

Seinwezen

Cursus voor opleiding tot
Technisch Ambtenaar

(Nadruk verboden)

HET ELECTRISCH SLOT VOOR GELIJKSTROOM

(Blad 15 en 16)

Het electrisch slot voor gelijkstroom (gelijkstroomvenster) wordt in de regel gebruikt om in een beveiliging medewerking van de trein te verkrijgen. Het wordt b.v. toegepast voor het zolang vastleggen van een z.g. wisselstraat, tot de trein deze in zijn geheel is overgereden, waarbij het venster aangeduid wordt als „wisselstraatvenster”. Verder kan het gebruikt worden als „spoorbezettingvenster” (het opschrift luidt dan: „Tr. op sp.....”), waarbij het venster vrij wordt, wanneer de trein het betrokken spoor verlaten heeft en een bepaald punt is overgereden; ook wordt het gebruikt als „trein-binnen-venster” („Tr. binnen”), waarbij het venster vrij wordt, wanneer een trein in zijn geheel op een bepaald spoor is binnengekomen.

Doel

Dikwijls wordt de blokknop van het gelijkstroomvenster gekoppeld met die van een wisselstroomvenster, zodat slechts gedrukt kan worden, indien beide sloten vrij zijn. Het venster kan dus ook als blokknopsper, niet bóven, doch náást het wisselstroomvenster geplaatst, dienst doen.

De kleur, die het gelijkstroomvenster in de vrije, ondersch. geblokte stand toont, hangt af van het doel, waarvoor het venster gebruikt wordt. Wordt het toegepast als blokknopsper of als wisselstraatvenster, dan toont het in de vrije stand *wit* en in de geblokte stand *rood*. Bij toepassing als trein-binnen- of als spoorbezettingvenster zijn deze kleuren ondersch. *rood* en *wit*.

**Te tonen
kleuren**

Het gelijkstroomvenster komt, wat de bouw betreft, zeer veel overeen met het wisselstroomvenster.

Bouw

De drukpen (1), waarop op de bekende wijze de drukhefboom werkt, vindt ook hier geleiding in het frame (2) en in een op het frame bevestigd geleidingsstuk (3). Door een veer (4), die tussen genoemd geleidingsstuk en de aan de drukpen bevestigde contactmeenemer (5) aangebracht is, wordt de drukpen omhoog gedrukt. Vast met de drukpen verbonden is het drukstuk (6), dat de beweging van de drukpen op de bovensluitpen (9) overdraagt en bovendien op de later te bespreken pal tegen herhaald drukken (7) werkt.

Drukpen

Rechts in het onderste gedeelte van de drukpen zijn twee inkepingen aangebracht, waarop, op eveneens later te bespreken wijze, de pal voor volledig blokken (8) werkt.

De bovensluitpen vindt van boven in hetzelfde geleidingsstuk (3) geleiding als de drukpen en van onderen in het geleidingsstuk (10), dat deel uitmaakt van het frame.

**Boven-
sluitpen**

Een veer (11), aangebracht tussen het geleidingsstuk (10) en de nok (12) aan de bovensluitpen, oefent op laatstgenoemde pen een naar boven gerichte druk uit.

Evenals bij het wisselstroomvenster is boven de nok aan de bovensluitpen een bufferveer (14) en een verenaanslaghuls (13) aangebracht, alsmede een nok (15) werkend op een arret (16). Deze werking zal hierna nader behandeld worden.

Onder-
sluitpen

De bovensluitpen werkt met het onderende op de ondersluitpen (17). Deze vindt geleiding in de blokkast en in een geleidingsstuk (18) van het frame van het venster.

Een veer (19) die tussen de bodem van de blokkast en een ring (20) aan de ondersluitpen aangebracht is, houdt genoemde pen tegen de bovensluitpen aangedrukt.

Afwijkend van de uitvoering van het wisselstroomvenster is het parallelstuk (22), dat door middel van een koppelstuk (21) met de ondersluitpen verbonden is. Dit parallelstuk, dat dus de beweging van de ondersluitpen volgt, vindt eveneens geleiding in een geleidingsstuk (10) van het frame en werkt op de ontlastklink (23) waarvan de werking later verklaard zal worden.

Magneten
en anker

Het vastzetten van de sluitpennen bij het blokken van het venster en ook het in die stand vasthouden van genoemde pennen bij loslaten van de blokknop geschiedt indirect door het afgevallen anker van een electromagneet.

