

DE BLOKINDUCTOR

(Blad 4 en 5)

De blokinductor dient voor het opwekken van een wisselstroom ten behoeve van het sluiten en vrijmaken van de elektrische sloten in de blokkast. Doel

Door onderbreking wordt deze stroom ook vervormd tot een pulserende gelijkstroom, waarmede de later te bespreken blokwekkers in werking kunnen worden gesteld.

Zoals bekend is een inductor een kleine handgenerator met een magnetisch veld, dat door permanente magneten wordt opgewekt.

Hoewel de elektrische werking bekend mag worden verondersteld, zij hier in herinnering gebracht, dat deze berust op het verschijnsel, dat in een geleider een EMK wordt geïnduceerd, wanneer deze geleider in een magnetisch veld bewogen wordt. Is de geleider gesloten, dan treedt daarin een stroom op. EMK en stroom zijn het gevolg van de verandering van het aantal der krachtlijnen, dat door de geleider wordt omvat. Electricische werking

Bij de blokinductor wordt het magnetisch veld verkregen door negen, naast elkaar geplaatste staalmagnetten (vroeger door zes). Tussen de polen van deze magneten draait een dubbel-T-anker (1). Om de wikkeling van dit anker is de wikkeling gewonden, zoals aangegeven in fig. 6, blad 5. Het ene draadeinde is aan een dikker stukje bronsdraad gesoldeerd, dat met een conische pen in het anker is vastgezet. Bouw

Dit anker staat, via de asjes, in contact met het frame van de inductor (de massa). Om de overgangsweerstand van anker op frame te verlagen, zijn de stroomafnemers 2 (zie blad 4, fig. 3) en de contactveer 3 aangebracht. Als aansluitpunt voor de „massa” dient schroef 4.

Het andere draadeinde van de wikkeling is verbonden met de geïsoleerde ijzeren kern (5) van het asje, links in fig. 2. Buiten het lager maakt deze kern door koperen schroefjes, contact met een; om het isolatiemateriaal (6) aangebracht ongehard stalen busje 7. Tegen dit busje worden de stroomafnemers 8 en 9 gedrukt. Deze stroomafnemers zijn in meervoud uitgevoerd. De veren 10 en 11 zorgen voor contactdruk.

Ter plaatse van de stroomafnemers 9 is de bus 7 over circa 180° weggenomen (de z.g. halve as), zodat de stroomafnemers er daar slechts gedurende een gedeelte van de omwenteling mee in aanraking komen. Zoals nog nader toegelicht zal worden, wordt op deze wijze een onderbroken, pulserende gelijkstroom verkregen, die gebruikt kan worden als wekkerstroom. Opsluitplaatje 12 begrenst de binnenwaartse slag van de stroomafnemers 9 (zie fig. 4).

De stellen stroomafnemers zijn gemonteerd op, van elkaar geïsoleerde koperen plaatjes, waarop de aansluitschroeven 13 en 14.

Schroef 13 vormt dus het aansluitpunt voor de „hele” as; schroef 14, dat voor de „halve” as.

Ter bescherming van de wikkeling wordt het anker afgesloten met de koperen dekplaten 15.

Het anker draait tussen de staalmagneten 16.

Het frame 17 is van koper of van staal. Is het van staal, dan zijn, tussen frame en magneten, zinken strippen aangebracht, om sluiting van het magnetisch veld door het frame te voorkomen.

Voor aandrijving van het anker is aan één zijde hiervan een penrondsel 18 aangebracht, waarop het tandwiel 19 werkt. De overbrenging is 1 : 6. Wordt de kruk met de normale, voorgeschreven snelheid gedraaid (d.i. 3 omw./sec), dan maakt het anker 18 omw./sec. Dit is dus de frequentie van de opgewekte wisselstroom.

Palling tegen
terugdraaien

Teneinde de wachter te verhinderen de inductor in de verkeerde richting te draaien, waardoor ook, zoals hierna blijken zal, op de stropmafneemers van de halve as wisselspanning zou kunnen komen te staan en het gevaar niet denkbeeldig zou zijn, dat bij het geven van wekkersein ook vensters in werking zouden treden (wekkers en wekknoppen zijn vaak in de schakeling van de vensters opgenomen), zijn aan de inductor inrichtingen aangebracht, die dit terugdraaien beletten.

Ten eerste werkt op het tandwiel een sperpal, die bij terugdraaien in de tanden grijpt (zie fig. 5). Wordt in de juiste richting gedraaid, dan bewegen de tanden onder de pal door.

