



Nederland

⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8202259**

⑲ NL

- ⑤4 **Voedingsstelsel omvattende een wisselspanning-voedingsbron, een belasting en een verbindingkabel tussen bron en belasting.**
- ⑤1 Int.Cl³.: H02H 3/10, H01H 83/00, H04N 5/24.
- ⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.
- ⑦4 Gem.: Ir. R.A. Bijl c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8202259.
- ②2 Ingediend 4 juni 1982.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 2 januari 1984.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

"Voedingsstelsel omvattende een wisselspanning-voedingsbron, een belasting en een verbindingskabel tussen bron en belasting".

De uitvinding heeft betrekking op een voedingsstelsel omvattende een wisselspanningvoedingsbron, een belasting en een verbindingskabel tussen bron en belasting, welke verbindingskabel is uitgevoerd met twee kabeladers die bij de wisselspanningvoedingsbron respectie-
5 velijk de belasting zijn gekoppeld met twee aansluitklemmen ervan, waarbij de kabel een losneembare kabelverbinding heeft tussen de belasting en de wisselspanningvoedingsbron, welk voedingsstelsel is uitgevoerd met een beveiligingsschakeling om te voorkomen dat bij de loszijnde kabelverbinding aldaar de voedingswisselspanning optreedt, waartoe de
10 beveiligingsschakeling een schakelcircuit omvat dat is uitgevoerd met een in-uitschakelaar van het voedingsstelsel.

Een dergelijk voedingsstelsel is beschreven in de Franse octrooiaanvraag 2 490 436, waarbij als belasting een televisiekamera is genoemd die via de verbindingskabel, bijvoorbeeld uitgevoerd als
15 een triaxiale kabel waarover verder kamerabesturingssignalen en door de kamera opgewekte videosignalen kunnen worden overgedragen, is verbonden met een kamerabesturings- en signaalverwerkingseenheid waarvan de wisselspanningvoedingsbron deel uitmaakt. De wisselspanning tussen de kabeladers heeft een waarde van bijvoorbeeld honderden volts. Het
20 losneembaar zijn van de kabel bij bijvoorbeeld de kamera als belasting, leidt bij een gewild of ongewild losmaken door een kamerabedieningsman of bij een losraken, tot een gevaarlijke toestand daar dan de onder de hoge spanning staande kabeladers kunnen worden aangeraakt.

Ter voorkoming van de onveilige toestand is de beveiligingsschakeling in het voedingsstelsel aangebracht. In de genoemde Franse
25 octrooiaanvraag is beschreven dat bij de wisselspanningvoedingsbron een voedingswisselstroomdetektieschakeling is aangebracht. Bij een door een of andere oorzaak onderbroken voedingswisselspanningsweg, bijvoorbeeld bij een los zijnde kabelverbinding, is de voedingswissel-
30 stroom gelijk aan nul en hierbij wordt de wisselspanningsbron door de genoemde in/uitschakelaar van de kabeladers afgeschakeld. Bij de belasting omvat de beveiligingsschakeling een relaisschakelaar die bij een

spanningsloos worden van de belasting afvalt en één der kabeladers via een weerstand in serie met een diode met massa verbindt. Deze kabelader wordt bij het uitschakelen van de bron hierbij verbonden met een klem van de beveiligingsschakeling waaraan ten opzichte van massa een
5 met positieve en negatieve polariteit pulsvormig veranderende spanning wordt toegevoerd. Bij de bron wordt via de verbindingen met massa geme-ten of de kabelader met de belasting is verbonden. Indien dit het geval is, wordt de wisselspanningvoedingsbron weer aangesloten tussen de kabel-
10 aders, waarop bij de belasting de relaïsschakelaar door de toegevoer-de voedingswisselspanning wordt bekrachtigd, het stroommeetcircuit wordt onderbroken en de belasting wordt gevoed.

Het blijkt dat voor de beslissing tot het uitschakelen van het voedingsstelsel de door de bron afgegeven wisselstroom als informatie wordt gebruikt en dat voor de beslissing tot het weer inschakelen van het
15 voedingsstelsel een stroommeting via één der kabeladers en massa als informatie wordt gebruikt, waarbij de belasting actief is met een relaïsschakelaar voor de sluiting van het stroommeetcircuit. De beschre-ven opbouw van de beveiligingsschakeling met de actief zijnde belasting, de stroommeting via massa en de voedingswisselstroommeting leidt tot
20 een storingsgevoelige beveiliging, welke storing van buiten het voedings-stelsel kan komen dan wel veroorzaakt kan worden door kortgesloten of onderbroken schakelingskomponenten in het voedingsstelsel.

Verder schept het criterium van de door de belasting opge-nomen voedingswisselstroom problemen bij een televisiekamera als belas-
25 ting die in een wachttoestand klaarstaat voor inwerkingstelling. De stroomopname kan hierbij zo gering zijn dat foutief wordt gekonkludeerd dat de kabelverbinding is onderbroken.

De uitvinding beoogt de verwezenlijking van een voedings-stelsel uitgevoerd met een beveiligingsschakeling waarbij de belasting
30 passief blijft, geen meting via massa wordt verricht en vooral de uit-schakeling van het voedingsstelsel niet afhankelijk is van de van de bron afgenomen wisselstroom. Een uitvoering van een voedingsstelsel volgens de uitvinding vertoont daartoe het kenmerk, dat in de beveili-gingsschakeling een parallelschakeling van ten minste één condensator
35 en een gelijkstroombron aanwezig is in een gelijkstroomkring die een gelijkstroomweg aanwezig tussen de aansluitklemmen van de wisselspanning-voedingsbrong resp. de belasting en de ermee verbonden kabeladers omvat,

waarbij de genoemde parallelschakeling via een drempelschakeling met een drempelspanningswaarde is gekoppeld met het schakelcircuit met de in-uitschakelaar van het voedingsstelsel, welke schakelaar^{is} ingeschakeld resp. uitgeschakeld voor resp. na een overschrijding van
5 de drempelspanningswaarde door de spanning over de genoemde parallelschakeling.

Een niet (meer) kunnen vloeien van de door de gelijkstroombron geleverde gelijkstroom, in de genoemde, bij de kabelverbinding onderbroken gelijkstroomkring geeft een spanningsstijging over de
10 condensatorklemmen die bij overschrijding van de drempelwaarde bij de drempelschakeling leidt tot een onderbreking van de wisselspanningstoevoer aan de aders van de verbindingskabel. Het losnemen of losraken van de kabelverbinding leidt hierbij steeds tot de wisselspanningsonderbreking.

15 Om te verwezenlijken dat het voedingsstelsel snel wordt uitgeschakeld vertoont een uitvoering van een voedingsstelsel volgens de uitvinding het kenmerk, dat de genoemde parallelschakeling via een laagdoorlaatfilter met een beneden de voedingswisselspanningsfrequentie gelegen doorlaatband is gekoppeld met de drempelschakeling.

20 Hierbij kan de drempelwaarde bij de drempelschakeling op een gelijkspanning worden gelegd die lager is dan de wisselspanningsval over de condensator veroorzaakt door de voedingswisselstroom, welke wisselspanningsval als een afgevlakte rimpelspanning de drempelschakeling niet beïnvloedt.

25 Het uitschakelen van het voedingsstelsel kan gebeuren door de wisselspanningsbron uit te schakelen, dat wil zeggen dat niet alleen tussen de genoemde twee aansluitklemmen geen wisselspanning meer wordt geleverd, maar ook niet tussen verdere aansluitklemmen van de wisselspanningsbron. Het kan echter gewenst zijn de toevoer van wisselspanning
30 aan die verdere aansluitklemmen verder te laten voortduren. Als voorbeeld wordt genoemd de toepassing van een transformator in de wisselspanningsbron uitgevoerd met een primaire en meerdere sekundaire wikkelingen die aanwezig zijn tussen bijbehorende aansluitklemmen. Een uitschakelen van de primaire wikkeling leidt tot een geheel uitschakelen van de wisselspanningvoedingsbron. Een uitvoering van een voedingsstelsel volgens
35 de uitvinding waarbij alleen de wisselspanningstoevoer aan de losgemaakte of losgeraakte verbindingskabel wordt onderbroken, vertoont het kenmerk,

dat de genoemde in-uitschakelaar aanwezig is tussen de losneembare kabel-
verbinding en althans één der aansluitklemmen van de wisselspanningvoe-
dingsbron en het schakelcircuit een tweede schakelaar bevat die als
uit-inschakelaar aanwezig is parallel aan een serieschakeling van
5 de eerstgenoemde in-uitschakelaar en de aansluitklemmen van de wissel-
spanningvoedingsbron waarbij de genoemde parallelschakeling van de kon-
densator en de gelijkstroombron aanwezig is in een gelijkstroomkring
die de gelijkstroomweg tussen de aansluitklemmen van de belasting,
de tweede schakelaar en althans een deel van de kabeladers met daarin
10 de losneembare kabelverbinding, omvat.

Met behulp van de ingeschakelde tweede schakelaar wordt be-
reikt dat de door de eerste schakelaar onderbroken gelijkstroomweg waar-
in de twee aansluitklemmen van de wisselspanningvoedingsbron voorkomen,
met een gelijkstroomweg wordt overbrugd. Het vastmaken van de losge-
15 maakte of losgeraakte kabelverbinding leidt tot de vorming van een
gesloten gelijkstroomkring en voert tot een ontladen van de condensator
tot onder de drempelwaarde waarop de tweede en eerste schakelaar worden
uitgeschakeld respectievelijk ingeschakeld en de wisselspanningstoevoer
aan de verbindingskabel wordt hervat.

20 Om te verkrijgen dat bij een losmaken of losraken van de
kabelverbinding de eerste en tweede schakelaar steeds worden uit- resp.
ingeschakeld vertoont een eenvoudige uitvoering van een voedingsstelsel
volgens de uitvinding het kenmerk, dat in de genoemde parallelschakeling
de gelijkstroombron is uitgevoerd met een serieschakeling van een eerste
25 weerstand, een gelijkspanningsbron en een tweede weerstand, waarbij de
drempelschakeling is uitgevoerd met een eerste en een tweede verschil-
versterker die elk zijn voorzien van een (+) en een (-) ingang, waarbij
ongelijksoortige ingangen van de eerste en tweede verschilversterker
enerzijds via een eerste resp. tweede laagdoorlaatfilter en anderzijds
30 via een eerste resp. tweede spanningsdeler voor het geven van een drem-
pelspanningswaarde zijn verbonden met de genoemde parallelschakeling,
waarbij een uitgang van de eerste resp. tweede verschilversterker is
verbonden met een eerste resp. tweede schakelsignaalingang van het
schakelcircuit behorend bij de eerste resp. tweede schakelaar.

35 Om voor veiligheidsdoeleinden te verwezenlijken dat er een in-
dikatie wordt verkregen dat een kortgesloten of onderbroken schakelings-
komponent, met alle risico's vandien, in ^{het} stelsel aanwezig is, welke in-

dikatie wordt gegeven door het feit dat geen hoge voedingswisselspanning tussen de kabeladers optreedt alhoewel de verbinding tussen de kabel en de belasting wel aanwezig is, vertoont een verdere uitvoering volgens de uitvinding het kenmerk, dat parallel aan de genoemde parallelschakeling van de condensator en de gelijkstroombron een diodebrugschakeling aanwezig is, waarvan twee tegenoverelkaar liggende brugverbindingpunten zijn verbonden met twee aansluitingen in een gelijkspanningsdeler, waarbij is voorzien in een derde en een vierde verschilversterker die elk zijn uitgevoerd met een (+) en een (-) ingang, waarbij ongelijksoortige ingangen van de derde en vierde verschilversterker apart zijn verbonden met de genoemde parallelschakeling resp. één van de twee aansluitingen in de gelijkspanningsdeler, waarbij een uitgang van de derde resp. vierde verschilversterker via een diode is verbonden met de met de eerste resp. tweede spanningsdeler verbonden ingang van de eerste resp. tweede verschilversterker.

Voor het kunnen verkrijgen van een indicatie dat in de parallelschakeling van de condensator en de gelijkstroombron, de condensator is kortgesloten of onderbroken, vertoont een uitvoering van een voedingsstelsel volgens de uitvinding het kenmerk, dat de condensator in de genoemde parallelschakeling is uitgevoerd als serieschakeling van een eerste en een tweede condensator met beide min of meer dezelfde capaciteit, waarbij het verbindingspunt van de eerste en tweede condensator via een diode is verbonden met een gelijkspanningsklem.

Hierbij leidt een condensatoronderbreking tot het schakelen van de uit/inschakelaar onder besturing van de voedingswisselspanning in een voedingsstelsel dat het kenmerk vertoont, dat de uitgang van de vierde verschilversterker via een topgelijkrichtschakeling waarvan de ermee verbonden diode deel uitmaakt, is verbonden met de ingang van de tweede verschilversterker.

Voor het verkrijgen van een verdere dan door alleen de laagdoorlaatfilters verkregen verkleining van de rimpelwisselspanning optredend bij de eerste en tweede verschilversterker, vertoont een verdere uitvoering het kenmerk, dat van de genoemde parallelschakeling een aansluiting met de eerste en tweede spanningsdeler bij resp. de eerste en tweede verschilversterker is verbonden met een klem van een ontkoppelcondensator voor de voedingsverschilspanningsfrequentie.