In het tegen de achterzijde van het frame aangebrachte magneethuis (24, zie fig. 4) bevinden zich twee magneetspoelen. Hierop werkt het anker (25), dat draaibaar is om een in stripjes aan het magneethuis gelagerd asje waaraan een U-vormig gaffeltje (26) aangebracht is (zie fig. 4 en 5). Aan de rechterarm van genoemd gaffeltje grijpt een ankerafrekveer (27) aan. Bij vrije stand van het venster kan het anker echter aan de trek van deze veer geen gevolg geven, daar de onderkant van het arret (16) zich dan boven de linkerarm van genoemd gaffeltje bevindt en het omhoogkomen van dit gaffeltje belet (zie fig. 3a, waarin ter verduidelijking enkele onderdelen van het venster weggenomen zijn).

Boven de rechterarm van het gaffeltje is een bufferveertje (32, zie fig. 4) aangebracht, waartegen dit armpje bij omhoogkomen stuit.

Anker-
afdruk-
inrichting

Bij het drukken van het venster moet men er absoluut zeker van zijn, dat het anker afvalt, daar hierdoor het venster geblokt wordt. Daarom heeft men naast de ankerafrekveer nog een tweede inrichting aangebracht, die het afvallen van het anker moet waarborgen, de z.g. ankerafdruk-inrichting. Een hefboompje (28, zie fig. 4) dwingt het anker af te vallen indien het tijdens het drukken van het venster mocht blijven kleven. Genoemd hefboompje draait om een asje, dat in het frame is aangebracht. Op de rechterarm van het hefboompje werkt een veer (29).

Bij vrije stand van het venster rust dit armpje echter op een pen (30) die achter in de drukpen is aangebracht. Een tweede pen (31), eveneens achter in de drukpen, moet bij eventuele veerbreek het hefboompje (28) bewegen.

Magneet-
weerstand
Nodige
stroom-
sterkte

De beide magneetspoelen, die zich in het magneethuis (24) bevinden, zijn in serie geschakeld en aangesloten op aansluitblokjes (33, zie fig. 1). De gezamenlijke weerstand bedraagt ongeveer 22 tot 26 Ohm. Door uitwisseling (bij sommige sloten door verstelling) van de veer (27) aan het anker stelt men het venster zodanig in, dat het nog niet vrij wordt bij een stroomsterkte van 50 mA maar wel bij een stroomsterkte van 60 mA. Om steeds van een goede werking verzekerd te zijn moet bij de berekening van de nodige stroombron op een stroomsterkte van ten minste 70 mA worden gerekend, hetgeen bij de indienstname gemeten moet worden.

Het arret (16), een om een asje in een lagerstoeltje (38) draaibare dubbelarmige hefboom, bewerkstelligt tezamen met het afgevallen anker de blokkering van de sluitpennen bij bediening van het venster. De nok (15) aan de bovensluitpen (9) rust namelijk bij geblokt venster in de inkeping in het arret (vergelijk wisselstroomvenster) en tracht dit te doen tuimelen (zie fig. 3d). Het arret kan dan echter aan deze druk geen gevolg geven, daar het bij deze stand van het venster met het ondereinde tegen de linkerarm (26) van het ankergaffeltje rust. (E.e.a. zal bij de beschrijving van de werking van het slot nog nader toegelicht worden.)

Arret

De pal tegen herhaald drukken (7, zie fig. 2a), die om hetzelfde asje draait als de hierna te bespreken ontlastklink (23), heeft tot doel het neerdrukken van de drukpen te verhinderen zolang het slot geblokt is. Evenals bij het wisselstroomvenster ligt deze pal buiten het bereik van het drukstuk (6) aan de drukpen, wanneer deze pen bij vrij venster gedrukt wordt. Is het venster echter geblokt, dan is genoemde pal zover naar rechts gedraaid, dat hij onder het drukstuk (6) ligt en het opnieuw drukken van de drukpen belet. De pal rust dan tegen een nok (12) aan de bovensluitpen (zie fig. 3a, waarin deze nok 12 zichtbaar is).

Pal tegen herhaald drukken

De ontlastklink (23) heeft tot doel bij geblokt venster het arret van de druk van de ondersluitpen te ontlasten.

Ontlastklink

De klink bestaat uit een dubbelarmige hefboom, die hetzelfde draaipunt heeft als de hiervoor besproken pal tegen herhaald drukken. Een veer (39) drukt het onderste gedeelte naar rechts. (Deze veer is bevestigd tegen de rug van de pal tegen herhaald drukken.) Het bovengedeelte van de ontlastklink wil dus naar links bewegen. Deze beweging wordt echter belet door een plaatje (12a) dat tegen de nok (12) aan de bovensluitpen aangebracht is. Gaat deze pen en daardoor nok 12 omlaag, dan krijgt de ontlastklink door zijn vorm bij een bepaalde stand van het venster gelegenheid aan de veerdruk gevolg te geven en dus van onderen naar rechts te bewegen. Hierbij komt zij in zodanige stand, dat het parallelstuk aan de ondersluitpen bij het omhoogkomen van de drukpen er tegen aan stuit, even voordat de beweging van de bovensluitpen door het arret wordt gestopt. Liggen bij vrije stand van het venster onder- en bovensluitpen dus tegen elkaar, bij geblókte stand is dit niet het geval, dan is er tussen beide pennen circa 0,5 mm ruimte.

