

RELAIS.

Een relais kan bestaan uit een electromagneet, waarvan zowel het aantrekken als het afvallen van het anker contacten doet sluiten of verbreken, m.a.w. een electromagnetisch schakelapparaat, waarmede stroomketens kunnen worden verbroken of gesloten.

Doel

Bij de N.S. zijn ook relais in gebruik waarvan de werking berust op het opwekken van een draaiveld dat een trommelanker doet draaien, hetgeen het sluiten, ondersch. verbreken van contacten tot gevolg heeft.

Er bestaan verschillende constructievormen van relais. De meer verouderde typen zullen in het hierna volgende niet worden behandeld, doch alleen die, welke thans bij de N.S. in normaal gebruik zijn.

Benaming

De relais kunnen zowel met wisselstroom als met gelijkstroom gevoed worden, hetgeen uiteraard een verschillende constructie vergt.

Vaak onderscheidt men de relais naar de Maatschappij waarbij ze (vóór de fusie) in gebruik waren, het land van herkomst of de naam van den fabrikant. Zo kent men b.v.: H.S.M.-relais (verouderd). S.S.-relais (verouderd), Amerikaans relais en V.E.S.-relais.

Ook naar hun constructie worden de relais onderscheiden. Men kent: motorrelais, gepolariseerde relais, snelwerkende relais, vertraagd afvallende relais, tijdrelais, enz.

Eveneens wordt wel gebruikt de aanduiding „spoorstaafrelais". Deze duidt niet op de constructie van het relais, maar op het doel waarvoor het gebruikt wordt, n.l. voor schakeling aan een geïsoleerde spoorstaaf. Uiteraard zijn, zoals later blijken zal, hiervoor slechts enkele typen relais bruikbaar, maar welk van deze typen in een bepaald geval gebruikt wordt, is door de naam „spoorstaafrelais" niet aangegeven.

GELIJKSTROOMRELAIS

De bij de N.S. in gebruik zijnde gelijkstroomrelais zijn electromagnetische relais in diverse uitvoeringen.

Zij bestaan echter allen o.m. uit een weekijzeren kern, waaromheen de wikkeling gelegd is. Deze wikkeling wordt gevormd door een hoeveelheid draad, die in een aantal windingen om genoemde kern is gedraaid en waarvan de beide uiteinden op aansluitklemmen zijn aangesloten. Kern en wikkeling vormen tezamen de spoel. Bij bepaalde relaisuitvoeringen is deze spoel in een weekijzeren huis gemonteerd, bij andere typen is dit niet het geval. Ook is er wel eens meer dan één spoel aanwezig.

Tegen de kern ligt bij aangetrokken stand van het relais, het weekijzeren anker aan. Aanslagpennen dragen zorg, dat in deze stand tussen kern en anker

nog een kleine *luchtspleet* aanwezig is om te voorkomen, dat een weinig eventueel aanwezig remanent magnetisme het anker zou doen kleven.

Het product van het aantal windingen en de sterkte van de stroom die daar doorheen gezonden wordt, dus het aantal *Ampère-windingen*, bepaalt de kracht waarmee het anker wordt aangetrokken.

Met het anker mede worden contacten bewogen. De kracht, waarmee de contactpunten van een gesloten contact bij geheel afgevallen of aangetrokken anker tegen elkaar worden gedrukt, noemt men de *contactdruk*. Deze contactdruk moet zodanig zijn, dat de overgangsweerstand tussen de contactpunten voldoende laag is.

De contactdruk wordt, zowel bij afgevallen als bij aangetrokken stand van het anker, verkregen door het indrukken van met voorspanning aangebrachte contactveren. Is het anker afgevallen, dan moet de totale contactdruk van de in die stand gesloten contacten door het *ankergewicht* tot stand gebracht worden. Dit gewicht moet dus groter zijn naarmate het aantal van de te sluiten contacten groter is.

De sterkte van de stroom, nodig om het relais juist geheel te doen aantrekken, noemt men de *aantrekstroom*. Deze moet dus een zodanig magnetisch veld opwekken dat het anker aangetrokken wordt en tevens de voorspanning van de veertjes, die bij aangetrokken stand van het relais de hiervoor genoemde contactdruk op moeten leveren, overwonnen wordt.