Daar gebleken is, dat de wachters vaak de kruk met een ruk terug „op de pal” stilzetten, en hierdoor de tanden van tandwiel 19 lelijk beschadigd worden, is nog een tweede palling tegen terugdraaien aanwezig. Deze bestaat uit een rolletje 21 (zie fig. 3), dat tussen de inductorrol (de ankertrommel) en een excentrisch daarboven gelegen baan loopt. Draait men de inductor in de goede richting, dan beweegt het sperrolletje zich naar het ruimer gedeelte tussen inductorrol en baan.

Wil men de inductor terugdraaien, dan loopt het sperrolletje vast tussen inductorrol en baan, waardoor het terugdraaien belet wordt. De sperpal blijft gehandhaafd, om bij het weigeren of defect raken van het sperrolletje het terugdraaien van de inductor alsnog te verhinderen. (Het rolletje mag natuurlijk nooit geolied worden, daar het dan zijn werking verliest.)

Een andere manier om terugdraaien te beletten, is de plaatsing van een normaal voor rijwielen in de handel zijnde freewheel op het ankerasje, dat daartoe aan de zijde van het penrondsel verlengd is. Van dit freewheel wordt het tandwiel met behulp van een pen vastgezet.

De stand van
de halve as,
in verband
met vonk-
vorming

In de ankerwikkeling wordt, bij draaiing daarvan tussen de magneetpolen, wisselstroom opgewekt. De stroom kan, in grootte en richting, het eenvoudigst, hoewel niet geheel juist, voorgesteld worden door een zuivere sinus-kromme (zie fig. 7; aangenomen is hierbij, dat stroom- en spanningskromme overeenkomen en er geen faseverschil aanwezig is).

Door nu alleen gedurende de draaiing van 0° — 180° stroom af te nemen, krijgt men een onderbroken, pulserende gelijkstroom.

Indien stroom en spanning werkelijk gelijk verliepen, dus geen faseverschil optrad, zouden beide in C nul zijn en geen vonkvorming optreden. In werkelijkheid echter treedt wel een verschuiving op van I (stroom) ten opzichte van E (spanning) en de graphische voorstelling is dus als weergegeven in fig. 8.

Stroom en spanning verlopen praktisch ook niet volgens sinus-krommen, maar ongeveer volgens de in fig. 9 getekende lijnen. (Deze zijn opgenomen voor een inductor met 9 magneten, die stroom voert door 4 sloten, terwijl de leiding nagenoeg geen weerstand heeft.)

Het eigenaardige verloop van de stroom is een eigenschap, waardoor de in-

ductor zo goed geschikt is voor het doel waarvoor deze wordt toegepast, n.l. het bewegen van het anker van een venster en het doen bellen van een wekker. De stroom neemt n.l. *snel* toe tot maximum en vervolgens *geleidelijk* af tot nul, om dan weer *snel* toe te nemen in tegengestelde richting, enz.

Men krijgt dus a.h.w. krachtige, van richting wisselende stroomstoten, die het magnetische veld van de blokmagneten in gelijke mate doen wisselen. Het beweegbare permanente vensteranker wordt dus door krachtige magnetische stoten beïnvloed en vlot aangetrokken en afgestoten.

Deze krachtige, impulsieve werking geldt, wat de halve as betreft, eveneens voor de blokwekkers.

De verschuiving a , die bij de blokinductor gewoonlijk $\pm 45^\circ$ bedraagt, wordt groter naarmate de *zelfinductie* van het stroomcircuit *toeneemt*, en de *capaciteit* daarvan *afneemt*. Deze grootten zijn afhankelijk van drieërlei factoren, n.l. 1e: van de wikkelingswijze en de weerstand van de in de leiding geschakelde apparaten, 2e: van de draaisnelheid van de kruk, dus de frequentie van de wisselstroom en 3e: van de elektrische eigenschappen van de leiding.

Werkt dus de inductor via een korte leiding alleen maar op een wekker, dan is de phaseverschuiving een andere, dan wanneer de leiding lang is en daar meerdere elektrische sloten in zijn opgenomen.

Voor de pulserende gelijkstroom kunnen we de kromme aanhouden van a^1-c^1 .

In de praktijk neemt men als hoek van phaseverschuiving 45° aan.

Men moet voor de pulserende gelijkstroom dus de stroom onderbreken vóór of bij c^1 ; des te dichter bij c^1 , des te gunstiger.