Het is mogelijk dat na een losgemaakt of losgeraakt zijn van

de kabelverbinding in bijvoorbeeld een kameravoedingsstelsel, een kamerabediensman met bijvoorbeeld gereedschap een kortsluiting maakt tussen de spanningsloos gemaakte kabeladers. Deze kortsluiting wordt, wanneer geen verdere maatregelen worden genomen, in het beschreven voedingsstelsel foutief gedetekteerd als een aangesloten zijn van een kamera als belasting, zodat de wisselspanningsvoedingsbron tussen de kabeladers wordt aangesloten en een mogelijk snel toenemende wisselspanning bij de vrijliggende, kortgesloten kabelverbinding optreedt. Indien nu de bedieningsman de kortsluiting verbreekt, loopt deze gevaar door de inmiddels snel toegenomen wisselspanning, daar^{de}/er op volgende detektie van een niet aangesloten zijn van de kabel en het weer spanningsloos maken van de kabeladers enige tijd vergt. Deze onveilige tijd kan in de grootte orde liggen van enkele tienden van seconden.

Om te vermijden dat de beschreven onveilige toestand kan optreden bij een voedingsstelsel met een snel terugkerende hoge wisselspanning tussen de kabeladers, vertoont een uitvoering van een voedingsstelsel volgens de uitvinding het kenmerk, dat het voedingsstelsel is uitgevoerd met een regelbare wisselspanningsvoedingsbron geschikt voor het afgeven van een lage wisselspanning en een hoge voedingswisselspanning, welke lage wisselspanning aanwezig is nadat via de drempelschakeling en het schakelcircuit met de schakelaar de wisselspanningsvoedingsbron met de kabeladers is verbonden, waarna de hoge voedingswisselspanning aanwezig is nadat via een topgelijkrichtschakeling en een verdere drempelschakeling, bij de lage wisselspanning is gedetekteerd dat^{een}/voor de wisselspanningsfrequentie hoogohmig zijnde belasting met de aders van de verbindingskabel is verbonden.

Een verder beveiligde uitvoering vertoont het kenmerk, dat in serie met de topgelijkrichtschakeling en de genoemde verdere drempelschakeling een vertragsinrichting aanwezig is, met een vertrags-tijd die gelijk is aan resp. groter is dan een laadtijdsduur bij de kondensator in de parallelschakeling tot het bereiken van de drempelspanningswaarde bij de eerstgenoemde drempelschakeling.

Bij een voedingsstelsel volgens de uitvinding uitgevoerd met de genoemde twee schakelaars, vertoont een verder beveiligde uitvoering het kenmerk, dat in serie met de genoemde tweede schakelaar twee tegengesteld gerichte Zenerdioden zijn aangebracht, waarbij de eerstgenoemde schakelaar tweevoudig is uitgevoerd met de genoemde in-uit-

schakelaar en een uit-inschakelaar die parallel is aangebracht aan de twee Zenerdioden.

Om te vermijden dat bij de regelbare wisselspanningvoedingsbron een niet-toegestane volgorde bij de wisselspanningsregeling kan optreden, 5 vertoont een uitvoering van een voedingsstelsel volgens de uitvinding het kenmerk, dat de regelbare wisselspanningvoedingsbron is uitgevoerd met twee regelingen waartussen een gesloten kring van logische poorten aanwezig is.

De uitvinding zal aan de hand van de bijgaande tekening als 10 voorbeeld nader worden toegelicht, waarbij

Fig. 1 een uitvoering van een schakelingsschema van een van een beveiligingsschakeling voorzien voedingsstelsel volgens de uitvinding geeft,

Fig. 2 een meer gedetailleerd schakelingsschema van een beveiligingsschakeling van het voedingsstelsel volgens fig. 1 geeft, 15

Fig. 3 een schakelingsschema van een voedingsstelsel volgens de uitvinding geeft, waarbij na een in werking getreden beveiligingsschakeling een kortsluiting in het voedingsstelsel niet leidt tot een optreden van een gevaarlijk hoge voedingswisselspanning, en

Fig. 4a, 4b en 4c ter illustratie van de werking van het 20 voedingsstelsel volgens fig. 3 enige tijdsdiagrammen geven.

In het schakelingsschema volgens fig. 1 van een uitvoering van een voedingsstelsel volgens de uitvinding is met ACS een wisselspanningvoedingsbron, met LL een belasting en met CC een verbindingskabel tussen 25 de bron ACS en de belasting LL aangeduid. De verbindingskabel CC is uitgevoerd met twee kabeladers CC1 en CC2 die bij de bron ACS resp. de belasting LL zijn gekoppeld met twee aansluitklemmen T1 en T2 respectievelijk T3 en T4. Bij de kabel CC is een losneembare kabelverbinding met DCC aangeduid. De kabelverbinding DCC is getekend met 30 vier klemmen T5, T6, T7 en T8. De klemmen T7 en T8 kunnen samenvallen met de klemmen T3 en T4, de kabelverbinding DCC is dan losneembaar nabij de belasting LL.

De belasting LL kan bijvoorbeeld een televisiekamera zijn die via een bijvoorbeeld triaxiale verbindingskabel CC van enkele kilo- 35 meters lengte, met de wisselspanningvoedingsbron ACS is verbonden, welke bron ACS deel kan uitmaken van een centrale kamerabesturings- en signaalverwerkingseenheid. De televisiekamera als belasting LL kan hierbij een

videosignaal aan de kabel CC afgeven.

In de bron ACS is een met DC1 aangeduide gelijkstroomweg tussen de aansluitklemmen T1 en T2 aanwezig. Evenzo is een gelijkstroomweg DC2 aanwezig in de belasting LL, tussen de aansluitklemmen T3 en T4. De gelijkstroomwegen DC1 en DC2 zijn als voorbeeld getekend met spoelen die als transformatorwikkeling of als smoorspoel kunnen zijn uitgevoerd, waarbij voor gelijkstroomblokkering bij de smoorspoeluitvoering een kondensator kan worden gebruikt. De wisselspanningsvoedingsbron ACS geeft tussen de klemmen T1 en T2 een voedingswisselspanning ACV af met een waarde van bijvoorbeeld 700 V en een frekwentie van bijvoorbeeld 400 Hz.

In fig. 1 is met S1 een in/uitschakelaar en met S2 een uit/in-schakelaar aangeduid. De schakelaar S1 is aanwezig bij de kabelader CC1, waarbij de schakelaar S2 aanwezig is tussen de kabeladers CC1 en CC2, parallel aan de serieschakeling van de schakelaar S1 en de aansluitklemmen T1 en T2 van de bron ACS. Bij een aangesloten kabelverbinding DCC ligt verder parallel aan de schakelaar S2 de serieschakeling van de aansluitklemmen T3 en T4 van de belasting LL en van een parallelschakeling CI van een kondensator C en een gelijkstroombron I. De aansluitingen van de parallelschakeling CI zijn met A en B aangeduid. De aansluitingen A en B zijn via een laagdoorlaatfilter LPF uitgevoerd met een beneden de voedingswisselspanningsfrekwentie gelegen doorlaatband, gekoppeld met een drempelschakeling TC. Van de drempelschakeling TC werkzaam met een bepaalde drempelspanningswaarde, is een uitgang gelegd aan een ingang van een relaisspoel SR1 die behoort bij de schakelaar S1, voor het aangeven waarvan de relaisspoel SR1 en de schakelaar S1 met elkaar zijn gekoppeld. De uitgang van de drempelschakeling TC ligt verder via een inverterende versterker IA aan een ingang van een relaisspoel SR2 die op de getekende wijze behoort bij de schakelaar S2. Bij de relaisspoel SR1 is verder een mogelijke verbinding naar de wisselspanningsvoedingsbron ACS getekend, waarbij in deze bron ACS een in/uitschakelaar S aanwezig is. De schakelaars S, S1 en S2 en de relaisspoelen SR1 en SR2 vormen tezamen een schakelcircuit (S, S1, SR1, S2, SR2). Verder is er bij een gesloten en open zijn van de respectieve schakelaars S1 en S2 en een aangesloten kabelverbinding DCC een gelijkstroomkring (CC2, DC2, CC1, S1, DC1, CC2), terwijl een gelijkstroomkring (CC2, DC2, CC1, S2, CC2) aanwezig is wanneer de respectieve schakelaars

S2 en S1 gesloten en open zijn en de kabelverbinding DCC aangesloten is. Bij de wisselspanningvoedingsbron ACS, de belasting LL, het laagdoorlaatfilter LPF, de drempelschakeling TC en de relaisspoelen SR1 en SR2 zijn volledigheidshalve aansluitingen met massa getekend. De gelijkstroomkringen (CC2, DC2, CC1, S1, DC1, CC2) en (CC2, DC2, CC1, S2, CC2) kunnen
5 een met massa verbonden punt hebben, bijvoorbeeld de aansluiting A, maar dienen dan verder gelijkstroommatig van massa vrij te liggen. Op de beschreven wijze is het voedingsstelsel volgens Fig. 1 voorzien van een beveiligingsschakeling (CI, TC, S, S1, SR1, IA, S2, SR2) ofwel
10 (CITSR) waarin verder het laagdoorlaatfilter LPF met voordeel kan zijn opgenomen.

Voor de verklaring van de werking van de beveiligingsschakeling CITSR wordt uitgegaan van de in fig. 1 getekende toestand. Er is een aangesloten kabelverbinding DCC en de respectieve schakelaars S1 en
15 S2 zijn gesloten en open. De gelijkstroombron I levert de evenzo aangeduide stroom aan de aansluiting B, waarbij parallel aan de condensator C de gelijkstroomkring (CC2, DC2, CC1, S1, DC1, CC2) aanwezig is naar de aansluiting A. De gelijkstroomkring of -weg is te beschouwen als min of meer een kortsluiting, zodat slechts een te verwaarlozen
20 gelijkspanning over de condensator C aanwezig is. De wisselspanningvoedingsbron ACS geeft tussen de aansluitklemmen T1 en T2 de wisselspanning ACV af, waarbij door de condensator C een wisselstroom vloeit die in hoofdzaak afhangt van de grootte van de belasting LL. De wisselspanningsval over de condensator C treedt op tussen de aansluitingen van het
25 laagdoorlaatfilter LPF dat de beneden de voedingswisselspanningsfrequentie gelegen doorlaatband heeft, zodat tussen de aansluitingen van de drempelschakeling TC een kleine rimpelspanning optreedt. Deze rimpelspanning ligt beneden de drempelspanningswaarde van de drempelschakeling TC. Hierbij is de relaisspoel SR1 bekrachtigd zodat de schakelaar
30 S1 gesloten is en is de relaisspoel SR2 niet bekrachtigd, zodat de schakelaar S2 geopend is.

Er wordt nu gesteld dat de kabelverbinding DCC wordt losgemaakt of is losgeraakt. De gelijkstroomweg (CC2, DC2, CC1, S1, DC1, CC2) is onderbroken tussen de klemmen T6 en T8, en T7 en T5. De gelijk-
35 stroombron I levert de stroom aan de condensator C die wordt geladen. De spanning tussen de aansluitingen B en A neemt hierdoor toe waarbij de drempelspanningswaarde van de drempelschakeling TC wordt overschreden.

- De drempelschakeling TC geeft bij de drempelwaardeoverschrijding een zodanige spanning af dat enerzijds de relaisspoel SR2 wordt bekrachtigd en de schakelaar S2 wordt gesloten en anderzijds de bekrachtiging van de relaisspoel SR1 wegvalt en de schakelaar S1 wordt geopend.
- 5 Het resultaat is dat de wisselspanningstoevoer aan de verbindingskabel CC wordt onderbroken en de kabeladers CC1 en CC2 via de schakelaar S2 zijn kortgesloten. Hierdoor zal tussen de klemmen T5 en T6 geen wisselspanning optreden. De gesloten schakelaar S2 geeft met zijn gelijkstroomweg een overbrugging van de open zijnde schakelaar S1 in serie met de
- 10 klemmen T1 en T2.

- Wordt vervolgens de kabelverbinding DCC weer vastgemaakt, dan wordt de gelijkstroomkring (CC2, DC2, CC1, S2, CC2) parallel aan de kondensator C gesloten, over welke kring de kondensator C zich ontlaaft. Bij het passeren van de drempelspanningswaarde van de drempelschakeling
- 15 TC door de afnemende spanning over de kondensator C, wordt de in fig. 1 getekende toestand hersteld, zodat de belasting LL weer wisselspanning krijgt toegevoerd.

- In plaats van de schakelaars S1 en S2 kan de enkele in/uit-schakelaar S bij de wisselspanningvoedingsbron ACS worden toegepast.
- 20 De schakelaar S is hierbij bijvoorbeeld aanwezig in een primaire wikkeling van een transformator, waarvan de spoel met ^{de} gelijkstroomweg DC1 een sekundaire wikkeling is. In dit geval wordt de wisselspanningvoedingsbron ACS die bijvoorbeeld met verscheidene sekundaire transformatorwikkelingen is uitgevoerd, in zijn geheel uitgeschakeld.
- 25 Bij de toepassing van de twee schakelaars S1 en S2 kan de bron ACS tussen niet-getekende aansluitklemmen wisselspanningen leveren, terwijl de wisselspanningstoevoer aan de kabel CC is onderbroken.

- De parallelschakeling CI kan in plaats van zoals in fig. 1 is getekend, aanwezig zijn tussen de schakelaar S2 en de klem T5 of
- 30 tussen de klemmen T8 en T4 of T7 en T3. Onafhankelijk van de plaats is gegarandeerd dat de schakelaars S1 en S2 de erbij behorende gelijkstroomkring sluiten resp. onderbreken. De schakelaar S1 is in fig. 1 als een enkelvoudige schakelaar getekend, maar kan worden uitgevoerd als een tweevoudige schakelaar waardoor ook de aansluitklem T2 van
- 35 het verbindingspunt tussen de schakelaar S2 en de aansluiting A wordt afgeschakeld.