De waarde van de stroom tot welke men dalen moet om een eenmaal aange-trokken relais af te doen vallen, dus die van de *afvalstroom*, is aanzienlijk lager dan die van de aantrekstroom. De luchtspleet, die bij afgevallen stand tussen anker en magneetpool aanwezig was, is immers bij het aantrekken veel kleiner geworden, waardoor een aanzienlijk geringe stroomsterkte nodig is om het anker aangetrokken te houden.

Teneinde van de goede werking van een relais zeker te zijn, gebruikt men in de praktijk voor het doen aantrekken een stroom, de *bedrijfsstroom*, waarvan de sterkte iets groter is dan die van de aantrekstroom.

Relais voor algemene doeleinden

De relais type V.E.S. (blad 18 en 19) zijn uitgevoerd met verwisselbare spoelen. De beschikbare spanning en het aantal en de aard van de contacten (verbrekers of sluiters, zie later) bepalen welke magneetspoel toegepast moet worden. Men geeft de spoeltypen aan met letters (zie desbetreffende tabel op blad 19).

De spoel (1) is gemonteerd in een vierkant weekijzeren huis (2) waaraan het anker (3) draaibaar bevestigd is.

Tegen de voorzijde van het huis zijn de contacten gemonteerd, alsmede extra aansluitpunten (b) voor de magneetspoel. De windingen van deze spoel zijn namelijk aangesloten op twee op de spoel aangebrachte aansluitpunten (a). Teneinde echter alle verbindingen van het relais met andere toestellen aan de voorzijde te kunnen houden, hetgeen de bedrading vergemakkelijkt b.v. bij plaatsing van het relais in de hierna te bespreken beschermkastjes, en ook om het aanbrengen van een, eveneens hierna te behandelen gelijkrichtertje mogelijk te maken, zijn de genoemde aansluitpunten (b) aan de voorzijde van het magneet-huis aangebracht. Onder deze punten bevinden zich de aansluitpunten van de contacten.

Bij relais met negen contacten bevinden de aansluitpunten b zich niet bóven, doch ónder de contacten.

De contacten zelf bestaan uit veertjes (4) die aangebracht zijn op de vaste contactarmen (5), aan het eind waarvan zich de aansluitpunten (6) bevinden. Op deze veertjes zijn zilveren contactpunten (7) aangebracht. De veren hebben een zekere voorspanning en worden bij niet-gesloten contact in hun slag begrensd door kleine, stevige stripjes (8).

Deze constructie en het op juiste onderlinge afstand aanbrengen van de contacten in een solide frame biedt de zekerheid, dat voldaan wordt aan de eis, dat alle te sluiten contacten van een relais, *gelijktijdig* sluiten en de te verbreken contacten *gelijktijdig* verbreken. Tevens maakt de constructie het mogelijk zorg te dragen, dat eveneens voldaan wordt aan de eis, dat bij alle contactpunten dezelfde contactdruk aanwezig is, tenzij voor bijzondere doeleinden een verschillende contactdruk geëist wordt.

Ook is door het geven van voorspanning aan de contactveertjes verkregen, dat de contactdruk praktisch bij het sluiten van het contact direct aanwezig is en constant blijft.

De contactveren zijn twee aan twee boven elkaar geplaatst; het bewegend gedeelte van het contact wordt gevormd door het horizontale staafje (9) dat zijn beweging van het anker ontvangt en de naast elkaar gelegen contactveren, hetzij bij afgevallen hetzij bij aangetrokken stand van het relais, met elkaar doorverbindt.

Doordat de staafjes bij het sluiten en verbreken over de contactpunten heen schuiven, zijn de contacten *zelfreinigend*.

De contacten zijn zogenaamd *omkeerbaar*, d.w.z. de contactarmen kunnen zowel met de veren aan de onderzijde als met de veren aan de bovenzijde zijn aangebracht. Bij plaatsing met de veren aan de onderzijde zijn twee naast elkaar gelegen contactpunten doorverbonden bij aangetrokken anker, bij plaatsing met de veren aan de bovenzijde geschiedt de doorverbinding bij het afvallen van het anker.

De omkeerbaarheid van de contacten is echter niet zonder meer toe te passen; het nodige ankergewicht is immers afhankelijk van het aantal contacten, dat bij afgevallen stand van het relais gesloten moet zijn en zou dus gewijzigd moeten worden.

De relais type V.E.S. zijn verkrijgbaar met drie, vijf, zeven, acht en negen contacten, waarbij dus onder een contact verstaan moet worden: twee naast elkaar gelegen complete contactarmen met bijbehorend sluitstaafje.

