

RELAIS

(vervolg)

WISSELSTROOMRELAIS

Relais voor algemene doeleinden.

In de enkele gevallen, waarin tot nu toe bij de N.S. relais voor algemene doeleinden (dus géén spoorstaafrelais) met wisselstroom bekrachtigd moeten worden, maakt men gebruik van relais van V.E.S.-fabrikaat, die wat bouw en afmetingen betreft zeer veel overeenkomen met de reeds besproken gelijkstroom-V.E.S.-relais, die eveneens voor algemene doeleinden worden toegepast.

Bedoelde wisselstroom-V.E.S.-relais zijn eveneens uitgevoerd met een electromagneet en een anker. De spoel is hier echter niet door een magneethuis omgeven, zoals bij de gelijkstroomrelais het geval is. De kern van de spoel is gelamelleerd evenals het anker, teneinde de warmteontwikkeling door de daarin optredende wervelstromen zo gering mogelijk te doen zijn.

Om te voorkomen, dat het anker af zou vallen op het tijdstip, dat het door de wisselstroom wisselend magnetisch veld de waarde nul bereikt heeft, is de kern gedeeltelijk over een zekere hoogte aan de ankerzijde door een koperen bandje omgeven. Dit bandje vormt dus een gesloten winding waarin een stroom wordt geïnduceerd. Door deze inductie-stroom wordt echter het tijdstip van poolwisseling van het magnetisch veld ter plaatse van het bandje, verlegd ten opzichte van de poolwisseling van het magnetisch veld in het overige gedeelte van de magneetkern. Dit heeft dus tot gevolg, dat er geen moment meer bestaat waarop het anker door geen enkel deel van de magneet wordt aangetrokken.

De contacten zijn van dezelfde constructie als die van de voor algemene doeleinden gebruikelijke gelijkstroom-V.E.S.-relais.

De aansluitpunten voor de spoel van de electromagneet zijn ook hier boven de contacten aangebracht.

De nummering van de onderscheidene aansluitpunten, het montageschema en de aangifte in de stroomloopschema's van magneet en contacten is dezelfde als bij de gelijkstroomrelais. Op de montageschema's wordt de stroomsoort met behulp van het daarvoor voorgeschreven teken vermeld.

Geïsoleerde-spoorstaafrelais.

Op geëlectriceerde baanvakken is het voor de geïsoleerde spoor- en spoorstaafstroomlopen gewenst wisselstroom te gebruiken, teneinde geen beïnvloeding te ondervinden van de tractiestroom¹⁾. De relais die op genoemde baanvakken (op later te bespreken wijze) met de spoorstaaf verbonden zijn, moeten

¹⁾ 1500 V, gelijkstroom.

dus met wisselstroom bekrachtigd kunnen worden. In de loop der jaren zijn verschillende relaistypen met bijbehorende schakelwijzen beproefd. De relais, die thans²⁾ vrijwel algemeen voor het hier beoogde doeleinde in gebruik zijn, zijn de z.g. tweefasen-motorrelais, zowel van Amerikaanse (G.R.S.) als van Duitse constructie (V.E.S.).

Wat de werking betreft, komen beide fabrikaten overeen.

Deze werking is in principe als volgt:

Twee ruimtelijk verschoven wikkelingen worden door wisselstromen doorlopen, die in fase verschoven zijn. Deze verschuiving, die ongeveer 90° bedraagt, wordt bij Amerikaanse relais veroorzaakt door verschil in electro-technische waarde van de beide spoelen en bij de V.E.S.-relais tevens door een ingebouwde condensator. De stromen wekken een draaiveld op, waardoor een trommel (Am.) of kooianker (V.E.S.) tot draaien wordt gebracht en contacten worden gesloten, ondersch. verbroken. Na het sluiten van de contacten ontstaat, door een in het overbrengingsmechanisme aangebrachte stuiting, een slagbegrenzing voor het draaien van de trommel of het kooianker. Bij stroomloze toestand van een der wikkelingen van het relais, wordt de trommel of het kooianker door een contragewicht in de beginstand gehouden of teruggebracht. (Dit geschiedt natuurlijk ook bij stroomloze toestand van beide wikkelingen.)

Voor de bekrachtiging van beide wikkelingen worden verschillende spanningen toegepast, n.l.:

1e. een lage spanning (max. 12 volt)

2e. een hoge spanning (110 of 220 volt).