Zoals bij de behandeling van de werking van het venster blijken zal, heeft een te grote druk op het arret tot gevolg, dat het vrijkomen van het venster belemmerd kan worden.

De pal voor volledig blokken (8) heeft ten doel de druk-, boven- en ondersluitpen in een tussenstand vast te houden, wanneer de blokknop bij het blokken niet ver genoeg neergedrukt werd, maar reeds was losgelaten voordat het venster door het afvallen van het anker werd geblokt.

Pal voor volledig blokken

De pal (8) bestaat uit een dubbelarmige hefboom (zie de fig. 3a t/m 3d), die draaibaar is om een aan het frame aangebracht asje (36). De bovenste arm wordt door een trekveertje (37) naar rechts getrokken, zodat de onderste arm bij vrije stand van het venster tegen de drukpen aanligt. Van de bovenste arm beweegt een gedeelte zich boven het gaffeltje aan het anker.

De kleurverandering van het venster bij het drukken geschiedt door het voor elkaar bewegen van twee plaatjes (51 en 52) waarvan het achterste (51) bevestigd is op het geleidingsstuk (3) van de drukpen en het voorste op de nok

Kleurwisselaar (fig. 6 t/m 8, blad 16)

(12) op de bovensluitpen. Laatstgenoemd plaatje wordt dus bij het drukken bewogen.

In fig. 7 is te zien welke gedeelten van deze plaatjes door het venstertje in de voorwand van de blokkast zichtbaar zijn. Op zeer vernuftige wijze is hier verkregen, dat de hoogte van de oppervlakte die van kleur wisselt, twee maal zo groot is als het hoogteverschil van de bovensluitpen bij vrije en bij geblokte stand van het venster. Bij vrije stand van het venster staat de lijn b—b van het voorste plaatje ter hoogte van de lijn c—c van het achterste plaatje. Bij geblokte stand komen de lijnen a—a en c—c overeen.

Welke gedeelten van de plaatjes rood en welke geschilderd moeten zijn, hangt af van de bestemming van het venster.

Werking

Om het gelijkstroomvenster te bedienen behoeft de drukknop slechts zover mogelijk neergedrukt te worden en weer losgelaten. In tegenstelling tot hetgeen bij een wisselstroomvenster het geval is, behoeft dus geen stroom te worden gegeven. Het vrijmaken geschiedt door het zenden van een gelijkstroom door de electromagneten van het venster. Een enkele stroomstoot is daartoe meestal voldoende.

In de regel wordt de stroomketen waarin het venster opgenomen is, gesloten doordat de trein een bepaald punt in het spoor berijdt of bereden heeft, waartoe op die plaats een (later te bespreken) spoorstaafcontact of een geïsoleerde spoorstaaf is aangebracht.

In enkele gevallen worden gelijkstroomvensters met behulp van wisselstroom, te leveren door een inductor, vrij gemaakt.

Het blokken

Van het begin van de neerwaartse beweging van de drukpen af trekt een veer (44) de contactbeweger (41) naar beneden tot de contacten omgeschakeld zijn, hetgeen na ongeveer 3 tot 4 mm beweging plaats heeft gevonden. Een uitsparing in de contactbeweger maakt het verder naar beneden drukken van de drukpen mogelijk.

De zich eveneens naar beneden bewegende pen (30) in de drukpen laat een tuimelen van de ankerafdrukinrichting toe, waardoor deze thans onder invloed van de veer (29) met z'n linkerarm tegen het linker gedeelte van het anker-gaffeltje gaat drukken (zie fig. 3b).

Zolang de drukpen nog niet verder dan 12 mm gedrukt is, is het arret (16) nog niet bewogen en wordt het anker dus nog belet af te vallen.

Na 6 à 7 mm beweging van de drukpen wordt de pal voor volledig blokken (8) in de onderste inkeping getrokken, na 10,5 à 12 mm in de bovenste.

Gelijk met de drukpen worden ook de boven- en de ondersluitpen bewogen.