Het zal duidelijk zijn, dat de sluitstaafjes van de verschillende contacten onderling geïsoleerd moeten zijn. Bij relais met negen contacten wordt bij afgevallen stand van het relais, de contactdruk niet alleen verkregen door het ankergewicht, maar tevens door een op het anker werkend drukveertje (zie fig. 2). Dit in verband met het grote aantal contacten.

Een contact, dat bij aantrekken van een relais gesloten wordt, noemt men een *sluiter*, een contact dat hierbij verbroken wordt, een *verbreker*.

De relais kunnen desgewenst geleverd worden, geplaatst in een plaatijzeren kastje (fig. 3). Ook worden vaak twee of meer relais tezamen in één kastje gemonteerd.

Zo nodig, kunnen de relais voorzien zijn van een zichtbaar teken, waardoor het al of niet aangetrokken zijn van het anker van een in een kastje gemonteerd relais kenbaar is. Dit zichtbaar teken bestaat dan uit een in twee kleuren geschilderd plaatje (1), dat met het anker mede bewogen wordt. In de voorwand van het beschermkastje is dan een venstertje (2) aangebracht, waarachter

Relais met
zichtbaar teken
(fig. 3)

één van de beide kleuren van het plaatje waarneembaar is. Hieruit kan de stand van het relais dus worden afgeleid.

Relais met
gelijkrichter

Er zijn bij de N.S. ook V.E.S.-relais in gebruik, waarop een kleine seleen-gelijkrichter is aangebracht. De spoel is dan aan de gelijkstroomzijde van de gelijkrichter aangesloten en de voedingszijde (wisselstroomzijde) daarvan is verbonden met de aansluitpunten boven de contacten. Dit kan dus, via genoemd gelijkrichtertje, op een wisselspanning worden aangesloten.

In fig. 5 is de schakeling van relais met gelijkrichtertje en de transformator weergegeven.

Nummering van
contact- en
magneet-
aansluitpunten

De aansluitpunten van de magneetspoel worden genummerd 151 en 152; de aansluitpunten van de contacten in paren, van beneden af: 411/412, 421/422, 431/432, etc. (zie fig. 1). Uit deze nummering is dus niet op te maken of men met een sluiters of een verbreker te doen heeft. Dit wordt op hierna te bespreken wijze aangegeven. Achter de hierboven genoemde getallen plaatst men het eigennummer van het relais. Zo betekent 15103 (spreek uit 151-03) dus het linker aansluitpunt van de magneet van relais No. 3 en 43112 het derde linker contactpunt, van beneden af geteld, van relais No. 12.

Voor alle typen relais zijn de codenummers voor magneet- en contactaansluitpunten dezelfde.

Schematische
voorstelling
op stroomloop-
schema's

Op stroomloopschema's worden relais, te gebruiken voor algemene doeleinden, aangegeven als in fig. 7 en hun contacten als in de fig. 8a en 8b. Een relais met gelijkrichter wordt aangegeven als in fig. 6. In de cirkel wordt vaak het spoeltype vermeld.

Van deze relais wordt een heel contact geformeerd met behulp van een sluiters en een verbreker. In fig. 9 vormen de punten 411/412 en 451/452 dus één heel contact, waartoe de punten 411 en 451 met elkaar verbonden zijn. Deze doorverbonden punten hebben dus dezelfde functie als het scharnierpunt van de arm van een draaicontact. Dit heel contact wordt in een stroomloopschema aangegeven als in fig. 8b.

Zowel bij de schematische voorstelling van het relais, als bij die van een contact daarvan, wordt door middel van een naast het teken geplaatst pijltje aangegeven of het relais normaal afgefallen dan wel normaal aangetrokken of opgedrukt is. In het eerste geval wordt de pijl met de punt naar beneden getekend, in het tweede geval met de punt naar boven.

Montageschema
(fig. 9)

In fig. 9 is het montageschema van een V.E.S.-relais aangegeven. De normale stand van het relais wordt kenbaar gemaakt door de pijl tussen de magneetaansluitpunten (151—152). Met een tussen twee naast elkaar gelegen aansluitpunten geplaatste letter (s of v) geeft men aan of het aldaar gelegen contact een sluiters dan wel een verbreker is. Hoewel bij een relais met negen contacten de aansluitpunten van de magneetspoel zich onder de contacten bevinden, worden deze in het montageschema toch ook bovenaan getekend.

