensioneres til.

Ved betjeningen af kontakten T bliver netspændingen også tilført en ensretterkobling, der i figuren er vist som en brokobling B2, og som over en modstand
10 R4 aktiverer et relæ 2, der slutter sluttekontakten KS2, som i det viste eksempel tilfører beskyttelseslederen den forannævnte kontrol- eller målespænding. Denne kontakt KS2 er, som det ses, ikke strengt nødvendig for kredsløbets funktion, men den hindrer, at der
15 ved fejlforbinding kan ske skade på kredsløbet eller optræde farlige berøringsspændinger, før kontakten T betjenes og indleder det egentlige kontroltidstidsinterval, der manuelt styret eller relæstyret selvsagt skal være meget kort.

P A T E N T K R A V

20 1. Kredsløb til kontrol af fejlstrømsbeskyttelses-kredse af den art, som har en kontakt, der udløses ved fejlstrømme over en vis forudbestemt størrelse og derved frakobler fødenettet fra den beskyttede installation eller forbruger, hvilket kredsløb har midler til
25 ud fra netspændingen at frembringe en målespænding, der er lavere end netspændingen og eksempelvis svarer til en tilladelig berøringsspænding, f.eks. 50-65 volt, og som påtrykkes en beskyttelseskreds (stel eller jordledning), k e n d e t e g n e t ved, at midlerne til frem-
30 bringelse af målespændingen omfatter en spændingsstabiliserende kreds, som tilsluttes netspændingen (F), og at beskyttelseskredsen (J) tilsluttes den spændingsstabiliserende kreds' stabiliserede spændingsudgang.

2. Kontrolkredsløb ifølge krav 1, k e n d e-
t e g n e t ved, at den spændingsstabiliserende kreds
omfatter et zenerdiodekredsløb, fortrinsvis med to
zenerdioder (Z_1 , Z_2), som hver især har en til den
5 ønskede målespænding, f.eks. den tilladelige berørings-
spænding svarende zenerspænding, og som serieforbundet
med modsatte lederetninger tilsluttes netspændingen i
serie med en begrænsermodstand (R_1), hvorhos beskyttel-
seskredsen (J) tilsluttes forbindelsespunktet mellem den
10 ene zenerdiode (Z_1) og begrænsermodstanden (R_1).

3. Kontrolkredsløb ifølge krav 1 eller 2, k e n-
d e t e g n e t ved et tidselement ($1, KB_1$), f.eks.
med et over et RC-led (R_3, C_1) aktiveret relæ (1), som
et forudbestemt tidsrum efter kontrolkredsløbets til-
15 slutning til fødenettet påny afbryder forbindelsen mel-
lem fødenet og kontrolkredsløb.

4. Kontrolkredsløb ifølge et eller flere af kra-
vene 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at beskyttelses-
kredsen (J) tilsluttes over en relækontakt (KS_2), som ak-
20 tiveres af den spænding, der tilføres kontrolkredsløbet.

Fremdragne publikationer:

DE fremlæggeskrift nr. 1136003.