Van het relais wordt, zoals t.z.t. nader behandeld zal worden, de ene wikkeling met de geïsoleerde spoorstaaf of het geïsoleerde spoor verbonden en de andere in de bedieningspost aangesloten. Voor de eerstgenoemde wikkeling (de spoorstaafwikkeling) dient de lage spanning, welke via de spoorstaaf op het spoor wordt toegevoerd; voor de laatstgenoemde (de lokaalwikkeling), de hoge spanning. Deze hoge spanning dient om het magnetisch veld op te wekken, terwijl de lage spanning tot taak heeft dit magnetisch veld tot een draaiveld te maken. Daardoor behoeft men dus aan de spoorstaaf slechts een geringe spanning, hetgeen van groot belang is, daar anders sterke lekstromen zouden kunnen optreden.

De meest toegepaste motorrelais zijn die, waarbij voor de hoge spanning 110 V wordt gebruikt. Hiervoor worden zowel relais, fabrikaat G.R.S. toegepast, als relais type V.E.S. Slechts voor lange geïsoleerde sporen op geëlectriceerde baanvakken heeft de V.E.S. een combinatie ontwikkeld van motorrelais met een lokaalwikkeling, aan te sluiten op 220 V, in samenwerking met V.E.S. impedance-verbindingen met transformatie. Deze combinatie vindt o.a. toepassing bij automatische flikkerlichtinstallaties op geëlectriceerde baanvakken en ook bij geïsoleerde sporen voor spoorbezetting aldaar (zie later).

In de fig. 1a en 1b van blad 22 is een Amerikaans tweefasen-motorrelais fabrikaat G.R.S. weergegeven.

In het achterste gedeelte van het huis (1) dat uit twee delen bestaat, bevinden zich de wikkelingen (2 en 3) en de aluminiumtrommel (4). Aan het ene einde van het ankerasje (5) is een tandwiel (6) aangebracht, dat op een tandsector (7) werkt. Het tandwiel is d.m.v. een wrijvingskoppeling met het asje verbonden. Met genoemde tandsector mee beweegt een hefboompje (8). Dit hefboompje doet, bij draaiing van de trommel, dus van de tandsector, een

²⁾ Dec. '46.

blokje (9) draaien waarop een aantal contactarmen bevestigd is. Is het relais niet bekrachtigd, dan houdt een contragewichtje (10) de contactarmen in één der beide eindstanden. Deze eindstand wordt door een stuiting van dit contragewichtje bepaald. Bij bekrachtiging van het relais draait de trommel zover, tot de sector tegen een pen (11) stuit.

Even voordat beide genoemde eindstanden bereikt worden, komen de op de contactarmen aangebrachte contactveren met de vaste contactpunten in aanraking, waardoor dus sluitingen tot stand worden gebracht. De sector draait daarna nog even verder, tot de stuiting bereikt is. Zoals in de fig. 2a t/m 2c te zien is, rust een contactarm (12) in een brugje (13), waarin het door een veertje (14) gedrukt wordt. Komt de contactveer in aanraking met het bijbehorend vaste contactpunt, m.a.w.: wordt het contact gesloten, dan zal deze veer, bij verder draaien van de tandsector zolang worden doorgebogen tot de spanning van het veertje (14) overwonnen is. De contactarm zal dan om één der zijanten van het brugje draaien. De spanning van veer 14 (binnen zekere grenzen regelbaar) bepaalt dus de grootte van de contactdruk.

Het huis is door een draaibare, verzegelbare voorwand (15) afgesloten. In deze voorwand is een glazen ruit aangebracht, waardoor de contacten waarneembaar zijn.

De aansluitpunten van de wikkelingen en de contacten bevinden zich op de bovenzijde van de voorkast van het relais.

Op het hiervoor genoemde blokje (9), dat door de trommel tot draaien wordt gebracht, is zowel aan de onderzijde als aan de bovenzijde een aantal contactarmen naast elkaar aangebracht. Deze armen zijn onderling geïsoleerd en dragen ieder aan het eind een koperen contactveer waarop een zilveren contactpunt is bevestigd. Deze zilveren contactpunten zijn in de beide eindstanden tegen vaste contactpunten aangedrukt, die van kool vervaardigd zijn (zie hetgeen hieromtrent bij de beschrijving van de Amerikaanse gelijkstroomrelais vermeld is.)

De bij de N.S. tot nu toe gebruikte relais van hier besproken type bezitten vier naast elkaar geplaatste contactstellen.

Deze kunnen als volgt zijn uitgevoerd:

- a. vier halve, normaal (d.i. bij onbekrachtigd relais) verbroken contacten en vier halve, normaal gesloten contacten, m.a.w. vier sluiters en vier verbrekers,
- b. zes halve, normaal verbroken en twee halve, normaal gesloten contacten, m.a.w. zes sluiters en twee verbrekers.

In fig. 3 is voor de beide hierboven genoemde uitvoeringen de plaatsing van de aansluitklemmen van de contacten en van de wikkelingen schematisch aangegeven; ook de nummering van deze klemmen is in genoemde figuur vermeld.