Zijn op een montageschema twee of meer relais aangegeven, dan worden de verbindingsdraden tussen de verschillende punten (met uitzondering van de zeer korte) niet getekend, maar bij elk contactpunt het codegetal geschreven van het punt, waarmede eerstgenoemd contactpunt verbonden is. Dit kan dus zijn een contactpunt van een ander relais (b.v. 44213), een lijnblokje (b.v. 912^{II}), een kabeldraad (90723), enz. (De verbindingen aangegeven in fig. 9 zijn gefantaseerd.)

Bij het maken van een montageschema moet men er zorg voor dragen, dat de verbindingsdraden zo kort mogelijk worden en er niet meer dan twee draden onder één moertje worden aangesloten.

In de tabel op blad 18 (fig. 10) is vermeld, welke maximum stroom over de contacten gevoerd mag worden bij 15—20 gr. contactdruk, bij diverse spanningen en stroomsoorten.

Maximum
stroom over
de contacten

In de tabel op blad 19 zijn de letteraanduiding en verdere gegevens vermeld van de spoeltypen, die, afhankelijk van de beschikbare spanning alsmede van het aantal en de aard van de vereiste contacten (sluiters of verbrekers), gebruikt moeten worden.

Spoeltypen

Heeft men b.v. een spanning van 8 volt ter beschikking en moet het relais voorzien zijn van vier sluiters en drie verbrekers, dan dient dus een F-magneet toegepast te worden.

Geïsoleerde-spoorstaafrelais.

Aan deze relais worden zeer hoge eisen van gevoeligheid gesteld. In het beveiligingssysteem van de Ned. Spoorwegen spelen de geïsoleerde spoorstaaf en het geïsoleerde spoor een uiterst belangrijke rol en het relais, dat aan de geïsoleerde spoorstaaf of het geïsoleerde spoor geschakeld wordt, moet zeer gevoelig zijn, zowel wat het aantrekken als wat het afvallen betreft.

Zoals later uit de schakeling blijken zal moet namelijk het spoor(staaf)relais afvallen, wanneer het spoor bezet wordt. In het hier te lande gebruikelijke beveiligingssysteem wordt er op gerekend, dat dit afvallen dan ook inderdaad plaats vindt. Praktisch wordt het spoor echter bij bezetting vaak niet *volledig* kort gesloten, waardoor de stroom door het relais niet verbroken maar slechts verlaagd wordt. Het zal duidelijk zijn, dat de afvalstroomsterkte zo hoog mogelijk moet zijn d.w.z. zo dicht mogelijk bij de aantrekstroomsterkte moet liggen, wil men de grootste zekerheid hebben, dat het relais bij bezetting van het spoor afvalt.

Bij de N.S. zijn twee typen normale gelijkstroom-spoorstaaf-relais in gebruik, n.l. type G.R.S. (Amerikaans) en type V.E.S.

Op de stroomloopschema's worden alle normale gelijkstroom-spoorstaafrelais, *onverschillig van welk fabrikaat*, aangegeven als in fig. 5a van blad 20 en de contacten als aangegeven in fig. 5b. Een pijl, geplaatst naast de cirkel, geeft ook hier aan of het anker normaal afgevallen, dan wel aangetrokken of opgedrukt is. In het eerste geval wijst de pijl naar beneden, in het tweede geval naar boven.

Schematische
voorstelling op
stroomloop-
schema's

Gewoonlijk plaatst men in de cirkel een aanduiding van het fabrikaat en vermeldt men daar tevens de weerstand van het relais, b.v. Am 16, hetgeen dus beduidt: Amerikaans relais, magneetweerstand 16 ohm.

De codegetallen voor aansluitklemmen van magneten en contacten zijn voor alle typen relais dezelfde.

Nummering der
aansluitpunten
van magneten
en contacten

Ook van het spoor(staaf)relais worden dus de aansluitklemmen van de magneten genummerd 151 en 152, waarachter ter juiste aanduiding het volgnummer van het relais volgt, b.v. 15113 (spreek uit 151-13). Dit betekent dus: aansluitklem 151 van de magneet van relais No. 13.