Het niet toepassen van het laagdoorlaatfilter LPF zou een

drempelspanningswaarde bij de drempelschakeling TC vereisen die hoger ligt dan de maximaal mogelijke wisselspanningsval over de condensator C. Bij toepassing van het laagdoorlaatfilter LPF komt slechts de afgevlakte rimpelspanning voor bij de drempelschakeling TC zodat met
5 een lagere drempelspanningswaarde een sneller uitschakelen van het voedingsstelsel kan gebeuren.

De uitvoering van het voedingsstelsel volgens fig. 1 voorzien van de beschreven beveiligingsschakeling CITSR houdt als een voordeel in dat de beveiliging tegen het optreden van een hoge wisselspanning
10 tussen los zijnde klemmen T5 en T6 gebeurt onafhankelijk van de door de belasting LL opgenomen wisselstroom. De als bijvoorbeeld een televisiekamera uitgevoerde belasting LL kan hierbij een voor inwerkingstelling voorbereid klaar staande kamera zijn die slechts een ver-
waarloosbaar kleine wisselstroom opneemt.

15 De beveiligingsschakeling CITSR in het voedingsstelsel volgens fig. 1 dient onafhankelijk van de specifieke uitvoering er voor te zorgen dat de beveiliging gegarandeerd in werking treedt wanneer de kabelverbinding DCC wordt losgemaakt of is losgeraakt. Een kortsluiting of een onderbreking van een schakelingskomponent in de beveiligings-
20 schakeling CITSR dient te wordenesignaleerd, zodat geëigende maatregelen kunnen worden getroffen. In fig. 2 is een gedetailleerd schakelingsschema van een intern beveiligde uitvoering van de beveiligingsschakeling CITSR van fig. 1 gegeven.

In Fig. 2 zijn tussen de aansluitingen A en B van de parallel-
25 lelschakeling CI (fig. 1) met een spoel DC 1/2 de gelijkstroomwegen DC1 en DC2, met een verbinding CC1/2 de kabeladers CC1 en CC2 en met een gesloten schakelaar S1/DCC de gesloten schakelaar S1 en de aangesloten kabelverbinding DCC aangeduid. Met Vdc is een gelijkspanningsval over de spoel DC1/2, de verbinding CC1/2 en de schakelaar S1/DCC aange-
30 duid. In fig. 2 is met 1 een gelijkspanningsbron aangegeven die ten opzichte van massa een positieve gelijkspanning Vs aan een klem 2 afgeeft. De gelijkspanningsbron 1 is bijvoorbeeld uitgevoerd met een gelijkricht- en -afvlakschakeling die is gekoppeld met niet-getekende aansluitklemmen van de wisselspanningvoedingsbron ACS. De klem 2 met
35 de spanning Vs is via een weerstand 3 met de aansluiting B verbonden, waarbij de aansluiting A via een weerstand 4 met massa is verbonden. De weerstanden 3 en 4 hebben bijvoorbeeld een gelijke weerstandswaarde

5 waardoor de aansluiting B een spanning $\frac{1}{2} (V_s + V_{dc})$ en de aansluiting A een spanning $\frac{1}{2} (V_s - V_{dc})$ voert. Er wordt gesteld dat de gelijkspanningsval V_{dc} die bijvoorbeeld in de grootte orde van 0,1 V ligt, verwaarloosbaar klein is ten opzichte van de gelijkspanning V_s die bijvoorbeeld gelijk is aan 12 V. De spanningen $\frac{1}{2} (V_s + V_{dc})$ en $\frac{1}{2} (V_s - V_{dc})$ zijn hierdoor als in fig. 2 aangegeven min of meer gelijk aan $\frac{1}{2} V_s$. De serieschakeling tussen de aansluitingen B en A van de gelijkspanningsbron 1 en de weerstanden 3 en 4 vormt de gelijkstroombron I die de

10 gelijkaangeduide stroom I oplevert door de weerstand 3, de spoel DC1/2, de verbinding CC1/2, de schakelaar S1/DCC en de weerstand 4.

Tussen de aansluitingen A en B is in fig. 2 een diodebrugschakeling 5 aanwezig. De aansluiting B ligt aan de anode resp. kathode van een diode 6 resp. 7 en de aansluiting A ligt aan de anode resp. kathode van een diode 8 resp. 9. De anoden van de dioden 7 en 9 zijn

15 in een brugverbindingspunt met elkaar verbonden en liggen aan een aansluiting D. De kathoden van de dioden 6 en 8 zijn in een brugverbindingspunt met elkaar verbonden en liggen aan een aansluiting E. Bij de dioden 6, 7, 8 en 9 is aangegeven dat zij in de geleidende toestand een anode-kathodespanningsval V_d hebben, die bijvoorbeeld 0,7 V bedraagt.

20 De aansluitingen E en D komen voor in een gelijkspanningsdeler 10 die tussen de klem 2 en massa aanwezig is met een serieschakeling van een weerstand 11, van een parallelschakeling van twee Zenerdioden 12 en 13 en van een weerstand 14. Het verbindingspunt van de weerstand 11 en de kathoden van de Zenerdioden 12 en 13 vormt de aansluiting E.

25 Het verbindingspunt van de weerstand 14 en de anoden van de Zenerdioden 12 en 13 vormt de aansluiting D. Bij de Zenerdioden 12 en 13 is de kathode-anodespanningsval met V_{zd} aangegeven, waarbij bijvoorbeeld geldt $V_{zd} = 5,6$ V. Er wordt gesteld dat de weerstanden 11 en 14 een gelijke waarde hebben, waardoor volgt dat de aansluiting E een spanning $\frac{1}{2} (V_s + V_{zd})$ en de aansluiting D een spanning $\frac{1}{2} (V_s - V_{zd})$ voert.

30 Er volgt met de spanning van min of meer $\frac{1}{2} V_s$ op de aansluitingen B en A dat de aansluiting E resp. D een spanning voert die ongeveer 2,8 V hoger resp. lager is dan de spanning aan de aansluitingen B en A. Onder deze omstandigheden zijn de dioden 6, 7, 8 en 9 in de diodebrugschakeling 5 alle gesperd.

35

De aansluiting B ligt via een ontkoppelkondensator 16 voor de voedingswisselspanningsfrequentie (bron ACS in fig. 1) aan massa

en is via een serieschakeling van een condensator Ca en Cb met beide min of meer dezelfde capaciteit verbonden met de aansluiting A. Het verbindingspunt van de condensatoren Ca en Cb ligt aan de anode van een diode 17 die met de kathode aan een met massa verbonden gelijkspanningsklem ligt. De serieschakeling van de condensatoren Ca en Cb korrespondeert met de condensator C van fig. 1. De splitsing van de kondensator C in de twee condensatoren Ca en Cb en de toepassing van de diode 17 is gedaan om een kondensator^{of}kortsluiting/-onderbreking te kunnen signaleren, zoals nog zal worden beschreven.

De aansluiting B ligt via twee in serie aangebrachte weerstanden 18 en 19 aan massa, waarbij het verbindingspunt van de een spanningsdeler (18, 19) vormende weerstanden is verbonden met een (-)ingang van een verschilversterker 20. Evenzo is de aansluiting B via een spanningsdeler (21, 22) gevormd door weerstanden 21 en 22, verbonden met een (+)ingang van een verschilversterker 23. Een uitgang van de verschilversterker 20 resp. 23 is verbonden met een schakelsignaalingang 24 resp. 25 van het schakelcircuit (S1, SR1, S2, SR2) dat reeds bij fig. 1 is beschreven. Een (+)ingang van de verschilversterker 20 ligt via een serieschakeling van drie weerstanden 26, 27 en 28 aan de aansluiting A, waarbij de (+) ingang van de verschilversterker 20 en de verbindingpunten van de weerstanden 26, 27 en 27, 28 via respectieve condensatoren 29, 30 en 31 met de aansluiting B zijn verbonden. De weerstanden 26, 27 en 28 en de condensatoren 29, 30 en 31 vormen een laagdoorlaatfilter LPF1 tussen de aansluiting A en de (+)ingang van de verschilversterker 20. Evenzo is tussen de (-)ingang van de verschilversterker 23 en de aansluiting A een uit drie weerstanden 32, 33 en 34 en drie condensatoren 35, 36 en 37 gevormd laagdoorlaatfilter LPF2 aanwezig. De laagdoorlaatfilters LPF1 en LPF2 van fig. 2 korresponderen met het laagdoorlaatfilter LPF van fig. 1.

De aansluiting B ligt verder aan een (+)ingang van een verschilversterker 38, waarvan een (-)ingang met de aansluiting E is verbonden. Een uitgang van de verschilversterker 38 ligt aan de anode van een diode 39 waarvan de kathode met de (-) ingang van de verschilversterker 20 is verbonden. De aansluiting A ligt verder aan een (-)ingang van een verschilversterker 40, waarvan een (+)ingang met de aansluiting D is verbonden. Een uitgang van de verschilversterker 40 ligt

aan de anode van een diode 41 waarvan de kathode met de (+)ingang van de verschilversterker 23 en via een condensator 42 met de aansluiting B is verbonden. De condensator 42, de diode 41 en de weerstand 21 zullen in bepaalde omstandigheden waarbij de voedingswisselspanning ACV geleverd door de bron ACS voorkomt tussen de (-) en (+) ingangen van de verschilversterker 40, werkzaam zijn als een topgelijkrichtschakeling (41, 42, 21).

De verschilversterkers 20, 23, 38 en 40 maken deel uit van de drempelschakeling TC waarin de spanningsdelers (18, 19) en (21, 22) een drempelspanningswaarde vastleggen. Van de verschilversterkers 20 en 23 resp. 38 en 40 zijn de (+) en (-) ingangen als ongelijksoortige ingangen op korresponderende wijze gekoppeld met de aansluitingen A en B resp. de aansluitingen B, E en D, A.

Voor de verklaring van de werking van de beveiligingsschakeling CITSR volgens fig. 2 wordt uitgegaan van de getekende toestand met de schakelaar S1 gesloten (de schakelaar S2 geopend) en de kabelverbinding DCC aangesloten, de schakelaar S1/DCC is dus gesloten. De spanningsval V_{dc} komt voor tussen de aansluitingen B en A en dus over de serieschakeling van de condensatoren Ca en Cb, dat wil zeggen over de condensator C. De verschilversterker 38 krijgt aan de (-) ingang een spanning $\frac{1}{2} (V_s + V_{zd})$ en aan de (+) ingang een lagere spanning van ongeveer $+\frac{1}{2} V_s$ toegevoerd. De uitgang van de verschilversterker 38 voert hierbij een spanning die lager is dan de spanning op het verbindingspunt van de weerstanden 18 en 19, waardoor de diode 39 gesperd is. De verschilversterker 40 krijgt aan de (-) ingang een spanning van ongeveer $+\frac{1}{2} V_s$ en aan de (+) ingang een lagere spanning $\frac{1}{2} (V_s - V_{zd})$ toegevoerd. De uitgang van de verschilversterker 40 voert, op de ^{bij}verschilversterker 38 beschreven wijze, hierbij een spanning waarbij de diode 41 gesperd is. Via de laagdoorlaatfilters LPF1 en LPF2 komt de spanning van ongeveer $\frac{1}{2} V_s$ op de aansluiting A terecht bij de (+) ingang van de verschilversterker 20 resp. de (-) ingang van de verschilversterker 23. Via de spanningsdeler (18, 19) komt de spanning van ongeveer $\frac{1}{2} V_s$ op de aansluiting B verkleind terecht bij de (-) ingang van de verschilversterker 20 zodat de uitgang ervan een bijvoorbeeld positieve spanning afgeeft aan de schakel-signaalingang 24 waarbij het relais SR1 bekrachtigd is en een gesloten zijn van de schakelaar S1 behoort, zoals is gesteld. Via de

spanningsdeler (21, 22) komt de spanning van ongeveer $\frac{1}{2} V_s$ op de aansluiting B verkleind terecht bij de (+) ingang van de verschilversterker 23, zodat de uitgang ervan een bijvoorbeeld negatieve spanning of een spanning met de nulwaarde afgeeft aan de schakelsignaalingang 25
5 waarbij het relais SR2 niet is bekrachtigd en een open zijn van de schakelaar S2 behoort, zoals is gesteld. De door de belasting LL (fig. 1) opgenomen voedingswisselstroom geeft tussen de aansluitpunten A en B een wisselspanningsval, waarbij de aansluiting B via de kondensator 16 naar massa is ontkoppeld en de laagdoorlaatfilters
10 LPF1 en LPF2 deze wisselspanningsval afvlakken tot een rimpelspanning tussen de (+) en (-) ingangen van de verschilversterkers 20 en 23 die de drempelspanningswaarde niet overschrijdt.

