

AKI

AUTOMATISCHE KNIPPERLICHTINSTALLATIE

E.s. 19 A. (tekst)

L3703

VOORWOORD

Tijdens het gebruik van reeds eerder verschenen lesstof in de vorm van stencils en tekeningen m.b.t. de automatische knipperlichtinstallatie is gebleken dat er behoefte bestaat aan een leerboek met bijbehorende tekeningen.

Bij het samenstellen heb ik gepoogd een inzicht te geven in de werking van de Aki en de bijbehorende principeschakelingen voor verschillende situaties.

Hoewel in principe bestemd voor het gebruik in basiscursussen Sw-kennis, zal bestudering van dit leerboek wellicht ook elders zijn vruchten afwerpen.

Utrecht, maart 1972

P.J. Jooren
Cursusleider Es-opleidingen

Dat dit schriftuur weer een bijdrage zal blijken te zijn aan het verspreiden van kennis terzake van beveiligingstechnieken is de wens van de

Chef Es-cursussen

J.P. Potgieser

Uitgave: juni 1974
januari 1975

INHOUDSOPGAVE

	<u>Blz.</u>
De Automatische Knipperlicht Installatie	3
Het doel	3
Het in werking stellen	3
De installatie	3
De uitvoering	3
De betekenis van de lichten	4
De aankondigingstijd	4
Het bedieningsrelais	5
Het aankondigingsbord	6
De treinaankondiging en de baanvakbeveiliging	6
Dubbelspoor zonder linkerspoorbeveiliging	6
Dubbelspoor met linkerspoorbeveiliging	7
Enkelspoorbeveiliging	7
De voeding, batterij en gelijkrichter	10
De knipperspanning	13
De EOR45	14
Het X-pak	14
De zekeringen en ringleidingen	15
De werking van de aki	16
Het tijdreleis (XKTER)	17
Het Agastat-tijdreleis	18
Het kwikrelais	18
Controle van de tijdreleis	19
De storingssignalering	19
De O.A.-bladen	21
De lampjes en hun spanning	22
Het richten van de lampen	23
De schel	23
Toelichting, behorende bij de B-voorschriften C5504/1/A	25

DE AUTOMATISCHE KNIPPERLICHTINSTALLATIE (Aki)

Het doel

O.a. de weggebruikers op het naderen van treinen opmerkzaam te maken.

Het in werking stellen

Tijdens het berijden of bezetten van bepaalde spoorgedeelten (de zgn. aankondigingsweg) treedt de aki in werking.

De uitdrukking "in werking" is eigenlijk niet juist, als er geen trein in de aankondiging is, werkt de aki immers ook ! (wit knipperende lichten). Traditie getrouw houden we deze uitdrukking aan !

De installatie

De installatie is opgebouwd uit twee palen, welke voorzien zijn van de nodige lampen, schellen en Adreaskruisen.

Deze palen worden geplaatst aan weerszijden van het spoor, rechts naast de rijweg. Fig. 1.

Naast aansluitende-zijwegen en daar waar het zicht op de overweg beperkt is, kan een extra paal met voorwaarschuwingslicht geplaatst zijn.

De schakelapparatuur en de voedingsinstallatie zoals relais, trafo's, batterij e.d. wordt in een kast geplaatst.

Dit kan een houten (binnen)kast zijn, welke wordt geplaatst in een plaatstalen (buiten) kast.

Ook stalen kasten, welke aan de binnenzijde met board bekleed zijn vinden toepassing.

Het geheel wordt relais-kast genoemd (RK).

De uitvoering

Elke paal heeft, aan de voor- en achterzijde, twee naast elkaar geplaatste rode lampen, welke afwisselend kunnen branden met een frequentie van 45 knipperingen per minuut.

In het midden, boven deze rode lampen, is eveneens **aan de voor- en achterzijde**, een witte lamp geplaatst, die ook met 45 knipperingen per minuut kan branden. Fig. 2.

Aan de voorzijde van elke paal is bij enkelspoor een enkel- en bij dubbelspoor een dubbel Adreaskruis aangebracht.

Bovenop de palen is een schel geplaatst.

De extra lampen kunnen geel-knipperend of rood-continu licht tonen en al of niet van een pijlmasker zijn voorzien.

Het aantal knipperingen van de gele lamp bedraagt 90 per minuut.

De betekenis van de lichten

Is er geen trein in aantocht dan branden, aan de voor- en achterzijde van de palen, de witte lampen (4 stuks in totaal, waarvan twee gelijktijdig). Fig. 3.

Wit knipperend-licht houdt voor het wegverkeer geen opdracht tot doorrijden in.

Het moet slechts gezien worden als een zekerheid dat de installatie in werking is.

Er is hiervoor, dit in tegenstelling met de wegen-verkeerslichtinstallaties, geen groen licht gekozen, omdat daarbij groen licht min of meer de zekerheid geeft dat, geen kruisend verkeer te verwachten is.