De codegetallen van de aansluitklemmen van de contacten (omschakelcontacten) beginnen, evenals die van de contacten van de andere relais met een 4. Hierna volgt het volgnummer van het contact en daarna een 1, 2 of 3, al naar gelang men met het draaipunt, of met de bij afgevallen stand van het anker gesloten zijde of met de bij genoemde stand verbroken zijde van het contact te doen heeft. Hierachter volgt weer het volgnummer van het relais. Zo geeft het getal 43112 (spreek uit 431-12) het draaipunt aan van het derde contact van relais No. 12.

Amerikaanse spoorstaafrelais, fabrikaat G.R.S. (blad 20) De Amerikaanse relais, betrokken van de General Railway Signal Co., worden naar hun electrotechnische constructie en werking in verschillende typen onderscheiden. Naast de normale uitvoering kent men *snel werkende* relais, *vertraagd werkende* relais, *gepolariseerde* relais, enz. Voor de gewone geïsoleerde spoorstaafschakeling, dus die waarbij de medewerking van de trein alleen dienen moet om b.v. een gelijkstroomvenster of een gelijkstroomblokknopsper vrij te maken, wordt in de regel alleen gebruik gemaakt van de relais van normale uitvoering. De relais van meer bijzondere uitvoering vindt men, naast de normale, voornamelijk toegepast bij de geïsoleerde spoorschakeling van het automatische blokstelsel en zullen in het hierna volgende niet worden behandeld.

De schakelwijze en het gebruik van spoorstaafrelais zal in een volgende aflevering worden besproken.

Bouw Het Amerikaanse relais (zie fig. 1) is uitgevoerd met twee magneetspoelen. Deze spoelen zijn gemonteerd op een van isolatiemateriaal vervaardigd deksel van een glazen bak. Tegen de onderzijde van het deksel, en dus omgeven door de glazen bak, zijn het anker en de contactinrichting aangebracht. De aansluitklemmen voor de contactpunten en de magneetspoelen bevinden zich aan de bovenzijde van het deksel.

In de onderzijde van het deksel is een boutje aangebracht, dat onder door een opening in de glazen bak heen steekt. Met behulp van een moer wordt het deksel vast op de glazen bak getrokken. Bij sommige relais zijn hiertoe twee boutjes aanwezig. Het losdraaien van de moer door onbevoegden en daarna verwijderen van de glazen bak, dus het toegankelijk maken van de contacten, wordt door een verzegeling belet. Ontzegeling mag alleen door Wps geschieden.

Contactinrichting In verband met de hoge eis van gevoeligheid, heeft men ook aan de contactinrichting bijzondere aandacht besteed.

De contacten zijn uitgevoerd als z.g. omschakelcontacten (zie fig. 2):

Aan het anker (1) zijn lange contactarmen (2) van lichte, doch stevige constructie (U-vorm) bevestigd. Zo'n contactarm, die het draaipunt van het contact vormt, draagt aan de onderzijde een contactveer (3) van het ondercontact. Deze veer is voorzien van een zilveren contactpunt (4) en wordt door een omgebogen lipje, dat past in een uitsparing van de contactarm, met een zekere voorspanning gebogen. Bij afgevallen anker rust de contactarm op de contactveer en deze met het zilveren contactpunt (4) op een vast ondercontact (5), dat eveneens van een zilveren contactplaatje voorzien is.

In het midden van de contactarm (2) is een koperen boutje (6) aangebracht, dat een bol kopje heeft, waarop een tweede U-vormige contactarm (7) rust, die het contactpunt (8) draagt. Dit contactpunt wordt bij aangetrokken anker tegen een koolstift (9) gedrukt, die door een metalen houder (10) verbonden is met het aansluitpunt op het deksel van de glazen bak.

Dit bovencontact is van kool gemaakt om de mogelijkheid van vastbranden der contacten bij aangetrokken relais te beletten. (Zilver op kool kan niet vastbranden.) Hierdoor zou namelijk het relais niet meer kunnen afvallen.

Door de keuze van het contactmateriaal is de weerstand van het bovencontact groter dan die van het ondercontact.

De gemiddelde weerstand moet echter minder dan 0,3 ohm bedragen, gerekend over een lang tijdsbestek en voor verscheidene duizenden sluitingen en verbrekingen. Bij schone contacten bedraagt de weerstand circa 0,18 ohm.

De voorgeschreven stroomrichting door de contacten is van zilver naar kool

om de contacten schoon te houden en de weerstand van het contact constant en zo laag mogelijk.