Door het zich naar beneden bewegen van de nok (12) aan de bovensluitpen krijgt de ontlastklink (23) gelegenheid van onderen zover naar rechts te bewegen, tot hij tegen het parallelstuk van de ondersluitpen rust.

De beweging van de pal tegen herhaald drukken is dezelfde als van de gelijknamige pal van het wisselstroomvenster en zal hier niet nader besproken worden.

Bij het verder neerdrukken van de drukpen wordt het arret (16) getuimeld, waarbij het ondereinde hiervan zich van boven het anker-gaffeltje verwijdert. Gedurende deze beweging wordt het anker-gaffeltje nog belet omhoog te komen (eigenlijk: het anker nog belet om af te vallen), doordat de bovenste arm van de pal voor volledig blokken (8) zich nog boven het rechter gedeelte van het gaffeltje bevindt. Wordt nu nog even zo ver doorgedrukt, tot de pal voor volledig blokken uit de bovenste inkeping van de drukpen gedrukt wordt, dan komt

het gaffeltje vrij en kan het anker afvallen. Het linker gedeelte van het gaffeltje komt dan voor het ondergedeelte van het arret (16, zie fig. 3c). De drukpen is dan 18 mm gedrukt.

Evenals van een wisselstroomvenster kan de drukpen maximum 20,4 tot 21 mm gedrukt worden. Bij het laatste gedeelte van deze beweging treedt, zo nodig, de pen (31) boven de ankerafdrukinrichting in dienst indien deze inrichting om een of andere reden nog niet gewerkt mocht hebben. Het tuime-laartje (28) wordt dan door de pen omgedrukt en het gaffeltje wordt eventueel alsnog omhoog bewogen.

Laat men daarna van de onderste stand uit de drukpen omhoogkomen, dan wordt na een beweging van circa 6,5 à 7 mm het omhoog komen van de ondersluitpen gestopt, doordat het parallelstuk tegen de ontlastklink stuit. De bovensluitpen gaat daarna nog ongeveer 0,5 mm omhoog en vindt dan stuiting tegen de inkeping in het arret. De drukpen komt onbelemmerd in de hoogste stand terug, daar de pal voor volledig blokken met zijn bovenste arm tegen het anker-gaffeltje rust en niet in de inkepingen van de drukpen wordt getrokken.

Opnieuw drukken van de drukpen is nu niet mogelijk, daar de pal tegen herhaald drukken (7), thans niet tegengehouden door de nok (12), aan de bovensluitpen onder het drukstuk (6) van de drukpen is gekomen.

Het venster wordt vrij zodra de magneten bekrachtigd worden. Hierdoor trekt het anker (25) aan en wordt het anker-gaffeltje (26) naar beneden bewogen.

Het vrijkomen

Het ondereinde van het arret (16) komt nu vrij, waardoor dit arret aan de druk van de bovensluitpen gevolg kan geven en omtuimelt, daarbij de bovensluitpen gelegenheid gevend omhoog te komen.

Het plaatje (12a) aan de bovensluitpen doet nu de ontlastklink zodanig bewegen, dat het parallelstuk niet langer gestuit wordt en ook de ondersluitpen omhoog kan komen.

Zoals hierboven reeds gezegd, beweegt bij het vrij worden van het venster, de linkerarm van het anker-gaffeltje voor het arret vandaan. Een te grote druk van dit arret tegen het gaffeltje zou genoemde beweging dus kunnen belemmeren, ja zelfs beletten. Daarom heeft men het arret, door middel van de ontlastklink, van de druk van de veer van de ondersluitpen ontheven.

Bij een gelijkstroomvenster zijn de *werkcontacten*, in verband met de beschikbare plaatsruimte, kleiner uitgevoerd dan bij de (normaal uitgevoerde) wisselstroomvensters. Van de beweging van de drukpen behoeft dan ook maar een klein gedeelte benut te worden voor contactbeweging. De contacthefbomen volgen de drukpen van het begin van de neerwaartse beweging af, tot de contacten na circa 4 mm drukken gesloten zijn. Daarna worden deze contacten in die stand gehouden door een veer en kan de drukpen, thans zonder medeneming van de contacthefbomen, verder naar beneden bewegen.

Contacten

Het maximum aantal aan te brengen werkcontacten bedraagt, zonder toepassing van speciale constructies, twee; zo nodig kan nog een derde worden aangebracht, dat dan links van de drukpen gemonteerd wordt.

De *afzetcontacten* hebben dezelfde vorm en grootte als die van de (normaal uitgevoerde) wisselstroomvensters. Ook hun beweging geschiedt op overeenkomstige wijze. Zij sluiten na 9 à 11 mm drukken.