Omdat de aki veelal toegepast wordt bij niet al te brede wegen, (soms smaller dan 5 meter), is hier zelfs de vrije rijweg niet gegarandeerd. (tegenliggers !)

De opstelling- en de kleur van de lichten is in Europees verband vastgelegd.

Komt een trein in de aankondiging, dan doven de witte lampen, en gaan de rode branden (8 stuks in totaal, waarvan vier gelijktijdig). Fig. 3. Daarbij worden de schellen ingeschakeld.

Aan de voor- en achterzijde van een paal gezien, knipperen de rode lampen om de beurt, wat de indruk doet ontstaan dat deze 90 maal per minuut knipperen.

Rood knipperend licht houdt voor het wegverkeer een absoluut stopverbod in !

Personen, die kleurenblind of doof zijn kunnen zich oriënteren door de opstelling van de witte lamp, steeds in het midden boven de rode lampen. Ook het branden van één witte lamp t.o.v. twee rode lampen kan daar toe bijdragen.

De schellen maken de mensen, die slecht zien zijn op de naderende trein attent en roepen bij het overige wegverkeer (eventueel dieren) een zeker schrik-effect op.

De aankondigingstijd

De aankondigingstijd is afhankelijk van de afmetingen en de situatie van de overweg en de snelheid van de trein (de baanvak-snelheid).

Op een dubbelsporig-baanvak bij een baanvak-snelheid van 125 km/h, bedraagt de aankondigingstijd 26 seconden (de normtijd, zie tabel).

	Enkelspoor		Dubbelspoor	
	Normtijd	Tolerantie	Normtijd	Tolerantie
Aki	23 sec.	- 2 s + 3 s	26 sec.	- 2 s + 3 s
Ahob	23 sec.	- 0 s + 5 s	26 sec.	- 0 s + 5 s

Deze tijd is voldoende om het wegverkeer gelegenheid te geven de overweg te verlaten en laat nog wat ruimte over om de machinist een schrikreactie te besparen.

Voor overwegen, waar de hartafstand van spoor tot spoor groter is dan normaal of overwegen, die het spoor schuin kruisen, wordt, voor elke meter, die de overweg breder is dan normaal, 0,7 seconden extra in rekening gebracht.

Om de aankondigingslengte (in meters) te berekenen geldt de formule:

$$L = \frac{5}{18} \times V. \times t.$$

L = d aankondigingslengte in meters

$\frac{5}{18}$ is de verhouding tussen snelheid en tijd bij 1 km/uur

$$1 \text{ km/uur} = \frac{1 \text{ km}}{1 \text{ uur}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ sec}} = \frac{5}{18} \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

V. is de mogelijke snelheid van de trein (maximaal toegelaten baanvak-snelheid).

t. is de normtijd.

$$\text{Voor bovenstaand geval geldt: } L = \frac{5}{18} \times V. \times t. = \frac{5}{18} \times 125 \times 26 = 903 \text{ meter.}$$

In de tabel zijn de normtijden en de toleranties aangegeven.

Van deze toleranties wordt gebruik gemaakt, indien hierdoor secties uitgespaard kunnen worden, of indien ingewikkelde schakelingen op het emplacement vermeden kunnen worden.

Begint de aankondigingssectie b.v. op een brug of in een wisselstraat dan is het verstandig om van de tolerantie gebruik te maken en de geïsoleerde lassen voor- of achter de hier genoemde punten aan te brengen.

Het bedieningsrelais

Het bedieningsrelais XR is als de hoofdschakelaar van de aki te beschouwen. Uit veiligheids-oogpunt is het XR in de normale stand (geen trein in de aankondiging) aangetrokken (ruststroomprincipe).

Het afvallen van het XR stelt de aki in werking.

Het is mogelijk dat bij de aki niet het XR wordt aangetroffen, maar zijn herhaler, het XPR (P van repeating of herhaling).

Het XR bevindt zich dan in een andere ruimte (RK of RH) en is betrokken bij een soms ingewikkelde wisselsectie- of seininsturing schakeling.

In het XR circuit zijn contacten opgenomen van de spoorrelais, of van verzamel-relais van die spoorrelais, die tot de aankondigingssecties behoren.

Deze verzamelrelais of aankondigingsrelais AR, dragen de naam van de windstreek waarnaar zij leiden, NAR (noord), OAR (oost), SAR (zuid), WAR (west).

Het aankondigingsbord

Aan het begin van de aankondigingsweg wordt een rond wit bord met zwarte rand geplaatst, waarop in zwarte cijfers de kilometrering van de aki is aangegeven. (Seinreglement sein 318).

Zo kan b.v. op het bord 14³, wat betekent dat de overweg gelegen is tussen de 300 en 400 meter voorbij de 14e kilometer.