Een vervolgens losmaken of losraken van de kabelverbinding DCC dat korrespondeert met een openen van de schakelaar S1/DCC van
15 fig. 2, onderbreekt de gelijkstroomweg van de aansluiting B naar de aansluiting A. In eerste instantie zal de door de weerstanden 3 en 4 vloeiende stroom I gaan vloeien door de kondensator C resp. de serie-schakeling van de kondensatoren C_a en C_b, waardoor de kondensatorspanning stijgt. De spanning op de aansluiting B stijgt en de spanning
20 op de aansluiting A daalt hiermede. Na enige tijd is de spanningsstijging op de aansluiting B en de spanningsdaling op de aansluiting A zo ver dat de (+) ingang van de verschilversterker 20 resp. 23 een lagere resp. hogere spanning krijgt toegevoerd dan de (-) ingang ervan. Het gevolg is dat de schakelsignaalingang 24 resp. 25 een spanning nul
25 of een negatieve spanning resp. een positieve spanning krijgt toegevoerd, waarbij de schakelaar S1 wordt geopend en de schakelaar S2 wordt gesloten. Het blijkt dat de beveiligingsschakeling CITSR zijn uitschakeltaak heeft verricht. Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat de spanningsstijging op de aansluiting B doorgaat tot een spanning
30 $\frac{1}{2} (V_s + V_{zd}) + V_d$ waarbij de diode 6 in de brugschakeling 5 geleidend wordt. Voor de spanningsdaling op de aansluiting A geldt dat deze doorgaat tot een spanning $\frac{1}{2} (V_s - V_{zd}) - V_d$ waarbij de diode 9 in de brugschakeling 5 geleidend wordt. Hierbij komt aan de (+) en (-) ingang van de verschilversterker 38 de spanning $\frac{1}{2} (V_s + V_{zd}) + V_d$ resp.
35 $\frac{1}{2} (V_s + V_{zd})$ voor waarbij aan de uitgang ervan een positieve spanning optreedt die hoger is dan de spanning op het verbindingspunt van de weerstanden 18 en 19 en die via de dan geleidende diode 39 de gestegen

spanning aan de (-) ingang van de verschilversterker 20 verder doet stijgen. Voor de verschilversterker 40 volgt dat met de spanning $\frac{1}{2} (V_s - V_{zd})$ op de (+) ingang en de spanning $\frac{1}{2} (V_s - V_{zd}) - V_d$ op de (-) ingang, de gestegen spanning aan de (+) ingang van de
5 verschilversterker 23 evenzo verder stijgt. Het blijkt dat de verschilversterkers 38 en 40 van nut zijn bij het omschakelen bij de verschilversterkers 20 en 23.

Een vervolgens weer aansluiten van de kabelverbinding DCC leidt via de dan gesloten zijnde schakelaar S2 (fig. 1) tot een ont-
10 lading van de kondensator C resp. de serieschakeling van de kondensatoren Ca en Cb. Hierbij raken de dioden 6 en 9 in de brugschakeling 5 gesperd, geven de verschilversterkers 38 en 40 beide een spanning af die minder positief is dan de door de spanningsdeler (18, 19) en (21, 22) bepaalde spanning aan de (-) en (+) ingang van de verschil-
15 versterkers 20 en 23 ofwel negatief is, raken de dioden 39 en 41 gesperd en worden vervolgens de verschilversterkers 20 en 23 omgeschakeld voor het openen resp. sluiten van de schakelaar S2 resp. S1.

De uitvoeringen van de beveiligingsschakeling CITSR van
20 fig. 1 and fig. 2 geven dat een sluiten en openen van de schakelaar S1 gepaard gaat met een openen en sluiten van de schakelaar S2. Een optimale beveiliging is het resultaat. De specifieke uitvoering van de beveiligingsschakeling CITSR volgens fig. 2 schept verder de mogelijkheid dat ^{dat} gesignaleerd wordt/één van bepaalde schakelings-
25 komponenten in het 'ongerede is geraakt door het vormen van een kortsluiting of een onderbreking. Een dergelijk voorval wordt met uitzonderingen gesignaleerd door of het openen van de schakelaar S1 of het sluiten van de schakelaar S2. In beide gevallen wordt de wisselspanningstoevoer aan de klemmen T5 en T6 gestopt. In het geval van
30 alleen de kortsluiting tussen de kabeladers CC1 en CC2 door middel van de schakelaar S2, zal de wisselspanningvoedingsbron ACS van fig. 1 zijn intern tegen kortsluiting beveiligde maximale wisselstroom leveren aan de serieschakeling van de schakelaars S1 en S2. Het alleen opengaan van de schakelaar S1 of het alleen sluiten van de schakelaar
35 S2 waarbij de voedingswisselspanningstoevoer naar de belasting LL wordt onderbroken, is de algemene indicatie dat de beveiligingsschakeling CITSR moet worden gerepareerd. Een dubbele uitvoering van schake-

lingskomponenten zoals al genoemd voor de filters LPF1 en LPF2 en zoals ook geldt voor de drempelschakeling TC van fig. 2, is een ander aspect van de interne beveiliging.

5 Voor de foutsignalering zijn de gelijkspanningsdeler 10, de diodebrugschakeling 5, de toepassing van de serieschakeling van de kondensatoren Ca en Cb met de diode 17 in plaats van de enkele kondensator C, de verschilversterkers 38 en 40 met de respectieve dioden 39 en 41 en de topgelijkrichtschakeling (41, 42, 21) in hoofdzaak van belang, zoals uit het vervolg van de niet uitputtend. gebeurende
10 beschrijving van fig. 2 zal blijken. Er wordt uitgegaan van een toestand met een aangesloten kabelverbinding DCC, een gesloten schakelaar S1 en een geopende schakelaar S2, waarbij de dioden 39 en 41 gesperd zijn door bijvoorbeeld negatieve uitgangsspanningen $\angle$ de
verschilversterkers 38 en 40. Bij de verklaring van de werking van
15 de beveiligingsschakeling CITSR wordt voor de eenvoud ervan niet steeds rekening gehouden met vereffeningstromen tussen de brugschakeling 5 en de gelijkspanningsdeler 10, welke stromen de ingestelde en in fig. 2 gegeven spanningswaarden beïnvloeden. Verder worden tussen de aansluitingen A en B optredende wisselspanningen
20 in principe, op een uitzondering na, niet in de verklaring betrokken.

Een kortsluiting van de weerstand 3 geeft bij een tot de waarde $2I$ toenemende stroom een spanningsverhoging bij de aansluitingen B en A. Wanneer de aansluiting B de spanning $\frac{1}{2}(V_s + V_{zd}) + V_d$ bereikt, komt de diode 6 in geleiding. Hierbij komt de spanning
25 $\frac{1}{2}(V_s + V_{zd}) + V_d$ voor aan de (+) ingang van de verschilversterker 38, aan de (-) ingang waarvan de spanning $\frac{1}{2}(V_s + V_{zd})$ aanwezig is. De resulterende (hogere) positieve uitgangsspanning van de verschilversterker 38 brengt de diode 39 in geleiding, waardoor de (-) ingang van de verschilversterker 20 een hogere spanning krijgt toegevoerd dan
30 de (+) ingang ervan, waarop de schakelaar S1 wordt geopend. Uiteindelijk komt met de diode 6 in geleiding, op de aansluiting B de spanning V_s , op de aansluiting E de spanning $V_s - V_d$, op de aansluiting A de spanning $V_s - 2V_{dc}$ en op de aansluiting D de spanning $V_s - V_d - V_{zd}$ voor.

35 Een onderbreking van de weerstand 3 geeft een spanningsverlaging op de aansluitingen B en A tot de diode 9 in geleiding komt. Hierbij komt de spanning $\frac{1}{2}(V_s - V_{zd}) - V_d$ voor aan de (-) ingang van de

verschilversterker 40, aan de (+) ingang waarvan de spanning $\frac{1}{2}(V_s - V_{zd})$ aanwezig is. De resulterende (hogere) positieve uitgangsspanning van de verschilversterker 40 brengt de diode 41 in geleiding, waardoor de (+) ingang van de verschilversterker 23 een hogere spanning krijgt
5 toegevoerd dan de (-) ingang ervan, waarop de schakelaar S2 wordt gesloten.

Een kortsluiting van de weerstand 4 geeft bij een tot de waarde 2I toenemende stroom de massapotential van 0V op de aansluiting A. Hierbij is de diode 9 in geleiding, waarbij de aansluiting
10 D de positieve spanning V_d voert. De aansluiting B heeft de spanning $2V_{dc}$ en de aansluiting E voert de spanning $V_{zd} + V_d$. Bij de verschilversterker 40 komt aan de (+) ingang de positieve spanning V_d en aan de (-) ingang de massapotential van 0V voor, zodat de resulterende hogere positieve uitgangsspanning de diode 41 in geleiding brengt,
15 waarbij de schakelaar S2 wordt gesloten.

Een onderbreking van de weerstand 4 geeft een spanningsverhoging op de aansluitingen A en B tot de diode 6 in geleiding komt. Hierbij komt op de aansluiting B en de (+) ingang van de verschilversterker 38 de spanning $\frac{1}{2}(V_s + V_{zd}) + V_d$ voor, terwijl op de (-) ingang
20 van de verschilversterker 38 de lagere spanning $\frac{1}{2}(V_s + V_{zd})$ voorkomt. De resulterende hogere positieve uitgangsspanning van de verschilversterker 38 leidt via de geleidende diode 39 en de verschilversterker 20 tot het uitschakelen van de schakelaar S1.

Een kortsluiting van de weerstand 11 geeft een spanning
25 V_s op de aansluiting E en een spanning $V_s - V_{zd}$ op de aansluiting D. Hierbij is de diode 9 in geleiding, waardoor de aansluiting A de spanning $V_s - V_{zd} - V_d$ voert. Bij de verschilversterker 40 komt aan de (+) ingang de spanning $V_s - V_{zd}$ en aan de (-) ingang de lagere spanning $V_s - V_{zd} - V_d$ voor, zodat de resulterende hogere positieve uitgangsspanning via de diode 41 en de verschilversterker 23 de schakelaar S2
30 doet sluiten.

Een onderbreking van de weerstand 11 leidt tot een spanningsdaling op de aansluitingen E en D tot de diode 6 in geleiding komt. Hierbij komt op de aansluiting B en de (+) ingang van de verschilversterker 38 de spanning $\frac{1}{2}(V_s + V_{dc})$ voor, terwijl op de (-)
35 ingang ervan de lagere spanning $\frac{1}{2}(V_s + V_{dc}) - V_d$ voorkomt. De resulterende hogere positieve uitgangsspanning van de verschilver-

sterker 38 leidt via de geleidende diode 39 en de verschilversterker 20 tot het uitschakelen van de schakelaar S1.

Een kortsluiting van de weerstand 14 geeft de massapotentiaal van 0V op de aansluiting D en een spanning V_{zd} op de aansluiting E. Hierbij is de diode 6 in geleiding, waarbij de (+) ingang van de
5 verschilversterker 38 een spanning $V_{zd} + V_d$ en de (-) ingang ervan de lagere spanning V_{zd} krijgt toegevoerd. Het gevolg is het uitschakelen van de schakelaar S1.

Een onderbreking van de weerstand 14 geeft een spannings-
10 stijging op de aansluitingen E en D tot de diode 9 in geleiding komt. Hierbij komt op de aansluiting A en de (-) ingang van de verschilversterker 40 de spanning $\frac{1}{2}(V_s - V_{dc})$ en op de aansluiting D en de (+) ingang van de verschilversterker 40 de hogere spanning $\frac{1}{2}(V_s - V_{dc}) + V_d$ voor, zodat via de verschilversterker 40, de diode 41 en de ver-
15 schilversterker 23 de schakelaar S2 wordt gesloten.

Een kortsluiting van de Zenerdiode 12 of 13 geeft op de aansluitingen D en E een spanning $\frac{1}{2}V_s$. De aansluitingen B en A voeren hierbij de respektieve spanningen $\frac{1}{2}(V_s + V_{dc})$ en $\frac{1}{2}(V_s - V_{dc})$. Voor het geval de spanning $\frac{1}{2}V_{dc}$ groter is dan de spanning V_d komen de dioden
20 6 en 9 in geleiding. Onafhankelijk hiervan geldt dat de (+) ingangen van de verschilversterkers 38 en 40 een hogere spanning ($\frac{1}{2}V_{dc}$ of V_d bij de geleidende dioden 6 en 9) krijgen toegevoerd zodat nu de schakelaar S1 wordt uitgeschakeld en de schakelaar S2 wordt ingeschakeld, hetgeen één der vermelde uitzonderingen bij de sig-
25 nalering oplevert.

Indien in plaats van de twee parallel aangebrachte Zener-
dioden 12 en 13, een enkele Zenerdiode aanwezig zou zijn, zou een onderbreking ervan niet worden gesignaleerd. De aansluiting E zou namelijk de spanning V_s gaan voeren en de aansluiting D zou de massa-
30 potentiaal gaan krijgen. De (-) ingangen van de verschilversterkers 38 en 40 voeren hierbij een hogere spanning dan de (+) ingangen. Ter kompensatie van de afwezigheid van de signalering dat een enkel aanwezige Zenerdiode zou zijn onderbroken, is de parallelschakeling van de twee Zenerdioden 12 en 13 aangebracht. Van deze twee Zener-
35 dioden 12 en 13 mag nu één onderbroken raken, zonder dat dit verdere gevolgen heeft voor de beveiligingsschakeling CITSR, die aldus door de dubbele uitvoering van deze schakelingskomponent beveiligd is

tegen het optreden van één foutieve schakelingskomponent.

Voor de brugschakeling 5 geldt een soortgelijke redenering als beschreven bij het onderbroken raken van de Zenerdiode 12 of 13. De taak van de beschreven geleidende diode 6 of 9 kan bij een onderbreking worden overgenomen door de diode 8 respectievelijk 7 in serie met de gelijkstroomweg waarover de spanningsval V_{dc} optreedt.

Een kortsluiting van de diode 6 leidt tot een gelijke spanning op de (+) en (-) ingang van de verschilversterker 38 en een kortsluiting van de diode 9 heeft dit gevolg bij de verschilversterker 40. De verschilversterker 38 of 40 komt hierbij in een voorafbepaalde toestand waarbij een (hogere) positieve versterkeruitgangsspanning zal optreden, zodat de schakelaar S1 of S2 wordt uit- respectievelijk ingeschakeld.