Het onderbreken ná c^1 moet worden voorkomen, omdat daar de stroomsterkte, door invloed van de verhoudingsgewijze hoge spanning, sterk in negatieve richting toeneemt.

Vindt onderbreking plaats vóór c^1 , dan zal ook wel een geringe vonkvorming optreden, maar daar werkt de spanning de stroom tegen en is de stroom aan het afnemen.

Behalve dat men de „halve as“ van de inductor nu zo gesteld heeft, dat deze bij draaiing van 45° tot 225° met de stroomafnemers 9 in aanraking komt, heeft men deze halve as aan beide zijden ook nog 5 tot 7° afgenomen, zodat de stroomafname begint even ná a^1 , en eindigt even vóór c^1 (zie fig. 10).

Treedt bij beproeving van de inductor toch nog sterk vonken op, en is bij controle gebleken, dat de globale stand van de halve as juist is, dan wordt de vonkvorming verminderd, door de halve as nog iets af te vijlen.

Men vergeet echter niet, dat ook ruwe sleepvlakken aan de stroomafnemer oorzaak van het vonken kunnen zijn.

Bij de laatste hiertoe gehouden metingen (Juli '44) is men tot de volgende Keuringseisen gekomen:

1e. De inductor moet bij een maximum belasting, overeenkomende met een inductievrije weerstand van 1200 Ohm, een stroom leveren van 60 mA (te meten met de Mavo-meter).

2e. Bij 420 Ohm inductievrije weerstand moet de halve as van de inductor 75 mA kunnen geven (te meten met de Mavo-meter).

Bij deze meting werd geconstateerd, dat het inschakelen van 5 elektrische sloten, 2 blokwekkers en 360 Ohm weerstand (± 20 km draad) ongeveer overeenkomt met het inschakelen van een inductievrije weerstand van 1200 Ohm. Tevens werd geconstateerd, dat, door verhoging van de weerstand, de stroomsterkte tot circa 20 mA verlaagd moest worden, alvorens één der vensters

begon te haperen. (De eis, dat een wisselstroomvenster dus nog goed moet werken bij min. 40 mA is dus zeer ruim gesteld.)

Toch werd de keuringseis voor stroomlevering (hele as) voor een nieuwe inductor met 9 magneetlamellen, nog hoger gesteld en wel op 60 mA, daar de magneten van een inductor in sterkte langzamerhand achteruit gaan.

Een eis voor de „halve as” van de inductor, d.i. voor het doen werken van de blokwekker, was moeilijk vast te stellen. De wekkers zijn vaak in de stroomkring van de blokvensters opgenomen. Zij mogen dus niet reageren op de wisselstroom, die door de vensters gaat. Deze wisselstroom zal voor verschillende blokverbindingen een andere waarde hebben, afhankelijk van de weerstand van de stroomkring (aantal vensters, leidingweerstand, enz.). De wekkers moeten dan ook ter plaatse, aan de hand van de aldaar optredende wisselstroomsterkte worden afgeregeld. Dit wordt tot stand gebracht door het wekkeranker meer of minder door een veerspanning zodanig te belasten, dat, bij de optredende wisselstroom, het klepje nog juist niet afvalt.

Men heeft dus geen maatstaf voor het stellen van een eis voor de „halve as”.

Bij het beproeven van enige blokwekkers is vast komen te staan, dat de minimumstroom, waarbij de wekkers bij minimum veerbelasting van het anker nog juist behoorlijk geluid geven, 60 mA is, gemeten met de Mavo-gelijkstroom Amp. meter.

Indien, evenals bij de „hele as”, een maximum leidingweerstand wordt aangenomen van 360 Ohm (20 km leiding), moet de maximum belasting van de „halve as” gesteld worden op 420 Ohm (360 Ohm leidingweerstand + 10 Ohm van de wekker + 50 Ohm gelijkstroomweerstand van één blokvenster, nl. het venster, dat zich in de stroomkring aan de zijde van de wekker bevindt en ook door de pulserende gelijkstroom van de „halve as” wordt doorlopen; zie later).

Plaatsing

De inductor kan op tweeërlei wijze in de blokkast geplaatst worden, nl.:

- 1e. op een uitschuifbare slede.
- 2e. opgehangen aan naar achteren uitdraaibare oren.