Opdat het (zeer brede) bovencontact over de gehele breedte goed aanligt, rust de reeds genoemde bovenste contactarm (7) zodanig op het bolle kopje van het boutje (6), dat deze arm in alle richtingen kan scharnieren.

De voorspanning van de contactveren is regelbaar, hetgeen bij revisie van groot gemak kan zijn. ¹⁾ Deze voorspanning toch vormt een deel van de ankerbelasting en heeft dus invloed op de grootte van de nodige aantrek- en afvalstroomsterkte.

Genoemde regeling kan geschieden met behulp van een boutje (11), waarop twee moertjes zijn aangebracht, die precies tussen de wanden van het korte contactarmpje (7) passen. Het bovenste moertje is vast met het boutje verbonden. Door een spiraalveertje (12) wordt het boutje (11), en daarmee de aan die zijde liggende kant van de korte contactarm (7), naar beneden getrokken. Aan de andere zijde is genoemde contactarm voorzien van een omgebogen lipje (a), dat in een uitsparing van de lange contactarm (2) past en daar wordt vastgehouden. De druk tegen het koolcontact bij aangetrokken anker is dus afhankelijk van de spanning van het veertje (12) van deze voorspanningsregelaar. Het regelen van deze spanning nu geschiedt door het boutje (11) zover omhoog te drukken, dat het bovenste moertje vrijkomt en het boutje gedraaid kan worden. Het onderste moertje blijft hierbij tussen de wanden van het hefboompje en wordt daardoor ten opzichte van het bovenste moertje gedraaid.

De maximum contactdruk onmiddellijk bij het juist aantrekken, behoort 48 gr. per contact te zijn.

De contactarmen zijn van zeer licht materiaal vervaardigd, de contactveren van koper. De verbindingen tussen de bewegende contactdelen en de aansluitpunten daarvan worden door soepele kopersnoertjes tot stand gebracht.

Ook deze contacten zijn zelfreinigend, doordat de contactpunten bij het sluiten en verbreken iets over elkaar heen schuiven.

De normale relais (zie fig. 1) zijn uitgerust met twee electromagneten, waarvan de spoelen in serie zijn geschakeld. Beide magneten werken op eenzelfde weekijzeren anker, dat draaibaar is om een as evenwijdig aan de magneetpolen. De relais zijn verkrijgbaar met een totale spoelweerstand van 4, 11, 16, en 50 ohm. Voor speciale gevallen, n.l. voor de lijnrelais welke bij automatisch blokstelsel in gebruik zijn, worden relais toegepast, die een weerstand hebben van 400, 750 of 1000 ohm, doch overigens van gelijke constructie zijn.

In onderstaande tabel zijn de waarden van afval- en bedrijfsstroom aangegeven.

Weerstand in ohm:	Bedrijfsstroomsterkte in A:	Afvalstroomsterkte in A:
4 *	± 0.065	± 0.042
11	± 0.040	± 0.025
16 *	± 0.032	± 0.019
50 *	± 0.021	± 0.012
400	± 0.008	± 0.005
750	± 0.0065	± 0.004
1000 *	± 0.0055	± 0.0035

* meest gangbare typen

Weerstand,
bedrijf- en
afvalstroom-
sterkte

1) Deze revisie mag alleen door personeel van de Wps uitgevoerd worden.

Op de relais bevinden zich opschriften met de juiste gegevens.

Bij indienststelling moet zekerheidshalve de waarde van de bedrijfsstroomsterkte met 10% verhoogd worden, rekening houdende met de minimum spanning van de batterij.

Aard en aantal van de contacten; plaatsing der aansluitpunten De normale relais zijn, wat de aard en het aantal van de contacten betreft, verkrijgbaar in meer dan één uitvoering. De bij de N.S. meest in gebruik zijnde typen zijn die met vier hele en die met zes hele contacten. Zoals reeds gezegd, zijn deze contacten als omschakelcontacten uitgevoerd. In de fig. 3 en 4 is voor deze uitvoeringen de plaatsing van de aansluitpunten aangegeven.

Montageschema Fig. 6 toont het montageschema voor de normale Amerikaanse relais, fabriek G.R.S.

Voor de aangifte der verbindingen geldt hetzelfde als hieromtrent werd vermeld bij de beschrijving van de relais voor algemene doeleinden, dus alleen korte verbindingen trekken, de overige met codegetallen aangeven.