Bij een kortsluiting van de diode 7 wordt de aansluiting D via de aansluiting B en de gelijkstroomweg met de spanningsval V_{dc} verbonden met de (-) ingang van de verschilversterker 40, die aan de (+) ingang een hogere spanning krijgt toegevoerd zodat de schakelaar S2 wordt ingeschakeld.

Een kortsluiting van de diode 8 geeft dat de (+) ingang van de verschilversterker 38 via de aansluiting B, de gelijkstroomweg met de spanningsval V_{dc} en de aansluiting E met de (-) ingang ervan is verbonden. De hogere spanning aan de (+) ingang van de verschilversterker 38 leidt tot het uitschakelen van de schakelaar S1.

Indien een enkele condensator C aanwezig zou zijn, stelt een kortsluiting ervan de beveiliging tegen het losmaken of losraken van de kabelverbinding DCC buiten werking. Immers over de kortgesloten condensator C zal de stroombron I bij een losse kabelverbinding DCC geen de drempelspanningswaarde overschrijdende spanning opbouwen.

De toepassing van de twee (gelijke) condensatoren Ca en Cb en de diode 17 geeft dat bij een kortsluiting van de condensator Ca in eerste instantie een spanningsdaling optreedt aan de aansluitingen B en A tot de diode 9 in geleiding komt, waarbij een kortsluiting van de condensator Cb direct de spanningsdaling op de aansluiting A geeft. In beide gevallen komt aan de (+) ingang van de verschilversterker 40 een spanning $\frac{1}{2}(V_s - V_{zd})$ en aan de (-) ingang ervan een lagere spanning $\frac{1}{2}(V_s - V_{zd}) - V_d$ voor, zodat de schakelaar S2 wordt ingeschakeld. Bij de kortsluiting van de condensator Ca res-

pektievelijk Cb komt uiteindelijk de door de diode 17 gegeven spanning Vd voor op de aansluiting B respektievelijk A.

Een onderbreking van de kondensator Ca of Cb (of van de enkel aanwezige kondensator C) geeft een impedantieverhoging tussen de aansluitingen A en B. Deze impedantieverhoging leidt tot een vergrote wisselspanningsval tussen de aansluitingen A en B (Fig. 1). Indien de als een televisiekamera uitgevoerde belasting LL bijvoorbeeld in een wachttoestand klaar staat voor inwerkingstelling, waarbij een minimaal vermogen van de wisselspanningsvoedingsbron ACS wordt afgenomen, zou de wisselspanningsval tussen de aansluitingen A en B tot nagenoeg de voedingswisselspanningswaarde kunnen gaan toenemen. Dit gebeurt niet door de samenwerking van de diodebrugschakeling 5, de Zenerdioden 12 en 13, de verschilversterker 40 en de topgelijkrichtschakeling (41, 42, 21). De toenemende wisselspanningsval tussen de aansluitingen A en B geeft bij een positief zijn van de aansluiting A dat naar de aansluiting B een stroomweg geleidend wordt met de diode 8, de Zenerdioden 12 en 13 en de diode 7. Bij een positief zijn van de aansluiting B is er een geleidende stroomweg naar de aansluiting A via de diode 6, de Zenerdioden 12 en 13 en de diode 9. Het gevolg is dat tussen de (+) en de (-) ingang van de verschilversterker 40 een blokvormig veranderende wisselspanning met de voedingswisselspanningsfrequentie optreedt. Via de topgelijkrichtschakeling (41, 42, 21) verkrijgt de (+) ingang van de verschilversterker 23 een hogere positieve gelijkspanning waardoor de schakelaar S2 wordt ingeschakeld. Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat de verschilversterker 38 een blokvormig veranderende wisselspanning afgeeft, waarbij de schakelaar S1 afwisselend wordt in- en uitgeschakeld.

De toepassing van de diodebrugschakeling 5 geeft een beveiliging tegen mogelijk ontoelaatbaar hoge spanningen optredend bij de aansluitingen A en B. Immers de spanning op de aansluiting B of A kan niet hoger worden dan de spanning $\frac{1}{2}(V_s + V_{zd}) + V_d$ daar dan de diode 6 of 8 geleidend wordt. Hierbij komt als maximale waarde de diodespanningsval Vd voor tussen de (+) en (-) ingangen van de verschilversterkers 38 en 40.

Het door welke oorzaak dan ook in het ongerede raken van het laagdoorlaatfilter LPF1 of LPF2, leidt er toe dat via het

andere filter LPF2 of LPF1 en de volgende verschilversterker 23 of 20 de schakelaar S2 wordt ingeschakeld of de schakelaar S1 wordt uitgeschakeld.

Het blijkt uit het voorafgaande dat de signalering van
5 een foutieve schakelingskomponent in de beveiligingsschakeling CITSR grotendeels gebeurt door een gelijkspanningsmeting bij de verschilversterkers 38 en 40. Voor deze signalering wordt de voedingswisselspanning ACV gebruikt wanneer de condensator C of één der of beide condensatoren Ca en Cb onderbroken raken, dan wel één der laagdoor-
10 laatfilters LPF1 en LPF2 in het ongerede raakt.

Fig. 3 geeft een schakelingsschema van een voedingsstelsel waarbij na een in werking getreden beveiligingsschakeling CITSR een kortsluiting bij de loszijnde kabelverbinding DCC niet leidt tot het optreden van een gevaarlijk hoge wisselspanning tussen de
15 klemmen T5 en T6. Reeds bij fig. 1 en 2 beschreven schakelingscomponenten zijn in fig. 3 met dezelfde dan wel vergelijkbare ver-
wijzigingen aangeduid. In fig. 3 is met $T3 = T7$ en $T4 = T8$ aangegeven dat deze klemmen samenvallen. Tussen de schakelaar S2 en de aansluiting A zijn in serie twee tegengestelde gerichte Zenerdioden
20 50 en 51 aangebracht. Parallel aan de Zenerdioden 50 en 51 is een kortsluitschakelaar S1b aanwezig die te zamen met een schakelaar S1a een aldus tweevoudig uitgevoerde schakelaar S1 vormt. De schakelaars S1a en S1b schakelen tegengesteld als in-uitschakelaar en uit-inschakelaar. De door de regelbare wisselspanningsvoedingsbron
25 ACS tussen de klemmen T1 en T2 af te geven regelbare wisselspanning ACV kan bijvoorbeeld de waarde 0V, 30V of 700V hebben. Van de parallelschakeling CI zijn de condensator C die bijvoorbeeld de serieschakeling van de condensatoren Ca en Cb van fig. 2 omvat en de,
de gelijkspanningsbron 1 en de weerstanden 3 en 4 omvattende gelijk-
30 stroombron (I) getekend. Hierbij kunnen de diodebrugschakeling 5, de gelijkspanningsdeler 10 en de verschilversterkers 38 en 40 van fig. 2 aanwezig zijn. De aansluitingen A en B zijn via het laagdoorlaatfilter LPF verbonden met de drempelschakeling TC die beide
als ^{bij} fig. 2 beschreven tweevoudig zijn uitgevoerd. De drempelschake-
35 ling TC heeft twee met de schakelsignalingen 24 en 25 van het schakelcircuit (S1, SR1, S2, SR2) verbonden uitgangen. De schakelsignaling 25 is via een diode 52 verbonden met de relaisspoel SR2

die evenzo is verbonden met de kathode van een verdere diode 53. Bij de ingangen 24 en 25 en de kathoden van de dioden 52 en 53 zijn signalen AS, BS respektievelijk CS aangegeven. In fig. 4a, 4b en 4c zijn tijdsdiagrammen als functie van de tijd t uitgezet van onder andere de signalen AS, BS en CS. Bij de als spanningsverlopen uitgezette signalen AS, BS en CS zijn met H en L een hogere en een lagere spanningswaarde aangegeven die bijvoorbeeld met een logische 1 en 0 korresponderen, zoals bij een verder te beschrijven signaal DS met $H=1$ en $L=0$ is aangeduid. Een verloop van de waarden (0,30 en 700V) van de regelbare wisselspanning ACV is verder in het tijdsdiagram van fig. 4a, 4b en 4c uitgezet. Een aangesloten zijn van de kabelverbinding DCC en een gesloten zijn van de schakelaar S1a, S1b of S2 zijn in het tijdsdiagram met dikke lijnen getekend. Een losgemaakte of losgeraakte kabelverbinding DCC en een open zijn van de schakelaar S1a, S1b of S2 zijn met dunne lijnen getekend. Bij het tijdsdiagram in fig. 4c behorend bij de kabelverbinding DCC is een kortsluiting tussen de klemmen T5 en T6 (Fig. 3) met een dik getrokken, van punten voorziene lijn getekend. In fig. 4a zijn met t_1 tot en met t_6 enige tijdstippen aangeduid die van belang zijn bij de verklaring van de werking van het voedingsstelsel volgens fig. 3. Voor dezelfde reden zijn in fig. 4b met t_7 tot en met t_{12} enige tijdstippen aangeduid. In plaats dat het in fig. 4b getekende signaalverloop optreedt, is het mogelijk dat het in fig. 4c getekende signaalverloop aanwezig is. In fig. 4c zijn met t_7' tot en met t_{12}' met fig. 4b korresponderende tijdstippen aangegeven, waarna specifieke tijdstippen t_{13} en t_{14} volgen. In fig. 4a, 4b en 4c zijn met CT1, CT2, ET, GT en ACT tijdsduren zoals vertragingstijden aangegeven. Alvorens de in fig. 4a, 4b en 4c getekende signaalverlopen gedetailleerd zullen worden beschreven, wordt eerst de opbouw van het voedingsstelsel van fig. 3 beschreven.

De signalen AS en CS worden in fig. 3 toegevoerd aan een pulsgenerator 54. De pulsgenerator 54 levert het signaal DS met een kortdurende puls wanneer een opgaande pulsflank aanwezig is in het signaal AS dan wel in het signaal CS. In fig. 4a, 4b en 4c zijn deze opgaande pulsflanken bij de signalen AS en CS met een pijlpunt aangeduid. Het signaal DS wordt in fig. 3 toegevoerd aan een ingang van een OF-poort 55 die aan een uitgang een signaal ES levert. Het signaal ES wordt direkt en via een vertragingseinrichting 56 toegevoerd

aan ingangen van een OF-poort 57. De vertragingssinrichting 56 is werkzaam als een pulsverlengingsinrichting doordat bij een direkt doorlaten van opgaande pulsflanken, neergaande pulsflanken in het signaal ES met een vertragingstijd gelijk aan ET worden doorgelaten. De poort 57 heeft een uitgang die een signaal GS afgeeft aan enerzijds een regelingang van de wisselspanningsbron ACS en anderzijds een vertragingssinrichting 58. De vertragingssinrichting 58 is als de inrichting 56 werkzaam als een pulsverlengingsinrichting hetgeen aan een uitgang er van leidt tot een signaal HS waarin de neergaande pulsflanken met een vertragingstijd GT ten opzichte van die in het signaal GS optreden. De uitgang van de inrichting 58 ligt aan een ingang van een EN-poort 59 die is voorzien van een uitgang voor afgifte van een signaal JS. Het signaal JS wordt toegevoerd aan een ingang van de poort 55. Het signaal JS is het resultaat van het aan de poort 59 toegevoerde signaal HS en een verder er aan toe te voeren signaal KS. In fig. 4a, 4b en 4c is de logische OF-bewerking aangegeven met de signalen $ES=DS+JS$ en $GS=ES+FS$ en is de logische EN-bewerking aangegeven met het signaal $JS=HS.KS$.

Het signaal KS is het uitgangssignaal van een serieschakeling van een topgelijkrichtschakeling 60, een drempelschakeling 61 en een vertragingssinrichting 62. Twee klemmen van de schakeling 60 zijn verbonden met de aansluitklemmen T1 en T2 van de wisselspanningsbron ACS. Bij de drempelschakeling 61 is als voorbeeld aangegeven dat deze een drempelspanningswaarde van 20V heeft. De vertragingssinrichting 62 heeft een vertragingstijd ACT voor op- en neergaande signaalflanken aan de uitgang van de drempelschakeling 61. Behalve dat het signaal KS aan de poort 59 wordt toegevoerd, wordt het verder toegevoerd direkt aan een regelingang van de wisselspanningsbron ACS en via een inverteerder 63 aan de anode van de diode 53. In fig. 4a, 4b en 4c is het geïnverteerde signaal KS met $LS=\overline{KS}$ aangegeven. Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat het signaal CS het resultaat is van een met behulp van de dioden 52 en 53 verkregen OF-bewerking, zodat volgt $CS=BS+LS$, hetgeen van belang is voor de tijdsdiagrammen van fig. 4b en 4c.

De wisselspanningsbron ACS is in fig. 3 uitgevoerd als een regelbare wisselspanningsbron, voor de regeling waarvan de signalen GS en KS worden gebruikt. Als voorbeeld wordt de volgende logische tabel gegeven:

8202259

Tabel

	GS	KS	ACV
	0	1	700V
	1	1	0V
5	1	0	0V
	0	0	30V

Voor de verklaring van de werking van de beveiligingsschakeling CITSR van fig. 3 die ten opzichte van de uitvoeringen gegeven in fig. 1 en 2 de schakelingskomponenten S1b en 50 tot en met 63 extra heeft, wordt begonnen bij fig. 4a. Vóór het tijdstip t1 is de kabelverbinding DCC aangesloten, is de schakelaar S1a gesloten en zijn de schakelaars S1b en S2 geopend; bij deze toestand past fig. 3. Met de logische 0 in het signaal GS en de logische 1 in het signaal KS geeft de bron ACS de hoge voedingswisselspanning ACV=700V tussen de klemmen T1 en T2 af. De belasting LL wordt hierbij gevoed. De stroom I vloeit door de weerstand 3, een gelijkstroomweg (CC2, DC2, CC1, S1a, DC1, CC2) en de weerstand 4.