De slede is afgebeeld in fig. 11, blad 5. Zij bestaat uit een gegoten ijzeren frame, waaraan een houten plank is gemonteerd. Tegen deze plank wordt de inductor bevestigd. Aan slede en plank is een plaat aangebracht, die dient om de opening in de zijwand van de blokkast af te sluiten, waardoor, bij deze plaatsingsmethode, de slede naar binnen geschoven wordt.

Na inbrenging van de inductor wordt, bij afgenomen voorwand van de blokkast, door een gat in de strip waartegen de sloten gemonteerd worden, en een gat in pen 22 op de afsluitplaat, een stift gestoken. Hierdoor is het, bij gesloten en verzegelde blokkast, onbevoegden niet mogelijk de inductor uit te nemen en daardoor in de gelegenheid te komen om aan de sloten te knoeien.

De uitdraaibare ophanging is weergegeven in de fig. 1 en 2 (zie ook fig. 1 en 2 op blad 3).

Met behulp van pen 26 wordt de inductor in de normale stand vastgezet.

Het uitdraaien van de inductor geschiedt naar de achterzijde, waartoe dus de achterwand van de blokkast afgenomen moet worden. Teneinde bij dit uitdraaien het beschadigen van de aansluitdraden van de inductor te voorkomen, maakt men deze draden vast aan het houten rolletje 27, dat om de pen is aangebracht, waaromheen de draaiing plaats vindt.

De inductor is zodanig in de blokkast geplaatst, dat hij geen beletsel vormt voor het aanbrengen van sloten in de velden, die hij bestrijkt.

Om het indringen van stof te voorkomen, is om het frame van de inductor, rond de as, een stofdop 23 geklemd, die tegen een leren lapje 24 drukt, dat daar tegen de zijwand van de blokkast is geplakt (ook eventueel ter isolering!).

Stofdop

Voor gelijktijdige bereikbaarheid van drukknop en inductorkruk wordt, bij blokkasten met 10 of meer velden, de inductoras naar de andere zijde van de blokkast verlengd met behulp van een verlengas. Hiertoe is de inductoras doorlopend uitgevoerd.

Asverlenging

De verlengas grijpt aan de inductorzijde om een vierkant aan de doorlopende as van de inductor. Aan de zijde van de wand van de blokkast is de verlengas gelagerd in een geïsoleerd tegen die wand aangebrachte bus. Een stelling belet het verschuiven (zie fig. 12).

Bij 21-voudige kasten wordt de verlengas in het midden ondersteund. Ook deze ondersteuning is geïsoleerd van de blokkast uitgevoerd.

Ook indien twee inductoren in de blokkast zijn aangebracht (aan elke zijde één), nl. één werkend met „aarde” en één, werkend met „terugdraad” (zie hierover later), worden beide inductorassen gekoppeld en voert men deze koppelas geïsoleerd uit.

De schakelingen van de beveiligingsapparaturen maken het vaak noodzakelijk de inductor (massa) van aarde te isoleren. Beide plaatsingsmethoden voldoen hieraan reeds.

Geïsoleerde inductor

Bij de inductor op slede is de isolering aanwezig door het gemonteerd zijn op een houten wand, bij de uitdraaibare inductor heeft men de oren en het geleidingsstuk van de vastzetpen van ebonieten voeringen 25 voorzien.

In grote, drukke seinhuizen wordt soms een blokinductor, aangedreven door een electromotor gebruikt. De electromotor moet dan bij het wekken en bij het blokkeren in werking worden gesteld door een voetcontact, dat door trappen met de voet op een pedaal wordt ingeschakeld, of door een contact aan een as, die bewogen wordt door de drukknop van elk venster. De motorinductor wordt steeds buiten het bloktoestel geplaatst. Elk bloktoestel behoudt echter zijn handinductor voor reserve. De stroomafnemers van de motorinductor en de handinductor(en) mogen niet onderling parallel worden geschakeld, omdat dan bij het draaien van één der inductoren ook wisselspanning zou kunnen komen op de stroomafnemers van de halve assen van de andere inductoren, die stilstaan¹⁾. Tussen de stroomafnemers en de verbindingen naar de blokapparaten moet dus een commutator worden geschakeld, zodat in de ene stand alle bloktoestellen stroom kunnen krijgen van de elektrisch aangedreven inductor en de andere inductoren zijn uitgeschakeld, en in de andere stand elk bloktoestel afzonderlijk stroom kan krijgen van de bijbehorende inductor en de elektrisch aangedreven inductor is uitgeschakeld.

Motorinductor

¹⁾ Het bezwaar hiervan zal bij de behandeling der schakelingen duidelijk worden.