Bij normale (grote) uitvoering kunnen er maximaal drie geplaatst worden. Door kleinere contacten te gebruiken, kan men het aantal tot vijf vergroten.

Zowel de werk- als de afzetcontacten worden gesloten, vóórdat de pal voor

volledig blokken het verlengstuk van het anker verlaat en het anker dus af kan vallen (hetgeen eerst plaats vindt na circa 17 mm drukken).

Is een afzetcontact, dat bij de vrije stand van het venster verbroken is, na het drukken en geheel omhoogkomen van de blokknop gesloten, dan heeft men hierdoor de zekerheid gekregen, dat het venster, door het afvallen van het anker, geblokt is, daar anders de ondersluitpen niet in de gedrukte stand zou zijn blijven staan.

Tijdens het drukken biedt het gesloten zijn van vorenbedoeld afzetcontact deze zekerheid niet, daar, zoals uit het voorgaande blijkt, het contact reeds lang gesloten is, vóórdat het anker gelegenheid krijgt af te vallen. Wil men dan dus zekerheid hebben dat het venster geblokt is (dus het anker afgevallen), dan moet men gebruik maken van een *ankercontact*.

Ankercontact
(fig. 10)

Het ankercontact is een contact, dat, zoals de naam reeds aanduidt, door het anker bewogen wordt. Van het ankercontact, afgebeeld in fig. 10, is het ene contactpunt geïsoleerd aan het magneethuis bevestigd en het andere, eveneens geïsoleerd, aan het anker. Het contact is bij afgevallen stand van het anker gesloten.

Het ankercontact kan alleen aan gelijkstroomvensters aangebracht worden, die voorzien zijn van magneten, welke in een ijzeren huis gebouwd zijn.

Normaal kunnen aan elk venster twee ankercontacten worden aangebracht.

Zoals hiervoor dus reeds gezegd, wordt een ankercontact toegepast, indien men, *tijdens het drukken* van het gelijkstroomvenster zekerheid wil hebben, dat het anker afgevallen en daardoor het venster gepald is.

Dit geval doet zich dus voor, indien men over een contact van een gelijkstroomvenster, hetzij afzonderlijk, hetzij gekoppeld bediend, inductorstroom voor een wisselstroomvenster wil voeren, *tijdens het drukken van genoemd gelijkstroomvenster*.

Eigen
stroomkring
tijdens
blokken
verbreken

Indien de magneten tijdens het blokken van het venster stroom zouden ontvangen zou dit tot gevolg hebben, dat de pal voor volledig blokken steeds bij het omhoog komen van de drukpen in zou vallen. Teneinde deze storing te voorkomen neemt men in de stroomkring waarin de magneten van het venster opgenomen zijn, altijd een werkcontact van dat venster op, waarmee, gedurende het blokken, genoemde stroomkring verbroken wordt.

Samen-
drukken met
wisselstroom
venster

Reeds eerder werd vermeld, dat een wisselstroomvenster dat samen met een gelijkstroomvenster gedrukt wordt, voorzien moet zijn van een verkort sector-schroefje. Drukken zonder stroomgave zou anders tot gevolg hebben, dat het wisselstroomvenster niet meer bediend zou kunnen worden, daar een tweede maal drukken door het inmiddels gepalde gelijkstroomvenster onmogelijk is geworden.

Ontzegel-
inrichting
(fig. 9,
blad 16)

Wanneer door storing een gelijkstroomvenster niet vrij wordt, dus het anker niet aangetrokken wordt, kan de werking met de hand worden nagebootst; na het verbreken van een zegel en wegdraaien van een plaatje (1) kan een schuifje (2), dat zich op de voorplaat van de blokkast bevindt, worden neergedrukt. Dit schuifje drukt een verlengstuk van het anker omlaag (en dus het anker zelve omhoog), waardoor het arret vrij komt en de bovensluitpen omhoog kan komen. Op de reeds besproken wijze komt dan ook de ondersluitpen vrij.

De ontzegelinrichting is met koord verzegeld, het venstertje in de voorwand van de kast met metaaldraad.

Het gelijkstroomvenster wordt in de blokschema's op nagenoeg dezelfde wijze getekend als het wisselstroomvenster; door de cirkel die de magneten voorstelt, wordt echter ter onderscheiding van het wisselstroomvenster, een liggend kruis geplaatst (zie fig. 11). Ook op de stroomloopschema's wordt dit kruis getekend, zowel door de cirkel die de magneten van het venster voorstelt, als door de cirkeltjes die bij de contacten zijn getekend (zie fig. 12), welke bij het venster behoren.

**Schematische
voorstelling**