Op het tijdstip t1 van fig. 4a raakt door een of andere oorzaak de kabelverbinding DCC onderbroken. Hierop wordt de condensator C van fig. 3 geladen door de stroom I vloeiend door de weerstanden 3 en 4. Na een condensatorlaadtijdsduur CT1 wordt de drempelspanningswaarde bij de drempelschakeling TC bereikt, waarop de drempelschakeling TC aanspreekt en op het tijdstip t2 de neergaande pulsflank in het signaal AS en de opgaande pulsflank in het signaal BS optreedt. Hierdoor wordt de schakelaar S1a geopend en worden de schakelaars S1b en S2 gesloten. Opgaande pulsflanken komen hierbij voor in de signalen CS, DS, ES, FS, GS, HS en JS. Het gevolg is dat nu geldt GS=1 en KS=1, zodat volgens de logische tabel voor de wisselspanningsbron ACS geldt: ACV=0V. Bij de drempelschakeling 61 wordt de drempelspanningswaarde van 20V gepasseerd, waardoor na de vertragingstijd ACT van de inrichting 62, de logische 0 op het tijdstip t3 optreedt in het signaal KS en verder in de signalen JS en ES. Vanaf het tijdstip t3 geldt GS=1 en KS=0, waarbij volgens de logische tabel behoort ACV=0V, welke spanningswaarde reeds aanwezig is.

Na de vertragingstijd ET komt de neergaande pulsflank vanuit het signaal ES voor in het signaal FS op het tijdstip t4 en evenzo in

het signaal GS. Vanaf het tijdstip t_4 geldt $GS=0$ en $KS=0$, waarbij volgens de logische tabel behoort $ACV=30V$. Na de vertragingstijd GT komt de neergaande pulsflank vanuit het signaal GS voor in het signaal HS op het tijdstip t_5 . Hierna komt op het tijdstip t_6 , na de door de inrichting 62 gegeven vertragingstijd ACT , een opgaande pulsflank voor in het signaal KS daar kort na het tijdstip t_4 de drempelspanningswaarde van 20V wordt overschreden bij de drempelschakeling 61. Vanaf het tijdstip t_6 geldt $GS=0$ en $KS=1$, waarbij volgens de logische tabel behoort $ACV=700V$. Hierbij is de schakelaar $S1a$ geopend.

Het blijkt dat na een onderbreking van de kabelverbinding DCC, bij een geopende schakelaar $S1a$, de wisselspanning ACV onmiddellijk van 700V naar 0V wordt geregeld, vervolgens wordt omhoog geregeld naar 30V en daarna weer na 700V. Hierdoor is bereikt dat bij een via de schakelaar $S1a$ afgeschakelde verbindingskabel CC, de wisselspanningsbron ACS aan verdere niet-getekende belastingen wel de hoge voedingswisselspanning ACV van 700V of met een andere waarde kan leveren. Hierbij is er een onderbrekingstijd gelijk aan $2ACT+ET$. Als voorbeelden worden genoemd $ACT=0,3s$ en $ET=1s$, hetgeen een toegestane onderbrekingstijd van 1,6s oplevert. Als verdere voorbeelden worden genoemd $GT=0,2s$ en $CT1=0,3s$. Voor de vertragingstijd GT geldt dat deze kleiner moet zijn dan de vertragingstijd ACT om te verhinderen dat op het tijdstip t_6 de poort 59 de logische 1 geeft in het signaal JS. Uit het vervolg zal blijken dat het gewenst is dat de kondensatorontlaadtijdsduur $CT1$ kleiner is dan of gelijk is aan de vertragingstijd ACT (Fig. 4c).

Fig. 4b geeft de tijdsdiagrammen in het geval dat de kabelverbinding DCC weer wordt aangesloten en de belasting LL is verbonden met de kabeladers CC1 en CC2. Vóór het tijdstip t_7 van fig. 4b is de toestand aanwezig zoals beschreven na het tijdstip t_6 van fig. 4a. Op het tijdstip t_7 wordt de kabelverbinding DCC aangesloten. Na een kondensatorontlaadtijdsduur $CT2$ voor het ontladen van de kondensator C van fig. 3 over een nu gevormde gelijkstroomkring of -weg (CC2, DC2, CC1, S2, S1b, CC2) komt op het tijdstip t_8 de opgaande pulsflank voor in het signaal AS en de neergaande pulsflank in het signaal BS. De opgaande pulsflank in het signaal AS geeft via de signalen DS en ES in het signaal GS de logische 1, terwijl verder via de relaisspoel SR1 de schakelaar $S1a$ wordt gesloten en de schakelaar $S1b$ wordt geopend.

Op de neergaande pulsflank in het signaal BS op het tijdstip t_8 volgt via de relaisspoel SR2 een openen van de schakelaar S2. Vanaf het tijdstip t_8 geldt $GS=1$ en $KS=1$ waarbij volgens de logische tabel behoort $ACV=0V$. Via de topgelijkrichtschakeling 60, de drempelschakeling 61 en de vertragingseinrichting 62 met de vertragingstijd ACT komt op het tijdstip t_9 een neergaande pulsflank voor in het signaal KS. Hierbij geeft het signaal $LS=\overline{KS}$ een opgaande pulsflank in het signaal CS waarbij via de relaisspoel SR2 de schakelaar S2 wordt gesloten en, zonder verdere gevolgen, in het signaal DS de kortdurende puls optreedt. Daar vanaf het tijdstip t_9 geldt $GS=1$ en $KS=0$, volgt uit de logische tabel: $ACV=0V$.

Bij de tijdstippen t_{10} en t_{11} van fig. 4b behoort een beschrijving als gegeven bij de tijdstippen t_4 en t_5 van fig. 4a. Vanaf het tijdstip t_{10} komt de spanning $ACV=30V$ voor tussen de klemmen T1 en T2 en dus over de gesloten schakelaar S2 en de Zenerdioden 50 en 51 van fig. 3. Bij de serieschakeling van de Zenerdioden 50 en 51 behoort bijvoorbeeld een spanningsval van 35V, de Zenerdioden 50 en 51 zijn dus niet geleidend.

Op het tijdstip t_{12} treedt na de vertragingstijd ACT van de vertragingseinrichting 62 de logische 1 op in het signaal KS en de logische 0 in het signaal $LS=\overline{KS}$. Het gevolg is dat via het signaal CS en de relaisspoel SR2 de schakelaar S1B wordt geopend en daar nu geldt $GS=0$ en $KS=1$ volgt volgens de logische tabel: $ACV=700V$. Het blijkt dat de tijdsdiagrammen volgens fig. 4b behoren bij een heraansluiting van de kabelverbinding DCC aan de belasting LL.

De tijdsdiagrammen volgens fig. 4c behoren bij een toestand waarbij de loszijnde klemmen T5 en T6 van fig. 3 door een of andere oorzaak worden kortgesloten. Deze kortsluiting is in fig. 4c getekend met de van stippen voorziene lijn bij DCC. In fig. 4c zijn tijdstippen t_7' , t_8' , t_9' en t_{10}' aangegeven die ten aanzien van de gebeurtenissen volledig corresponderen met de tijdstippen t_7 tot en met t_{10} van fig. 4b. Na het tijdstip t_{10}' neemt de wisselspanning ACV echter niet toe van 0V tot 30V, zoals zou moeten volgen uit $GS=0$ en $KS=0$ in de logische tabel, maar tot een waarde die lager is dan de drempelspanningswaarde van 20V bij de drempelschakeling 61 en wel door de kortsluiting tussen de klemmen T5 en T6. Het tijdstip t_{12}' gaat daardoor ongemerkt voorbij. Hierbij wordt gesteld dat de wisselspan-

ningsbron ACS een zodanige inwendige weerstand heeft dat de vloeiende wisselstroom in deze situatie niet de afschakelwaarde van een interne kortsluitbeveiliging bereikt.

Gesteld wordt dat op het tijdstip t_{13} de kortsluiting tussen de klemmen T5 en T6 wordt opgeheven (DCC). Hierna stijgt de wisselspanning ACV tot 30V, terwijl tegelijkertijd in de kondensatorlaad-tijdsduur CT1 de kondensator C door de stroom I wordt geladen. Op het tijdstip t_{14} komt door het laden van de kondensator C de neergaande pulsflank voor in het signaal AS waardoor via de relaisspoel SR1 de schakelaar S1a wordt geopend en de schakelaar S1b wordt gesloten. Verder komt via de vertragingseinrichting 62 met de vertragingstijd ACT op het tijdstip t_{14} de logische 1 voor in het signaal KS, waarbij $GS=0$ en $KS=1$ volgens de logische tabel leidt tot $ACV=700V$. Na het tijdstip t_{14} van fig. 4c is de toestand van de beveiligingsschakeling CITSR als beschreven na het tijdstip t_6 van fig. 4a.

In fig. 4c is voor de tijdsduren CT1 en ACT na het tijdstip t_{13} aangegeven dat deze gelijk zijn. In het geval dat de kondensatorlaad tijdsduur CT1 kleiner is dan de tijdsduur ACT gebeurt het uitschakelen van de schakelaar S1a voordat de wisselspanning $ACV=700V$ tussen de klemmen T1 en T2 van de wisselspanningsbron ACS wordt afgegeven. Beide mogelijkheden kunnen in de praktijk worden toegepast.

Het blijkt dat de geregelde wisselspanningsvoedingsbron ACS van fig. 3 de lage wisselspanning $ACV=30V$ afgeeft om te kunnen detecteren of een voor de wisselspanningsfrequentie hoogohmig zijnde belasting LL met de kabeladers CC1 en CC2 van de verbindingskabel CC is verbonden dan wel of in plaats daarvan een laagohmige kortsluiting aanwezig is tussen de kabeladers CC1 en CC2. Het resultaat is dat de hoge voedingswisselspanning ACV van 700V alleen tussen de kabeladers CC1 en CC2 kan optreden indien en de gelijkstroomweg tussen de aansluitingen A en B gesloten is en de aangeboden lage wisselspanning ACV van 30V niet door een kortsluiting tot beneden 20V blijft.

Bij de beschrijving van de beveiligingsschakeling CITSR volgens fig. 2 is de interne beveiliging tegen het in het ongerede raken van schakelingscomponenten gedetailleerd beschreven. Dezelfde interne beveiliging kan bij de schakeling CITSR volgens fig. 3 worden toegepast. Bij de schakeling CITSR volgens fig. 3 is het essentieel dat de drempelschakeling 61 en de vertragingseinrichting 62 juist werken.

In het signaal KS dient, indien in het signaal GS de logische 0 aanwezig is, alleen de logische 1 op te kunnen treden ($GS=0$, $KS=1$, $ACV=700V$) wanneer de drempelspanningswaarde van 20V op de juiste wijze wordt gepasseerd en daarbij na de vertragingstijd ACT. Tegen eventuele fouten
5 kunnen bij de drempelschakeling 61 en de vertragingsinrichting 62 zelf maatregelen worden genomen, de toepassing van de serieschakeling van de Zenerdioden 50 en 51 en de (gesloten) schakelaar S2 geven een verdere beveiliging tegen een gevaarlijk hoge wisselspanning tussen de kabeladers CC1 en CC2.

10 Uit de logische tabel en de beschrijving van de tijdsdiagrammen van fig. 4b volgt dat de regelbare wisselspanningsbron ACS onder besturing van de signalen GS en KS met de volgorde van logische waarden (1,1), (1,0), (0,0), (0,1), de wisselspanning ACV levert in een te onderscheiden volgorde van waarden van 0V, 0V, 30V, 700V.
15 Een gevaarlijke toestand zou kunnen optreden wanneer door welke foutoorzaak dan ook vanaf het begin van de volgorde voor het signaal KS blijft gelden: $KS=1$. Hierbij wordt de toestand gevaarlijk wanneer bij het signaal GS de waarde $GS=1$ zou overgaan in $GS=0$. De toepassing van de kring van de EN-poort 59 en de OF-poorten 55 en 57 geeft dat
20 vanuit de toestand met $KS=1$ en ($HS=$) $GS (=FS=ES=JS) = 1$ de gevaarlijke toestand met $KS=1$, $GS=0$ niet direkt kan worden bereikt. Door een aldus gesloten kring (59, 55, 57) van logische poorten tussen de regel-
ingangen van de bron ACS met de signalen GS en KS, kan de toestand $GS=1$, $KS=1$ (1,1) niet direkt overgaan in de toestand $GS=0$, $KS=1$ (0,1).
25 Een niet-toegestane volgorde bij de wisselspanningsregeling wordt hierdoor vermeden.

Bij fig. 4a en 4b is beschreven dat de vertragingstijd ACT langer moet zijn dan de vertragingstijd GT ofwel dat het tijdstip t_6 respektievelijk t_{12} moet komen na het tijdstip t_5 respektievelijk t_{11} .
30 Indien het tijdstip t_6 respektievelijk t_{12} vervroegd optreedt tot vóór het tijdstip t_5 respektievelijk t_{11} , zal via de poort 59 in het signaal $JS=HS.KS$ een opgaande puls optreden waarop via de OF-poorten 55 en 57 en de vertragingsinrichtingen 56 en 58 de volgorde bij de omhoogregeling van de wisselspanning ACV opnieuw begint.