In fig. 1a is een relais van uitvoering b getekend. Zowel de spoorstaaf- als de lokaalwikkeling is in tweeën gedeeld (zie de fig. 4 en 5). De aansluitpunten van beide delen van de spoor(staaf)wikkeling dragen de codenummers 151a, 152b en 152a, 151b; die van de delen van de lokaalwikkeling 153a, 154b en 154a, 153b. Bij de schakelingen bij de N.S. in gebruik, zijn de delen van de *lokaalwikkeling* in serie geschakeld (153b en 154b zijn met een strikje doorverbonden); de schakeling van de delen van de *spoor(staaf)wikkeling* hangt af van de lengte van het geïsoleerde baangedeelte en het in de schakeling eventueel aanwezig zijn van andere, bij de behandeling van het automatisch blok te bespreken apparaten. Bedoelde delen worden *parallel* geschakeld (fig. 4):

- a. bij de schakeling van de normale geïsoleerde spoorstaaf en van die geïsoleerde sporen zonder balancing impedance (zie autom. blok) welke korter zijn dan 100 m,

Aard en aantal
van de
contacten

b. bij geïsoleerde sporen waarvan beide benen geïsoleerd zijn (zie autom. blok).

Men schakelt ze *in serie* (fig. 5), wanneer de relais geschakeld zijn aan sporen waarvan slechts één been geïsoleerd is, doch die langer zijn dan 100 m en waarbij balancing impedances aangebracht moeten worden (zie autom. blok).

Nodige spanning en stroomsterkte

Op elk relais zijn de juiste waarden van aantrek-, afval- en arbeidsstroom vermeld.

De lokaalwikkeling wordt aangesloten op 110 V; het stroomverbruik daarbij bedraagt ongeveer 0,3 A. Deze wikkeling wordt rechtstreeks door een transformator gevoed. (Zoals reeds vermeld, zijn relais van het hier behandelde type, waarbij de locaalfase aangesloten is op 220 V, bij de N.S. niet in gebruik.)

Van een relais dat opgenomen is in een normale geïsoleerde spoorstaafschaakeling, krijgt de spoorstaafwikkeling haar spanning toegevoerd via de spoorstaaf. Deze stroom moet ongeveer 0,28 A bedragen om het relais bij bekrachtigde lokaalwikkeling te doen aantrekken en daarbij de nodige contactdruk tot stand te brengen (de aantrekstroom). De arbeidsstroom bedraagt ongeveer 0,4 A, de afvalstroom ongeveer 0,208 A.

Aangifte op stroomloopschema

De fig. 4 en 5 tonen de aangifte van het relais op een stroomloopschema, onderscheidenlijk bij parallel en bij in serie geschakelde delen van de spoorstaafwikkeling.

Montageschema

Fig. 6 geeft het montageschema van het relais weer. Voor de aangifte der verbindingen geldt hetzelfde als voor die bij de andere relaiotypen. (De aansluitingen, welke in deze figuur zijn bijgeschreven, zijn gefantaseerd.)

Tweefasen-motorrelais, type V.E.S.
(blad 23) Bouw

Het tweefasen-motorrelais, type V.E.S. is, wat uiterlijke vorm betreft, nagenoeg gelijk aan het van denzelfden fabrikant afkomstige gelijkstroom- spoorstaafrelais.

Het draaiveld wordt in dit motorrelais niet alleen verkregen door verschil in electrotechnische waarden van de beide wikkelingen (1) en het aansluiten daarvan aan verschillende transformatorzijden, maar ook door het in serie met de lokaalwikkeling opnemen van een condensator (2).

Het relais is uitgerust met een kooianker. Dit anker bestaat uit twee schijven (3 en 4), waaromheen de „staven” (5) in niet-evenwijdig aan de as lopende richting gelegen zijn. De ruimte tussen de staven is met gelamelleerd ijzer opgevuld en deze vulling, alsmede de staven zelf, worden door twee koperen banden (6 en 7) opgesloten. Schijven, banden en staven zijn aan elkaar gesoldeerd, hetgeen in fig. 2 vergroot is weergegeven.

Tussen de trommel en het daar doorheen lopende asje (8) is een frictiekoppeling aangebracht. Deze bestaat uit een bladveer (9), die door twee schroeven (10) met de achterwand (4) van het anker verbonden is en waarmee dit anker tegen een op de as aangebracht koperen frictieschijfje (11) getrokken wordt. Aan beide zijden van dit schijfje zijn fibre ringen (12) aangebracht. De veer (9) grijpt aan beide zijden met een vork om de gedeeltelijk afgeplatte koppen van genoemde schroeven (10).

Het asje is aan beide zijden gelagerd in kogellagertjes, welke in de lagerschalen aan het motorhuis zijn gemonteerd.