Gelijkstroom-spoorstaafrelais, type V.E.S. (blad 21) Van het gelijkstroom-spoorstaafrelais type V.E.S., dat eveneens met twee in serie geschakelde electromagneten is uitgerust, zijn zowel deze magneten (1), als de door het anker (2) bewogen contacten, door een ijzeren huis (3) omgeven, dat door een afneembare, van isolerend materiaal vervaardigde voorwand (4) is afgesloten. Het magneetgestel en de vaste contactpunten zijn aan deze voorwand bevestigd, die met vier schroeven aan het ijzeren huis wordt vastgezet (zie fig. 2). De kop van één van deze schroeven is (als getekend) voor verzegeling van het deksel ingericht, waardoor het afnemen ervan door onbevoegden wordt belet.

Op genoemde voorwand zijn eveneens de aansluitpunten van de magneten en de contacten aangebracht. Is, b.v. voor revisie, de ijzeren kast verwijderd, dan steunt het relais o.m. op pen 12.

Weerstand, bedrijfs- en afvalstroomsterkte De relais zijn verkrijgbaar met 4, 16 of 50 ohm weerstand. In onderstaande tabel zijn de bedrijfs- en de afvalstroomwaarden van deze relais vermeld.

Relaisweerstand	4 ohm	16 ohm	50 ohm
Minimum bedrijfsstroom	± 0.065 A	± 0.041 A	± 0.025 A
Afvalstroom	± 0.044 A	± 0.028 A	± 0.017 A

De juiste aantrek- en afvalstroomwaarden van een relais zijn op de kast daarvan vermeld.

Bouw en aansluitpunten van contacten Aan het anker van de electromagneten zijn naast elkaar vier contactarmen aangebracht die elk van een bovenveer (5) en een onderveer (6) voorzien zijn.

Ook hier bezitten de contactveren een voorspanning. Bij ongesloten stand houden lipjes (7 en 8), die om de contactstripjes, (9 en 10) haken, de veren gespannen. Pen 11 dient voor vergroting van het ankergewicht.

Wat het aantal en de aard van de contacten betreft, bestaan er twee uitvoeringen, n.l. uitvoering a met vier hele contacten, en uitvoering b met twee hele contacten, twee sluiters en twee verbrekers. In de fig. 4 en 5 zijn deze uitvoeringen aangegeven alsmede de aansluitpunten van de onderscheidene contacten.

Ter verkrijging van de uitvoering a zijn van elke contactarm de contactveren

5 en 6 doorverbonden. De aansluitpunten van de vier contactarmen worden gevormd door de punten 11, 21, 31 en 41 (zie fig. 1a).

Ter verkrijging van de uitvoering b zijn van de middelste twee contactarmen de veren 5 en 6 van elkaar geïsoleerd (zie fig. 3). De bovenste veren hiervan zijn onderscheidenlijk verbonden met de punten 4 en 3 op de voorwand, waar bij deze uitvoering contactaansluitingen zijn aangebracht. Bij aangetrokken anker worden dus de punten 23 en 4, alsmede 33 en 3 doorverbonden. (De hiervoor genoemde nummering der aansluitpunten is die, welke op de voorwand van het relais is aangebracht; de bij de N.S. gebruikelijke aanduiding is in fig. 4 en 5 vermeld.)

In fig. 6 is het montageschema van dit relais weergegeven. In de rubriek „uitvoering” wordt zowel de weerstand vermeld, als het type, wat betreft contactaantal en contactvorm. Daar dit montageschema ook gebruikt wordt voor de hierna te bespreken wisselstroom-spoorstaafrelais, type V.E.S., moet in dit schéma ook de stroomsoort vermeld worden. Van de gelijkstroom-spoorstaafrelais worden de aansluitingen van de magneten vermeld bij de punten 151= en 152=; de punten 151~ t/m 154~ worden bij de montage-aangifte van wisselstroom-spoorstaafrelais gebruikt.

Montageschema

De aangifte van het relais en een contact daarvan in een stroomloopschema is weergegeven in fig. 7. Zoals reeds vermeld is deze wijze van aangifte voor alle spoorstaafrelais dezelfde.

De codegetallen voor de diverse aansluitpunten zijn gelijk aan die van de aansluitpunten van alle andere relaistypen.

Schematische
voorstelling op
stroomloop-
schema