35 In het voedingsstelsel volgens fig. 3 is de schakelaar S1 tweevoudig uitgevoerd met de tegengesteld schakelende schakelaar S1a en S1b. De schakelaar S1b is aanwezig als kortsluitschakelaar voor de

Zenerdioden 50 en 51 opdat, gedurende condensatorontlaadtijdsduren CT2, de condensator C zich kan ontladen over de gelijkstroomweg (CC2, DC2, CC1, S2, S1b, CC2) bij de aansluiting van de belasting LL. Bij een kortsluiting is er voor de ontlading een gelijkstroomweg
5 (CC2, T6, T5, CC1, S2, S1b, CC2) aanwezig. De serieschakeling van de tegengesteld gerichte Zenerdioden 50 en 51 met een spanningsval van bijvoorbeeld 35V geeft dat bij gesloten schakelaars S1a en S2 en geopende schakelaar S1b, de wisselspanning ACV de veilige waarde van 35V tussen de kabeladers CC1 en CC2 niet kan overschrijden.

10

15

20

25

30

35

Konklusies:

1. Voedingsstelsel omvattende een wisselspanningvoedingsbron, een belasting en een verbindingskabel tussen bron en belasting, welke verbindingskabel is uitgevoerd met twee kabeladers die bij de wisselspanningvoedingsbron respektievelijk de belasting zijn gekoppeld met
5 twee aansluitklemmen ervan, waarbij de kabel een losneembare kabelverbinding heeft tussen de belasting en de wisselspanningvoedingsbron, welk voedingsstelsel is uitgevoerd met een beveiligingsschakeling om te voorkomen dat bij de los zijnde kabelverbinding aldaar de voedingswisselspanning optreedt, waartoe de beveiligingsschakeling een schakel-
10 circuit omvat dat is uitgevoerd met een in-uitschakelaar van het voedingsstelsel, met het kenmerk, dat in de beveiligingsschakeling een parallelschakeling van ten minste één kondensator en een gelijkstroombron aanwezig is in een gelijkstroomkring die een gelijkstroomweg aanwezig tussen de aansluitklemmen van de wisselspanningvoedingsbron
15 respektievelijk de belasting en de ermee verbonden kabeladers omvat, waarbij de genoemde parallelschakeling via een drempelschakeling met een drempelspanningswaarde is gekoppeld met het schakelcircuit met de in-uitschakelaar van het voedingsstelsel, welke schakelaar is ingeschakeld respektievelijk uitgeschakeld voor respektievelijk na een
20 overschrijding van de drempelspanningswaarde door de spanning over de genoemde parallelschakeling.
2. Voedingsstelsel volgens konklusie 1, met het kenmerk, dat de genoemde parallelschakeling via een laagdoorlaatfilter met een beneden de voedingswisselspanningsfrequentie gelegen doorlaatband is gekoppeld
25 met de drempelschakeling.
3. Voedingsstelsel volgens konklusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de genoemde in-uitschakelaar aanwezig is tussen de losneembare kabelverbinding en althans één der aansluitklemmen van de wisselspanningvoedingsbron en het schakelcircuit een tweede schakelaar bevat die
30 als uit-inschakelaar aanwezig is parallel aan een serieschakeling van de eerstgenoemde in-uitschakelaar en de aansluitklemmen van de wisselspanningvoedingsbron waarbij de genoemde parallelschakeling van de kondensator en de gelijkstroombron aanwezig is in een gelijkstroomkring die de gelijkstroomweg tussen de aansluitklemmen van de belasting, de
35 tweede schakelaar en althans een deel van de kabeladers met daarin de losneembare kabelverbinding, omvat.
4. Voedingsstelsel volgens konklusie 3, met het kenmerk, dat

- in de genoemde parallelschakeling de gelijkstroombron is uitgevoerd met een serieschakeling van een eerste weerstand, een gelijkspanningsbron en een tweede weerstand, waarbij de drempelschakeling is uitgevoerd met een eerste en een tweede verschilversterker die elk zijn
5 voorzien van een (+) en een (-) ingang, waarbij ongelijksoortige ingangen van de eerste en tweede verschilversterker enerzijds via een eerste respektievelijk tweede laagdoorlaatfilter en anderzijds via een eerste respektievelijk tweede spanningsdeler voor het geven van een drempelspanningswaarde zijn verbonden met de genoemde parallelschake-
10 ling, waarbij een uitgang van de eerste respektievelijk tweede verschilversterker is verbonden met een eerste respektievelijk tweede schakelsignaalingang van het schakelcircuit behorend bij de eerste respektievelijk tweede schakelaar.
5. Voedingsstelsel volgens konklusie 4, met het kenmerk, dat
15 parallel aan de genoemde parallelschakeling van de kondensator en de gelijkstroombron een diodebrugschakeling aanwezig is, waarvan twee tegenoverelkaar liggende brugverbindingpunten zijn verbonden met twee aansluitingen in een gelijkspanningsdeler, waarbij is voorzien in een derde en een vierde verschilversterker die elk zijn uitgevoerd met
20 een (+) en een (-) ingang, waarbij ongelijksoortige ingangen van de derde en vierde verschilversterker apart zijn verbonden met de genoemde parallelschakeling respektievelijk één van de twee aansluitingen in de gelijkspanningsdeler, waarbij een uitgang van de derde respektievelijk vierde verschilversterker via een diode is verbonden
25 met de met de eerste respektievelijk tweede spanningsdeler verbonden ingang van de eerste respektievelijk tweede verschilversterker.
6. Voedingsstelsel volgens konklusie 5, met het kenmerk, dat de kondensator in de genoemde parallelschakeling is uitgevoerd alse een serieschakeling van een eerste en een tweede kondensator met beide min
30 of meer dezelfde capaciteit, waarbij het verbindingspunt van de eerste en tweede kondensator via een diode is verbonden met een gelijkspanningsklem.
7. Voedingsstelsel volgens konklusie 5 of 6, met het kenmerk, dat de uitgang van de vierde verschilversterker via een topgelijkrichtschakeling waarvan de ermee verbonden diode deel uit maakt, is ver-
35 bonden met de ingang van de tweede verschilversterker.
8. Voedingsstelsel volgens konklusie 4, 5, 6 of 7, met het ken-

merk, dat van de genoemde parallelschakeling een aansluiting met de eerste en tweede spanningsdeler bij respectievelijk de eerste en tweede verschilversterker is verbonden met een klem van een ontkoppelkondensator voor de voedingswisselspanningsfrequentie.

5 9. Voedingsstelsel volgens een der voorafgaande konklusies, met het kenmerk, dat het voedingsstelsel is uitgevoerd met een regelbare wisselspanningvoedingsbron geschikt voor het afgeven van een lage wisselspanning en een hoge voedingswisselspanning, welke lage wisselspanning aanwezig is nadat via de drempelschakeling en het schakelcircuit met de schakelaar de wisselspanningvoedingsbron met de kabeladers is verbonden, waarna de hoge voedingswisselspanning aanwezig is nadat
10 via een topgelijkrichtschakeling en een verdere drempelschakeling, bij de lage wisselspanning is gedetekteerd dat een voor de wisselspanningsfrequentie hoogohmig zijnde belasting met de aders van de ver-
15 bindingskabel is verbonden.

10. Voedingsstelsel volgens konklusie 9, met het kenmerk, dat in serie met de topgelijkrichtschakeling en de genoemde verdere drempelschakeling een vertragingsinrichting aanwezig is, met een vertragings-
tijd die gelijk is aan respectievelijk groter is dan een laadtijdsduur
20 bij de kondensator in de parallelschakeling tot het bereiken van de drempelspanningswaarde bij de eerstgenoemde drempelschakeling.

11. Voedingsstelsel volgens konklusie 3 en 9 of 10, met het kenmerk, dat in serie met de genoemde tweede schakelaar twee tegengesteld gerichte Zenerdioden zijn aangebracht, waarbij de eerstgenoemde
25 schakelaar tweevoudig is uitgevoerd met de genoemde in-uitschakelaar en een uit-inschakelaar die parallel is aangebracht aan de twee Zenerdioden.

12. Voedingsstelsel volgens één der konklusies 9 tot en met 11, met het kenmerk, dat de regelbare wisselspanningsvoedingsbron is
30 uitgevoerd met twee regelingen waartussen een gesloten kring van logische poorten aanwezig is.

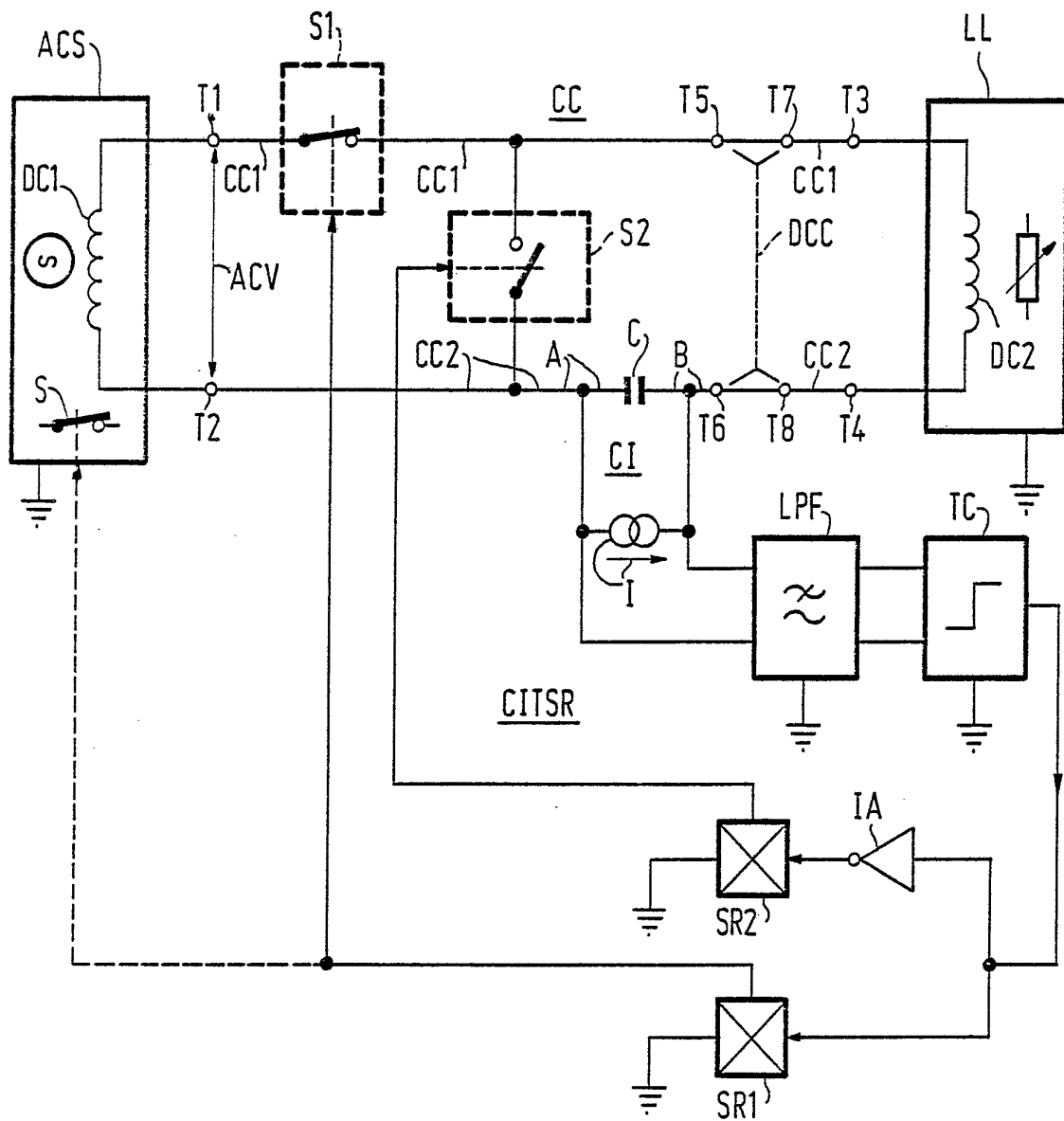
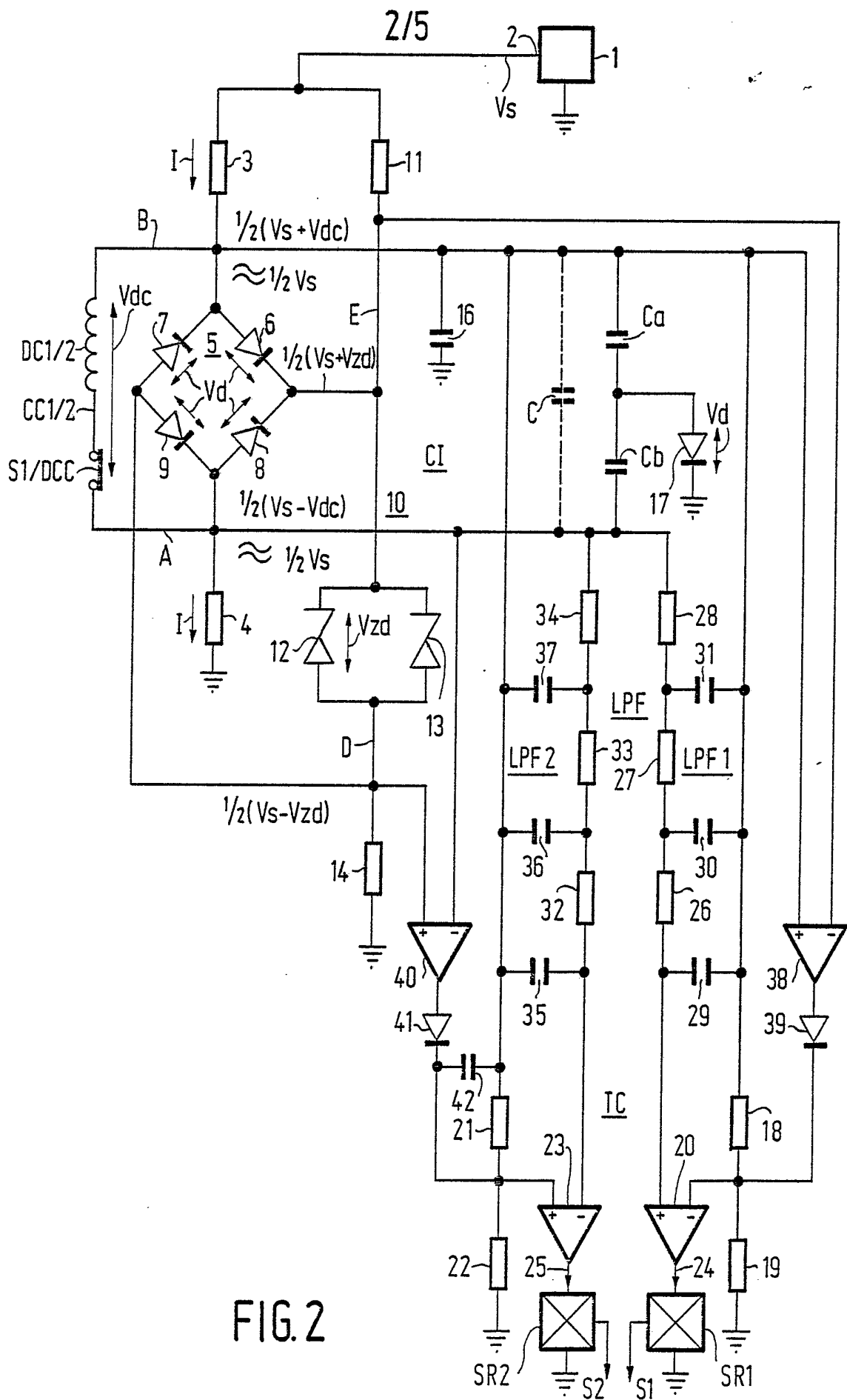