Aan de voorzijde van het asje is een contragewichtje (13) aangebracht, dat één geheel vormt met een hefboom (14). De stand van het anker (dus van

het relais) is waarneembaar door middel van een wijzertje (15), dat achter een in de voorwand aangebracht venstertje beweegt. Aan genoemd hefboompje (14) is een stangetje (16) verbonden, dat bij draaiing van het anker een contactbrug (17) doet bewegen. De slag van het contragewichtje (13), en daardoor (met enige speling ten gevolge van de frictie) ook die van het anker, wordt begrensd door twee met staaldraad omwonden gummi aanslagpunten (18 en 19, zie fig. 3).

Aan de contactbrug (17) zijn naast elkaar vier contactstellen aangebracht, welke, behoudens enkele kleine details, overeenkomen met de contactstellen van de reeds besproken V.E.S.-gelijkstroom-spoorstaafrelais. Echter zijn, in tegenstelling tot hetgeen bij deze relais het geval is, bij de motorrelais drieërlei wijzen van contactuitvoering mogelijk, nl. met

Aantal contacten

1e: vier hele contacten (uitvoering a, zie fig. 6a),

2e: twee hele, twee normaal gesloten en twee normaal verbroken, halve contacten (uitvoering b, zie fig. 6b),

3e: met twee hele en vier normaal verbroken, halve contacten (uitvoering c, zie fig. 6c).

De uitvoering a is weergegeven in de fig. 1a en 1b, de uitvoering c in fig. 4, terwijl de uitvoering b overeenkomt met die, aangegeven in fig. 3 van blad 21 (het gelijkstroom-spoorstaafrelais, type V.E.S.).

In fig. 1a is de op de voorplaat aangebrachte merking van de contacten getekend; de bij de N.S. gebruikelijke contactaanduiding is aangegeven in fig. 6a t/m 6c.

De aansluitpunten van de beide wikkelingen van het relais vindt men aan de voorzijde, links en rechts van de bovenste contactpunten en wel: G_1 en G_2 voor de spoorstaafwikkeling en H_3 en H_4 voor de lokaalwikkeling. In de stroomloop- en de montageschema's worden deze punten onderscheidenlijk genummerd 151, 152, en 153, 154.

De punten G_1 en H_3 zijn, via weerstandjes (20) van 10 ohm, verbonden met de, aan de voorzijde van het relais aangebrachte, bovengenoemde punten liggende meetpunten (21 en 22).

Van het hier besproken relaistype zijn bij de N.S. zowel exemplaren in gebruik, waarvan de lokaalwikkeling aangesloten is op 220 V, als exemplaren waarvan deze wikkeling gevoed wordt met 110 V. Zoals reeds gezegd, worden de eerstgenoemde alleen toegepast voor lange geïsoleerde sporen, en dan in combinatie met impedance-verbindingen met transformatie (zie Aut. blok).

Nodige stroom en spanning

Voor de overige schakelingen worden de relais toegepast, waarvan de lokaalwikkeling (aangesloten op 110 V) een stroom behoeft van 0,09 A.¹⁾ Om deze relais aan te doen trekken moet de spoorstaafwikkeling aangesloten zijn op 3,5 V (stroomverbruik $\pm 0,053$ A). Het relais valt af zodra deze spanning gedaald is tot 2,7 V (stroomverbruik $\pm 0,042$ A). De spanning aan de lokaalwikkeling blijft daarbij ongewijzigd, evenals de stroomsterkte daarin.

Op elk relais zijn de eigen aantrek- en afvalstroomsterkte vermeld.

Bij het bekrachtigen van het relais moet het aanloopkoppel de invloed van het ankergewicht overwinnen, alsmede die van het gewicht 13 en het, aan het stangetje 16 aangebrachte gewicht 23. (De veerdruk van de bij afgevallen stand gesloten contacten werkt bij het begin van de beweging mede.)

Na een gedeelte van de slag is het gewichtje 13 in zodanige stand gekomen,

¹⁾ De in deze relais aanwezige condensatoren hebben een waarde van 1 mikrofaraad.

dat het aan de beweging van het anker meewerkt en mede de vereiste contactdruk van de te sluiten contacten tot stand brengt.

Aangifte op
montage- en
stroomloop-
schema

In fig. 7 is het montageschema van het hier besproken relais weergegeven, in fig. 8 de aangifte daarvan op een stroomloopschema.

Het montageschema werd reeds besproken bij de behandeling van de gelijkstroom-spoorstaafrelais, type V.E.S.

Verzegeling

Het tweefasen-motorrelais is op gelijke wijze verzegeld als het gelijkstroom-spoorstaafrelais, type V.E.S.