FIG.1



8.202259

2-V-PHN 10362

3/5

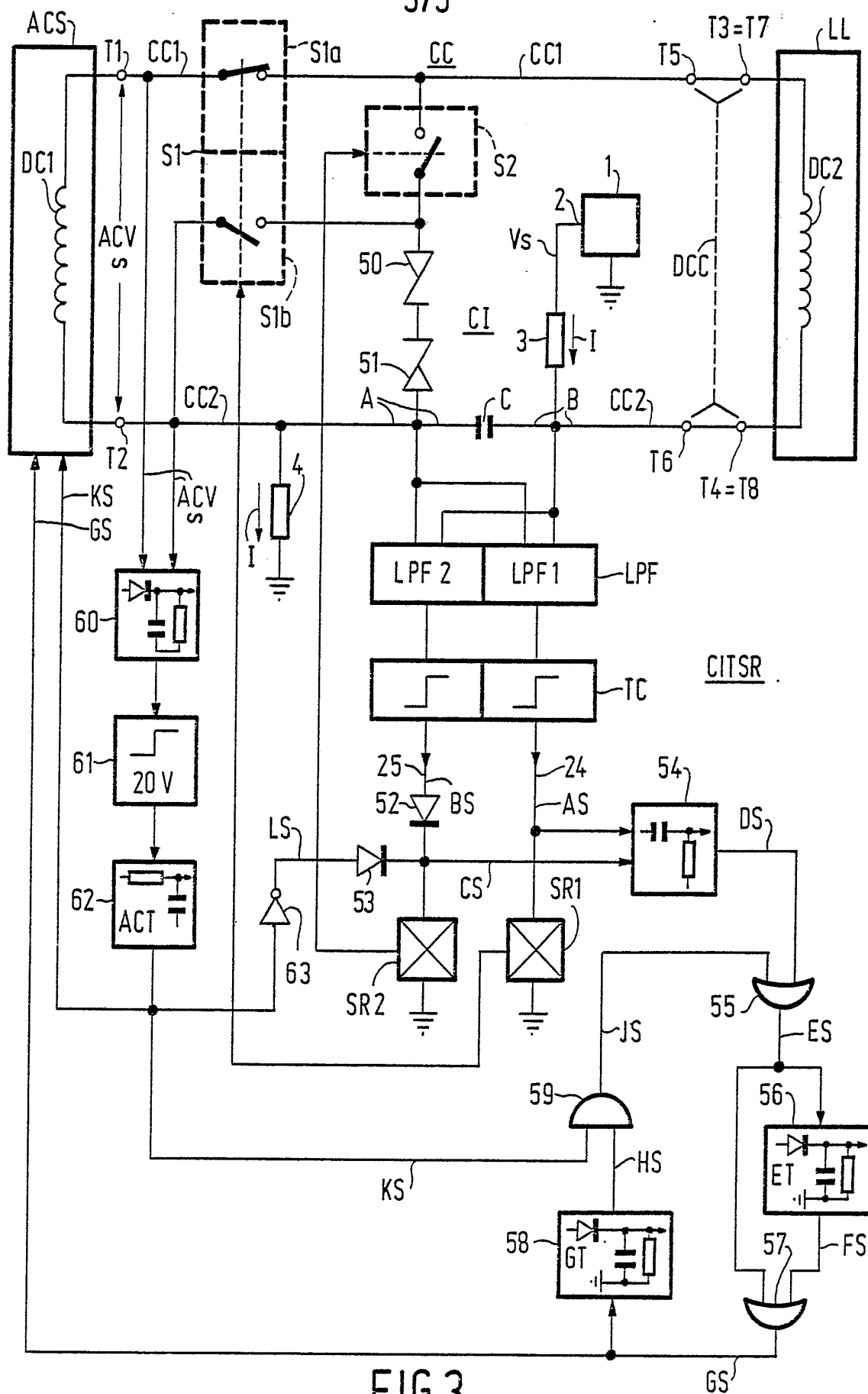
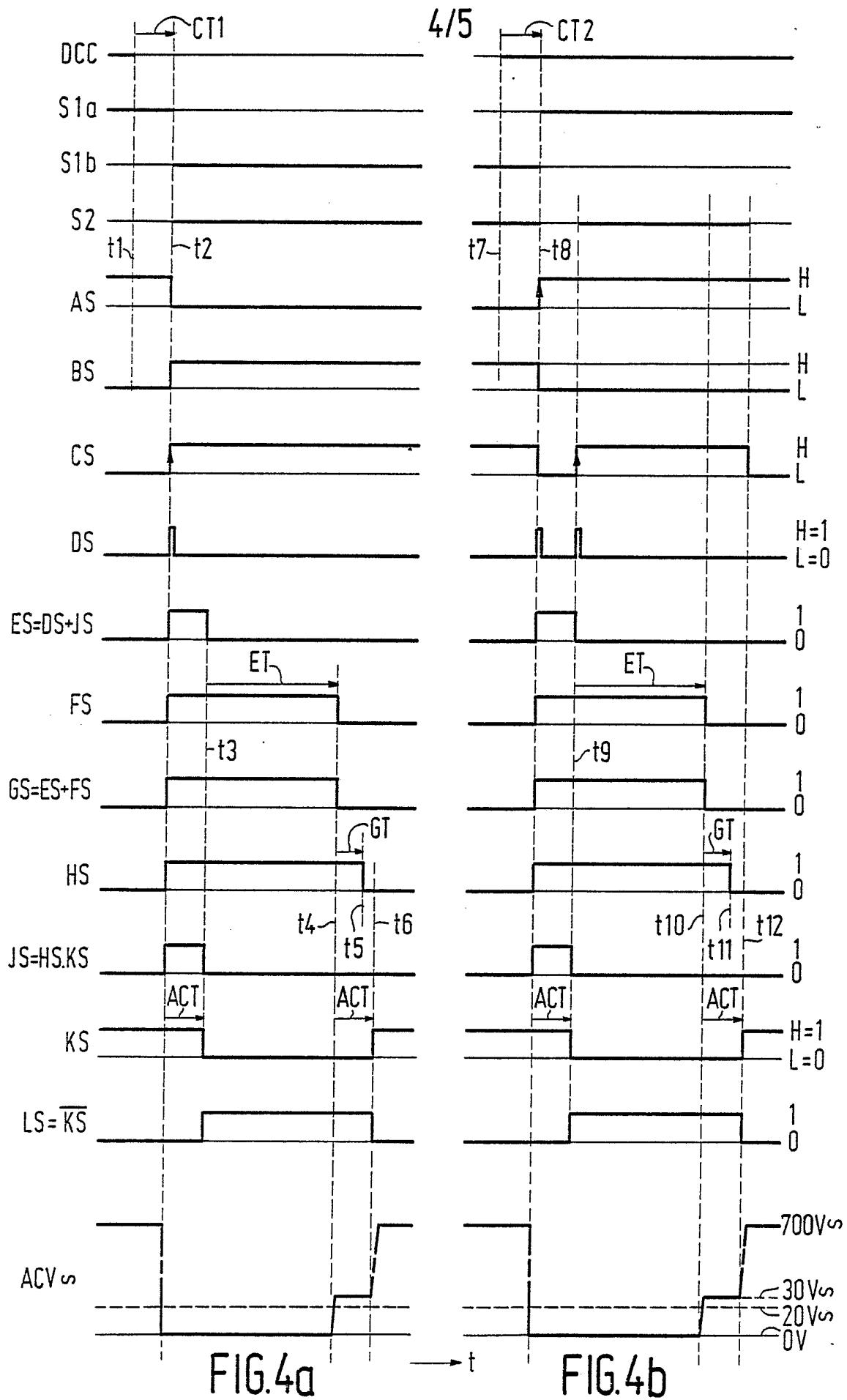


FIG.3

8202259

3-V-PHN 10362



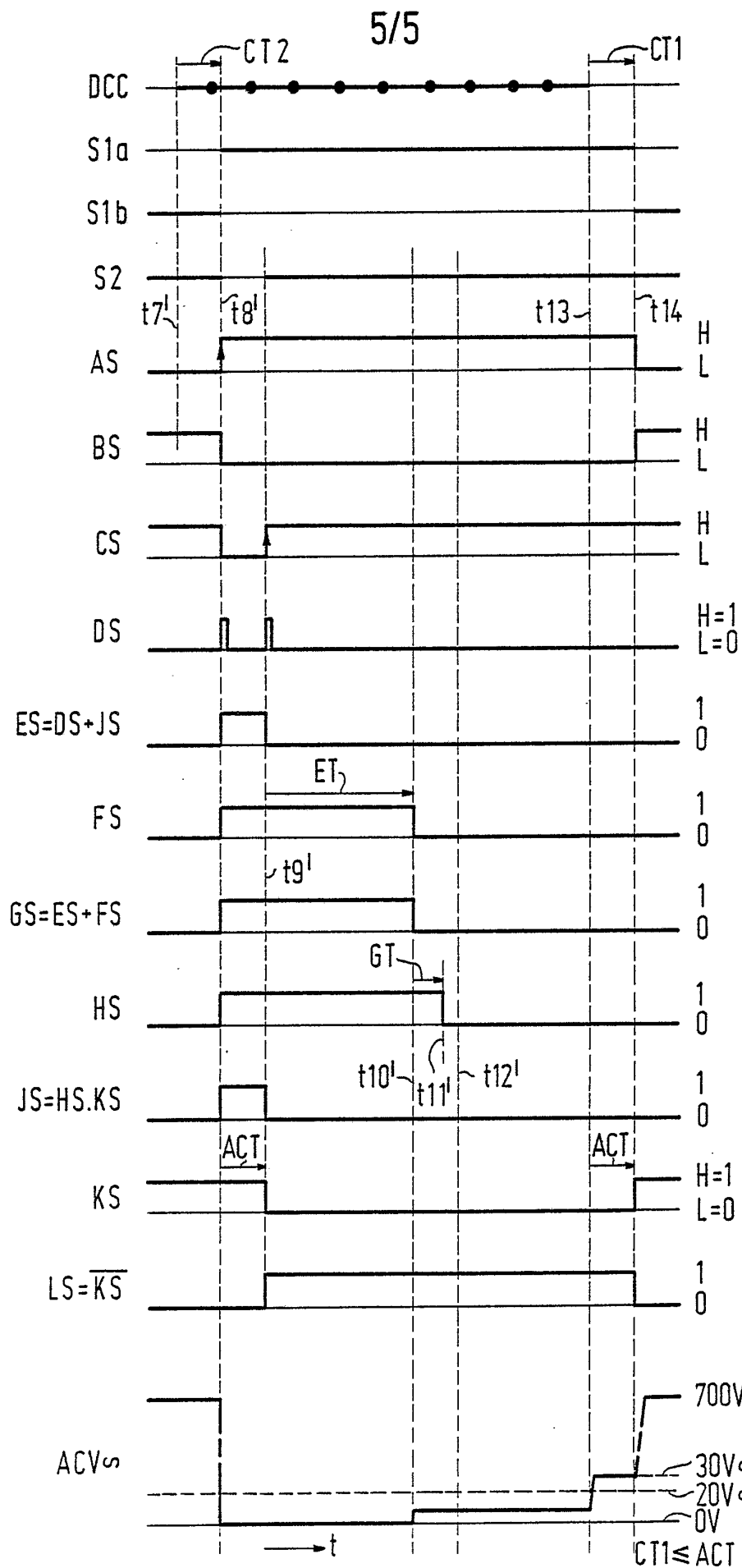


FIG.4c

8202259

5-V-PHN 10362