Bij oudere aanduidingen zijn de honderd tallen achterwege gelaten en zou men alleen de 14 aantreffen.

Bevinden zich echter meerdere overwegen tussen de 14 en 15 kilometer dan wordt dit aangegevens als 14 en 14 enz.

A B

Dit bord is bedoeld voor de machinist, om bij storing of onregelmatigheden aan de aki vanaf dit punt fluitsein (605 SR) "let op" te geven.

DE TREINAANKONDIGING EN DE BAANVAKBEVEILIGING

In grote lijnen zijn er drie soorten baanvakbeveiligingen:

- a. Dubbelspoor zonder linkerspoorbeveiliging. Fig. 4
- b. Dubbelspoor met linkerspoorbeveiliging. Fig. 5
- c. Enkelspoorbeveiliging. Fig. 6

De baanvakken onder a en c kunnen uitgerust zijn met of zonder automatisch blokstelsel.

Het onder b staande baanvak is uitgerust met automatisch blokstelsel.

- a. Dubbelspoor zonder linkerspoorbeveiliging. Fig. 4

De treinen moeten op één spoor bezien, steeds uit dezelfde richting verwacht worden.

De aankondigingssectie begint op voldoende afstand aan de zijde vanwaar de trein komt en houdt juist voorbij de overweg op.

Het is voldoende om in het XR circuit de secties 570BT en 571BT op te nemen.

Bij het bezetten van een van deze secties valt het XR af en komt de aki in werking.

Moet op zo'n baanvak linkerspoor (verkeerd-spoor) gereden worden, dan krijgt de machinist een speciale opdracht (lastgeving VR).

Dit is te begrijpen, want de aki begint nu pas te werken als de trein met zijn eerste as praktisch op de overweg staat.

De aki blijft, achter de trein, in werking totdat de nu bezette sectie geheel verlaten is.

Op baanvakken met meerdere aki's of ahob's is dit linkerspoor rijden een tijdrovende en, voor de machinist, inspannende bezigheid.

Op enkele van deze baanvakken zijn daarom bij de aki's en ahob's schakelaars geplaatst, waarmee het XR af te brengen is.

Moet langdurig linkerspoor gereden worden, dan worden de overwegen bewaakt en tijdig voor de komst van de trein, met handbediening, in werking gesteld.

Op deze manier tracht men de treinvertraging zo klein mogelijk te houden.

b. Dubbelspoor met linkerspoorbeveiliging. Fig. 5

Dit kan men in twee soorten onderverdelen.

In het ene geval is de aankondiging afhankelijk van de ingestelde rijrichting.

Bezien we het bovenste spoor, en is de westelijke rijrichting ingesteld, dan zal het bezetten van de 2T de aki doen werken.

Het 1TR is nu overbrugd door een contact van een relais, wat met de rijrichting verband houdt en het bezetten van de sectie 1T heeft geen invloed op de aki.

Wordt de rijrichting gekeerd (van west naar oost) dan wordt de 2TR overbrugd, waarbij bij het bezetten van de sectie 1T de aki doet werken. De geïsoleerde lussen worden zo dicht mogelijk bij de overweg aangebracht, daar de sectie 1T juist vóór de overweg ophoudt.

Verlaat de trein de sectie 1T, en blijft daarna de trein met het achterste gedeelte op de overweg staan, dan is de overweg door de trein bezet, terwijl de aki niet werkt.

Dit risico wordt genomen, omdat er van uitgegaan wordt, dat voor dit spoor de westelijke rijrichting normaal is en dat als van de oostelijke rijrichting gebruik gemaakt wordt, de aki altijd eerst de normale aankondiging heeft gegeven.

Verder is de kans op bovengenoemde situatie uiterst klein.

In het andere geval is de aki onafhankelijk van de rijweg instelling en kan gelijk gesteld worden met een enkelspoorbeveiliging.

In plaats van "dubbelspoor met linkerspoorbeveiliging" spreekt men hier ook van "dubbel-enkelspoorbeveiliging" (Voor de schakeling: zie onder c).

c. Enkelspoorbeveiliging. Fig. 6

De treinen kunnen op beide sporen zowel van links als van rechts verwacht worden, en het is begrijpelijk, dat hiervoor een speciale schakeling wordt toegepast.

Bezien we het bovenste spoor, dan moet, als de trein van links naar rechts gaat, de aki gaan werken als de trein sectie 1T bezet.

Het XR valt dan af, en moet ook afblijven als de 2T bezet is doch weer aantrekken als 1T en 2T verlaten zijn, waarbij de 3T nog bezet is.

Komt de trein uit tegengestelde richting, dus van rechts naar links, dan moet het XR afvallen als de trein 3 T bezet en afblijven zolang 2T bezet blijft, doch weer aantrekken als 3T en 2T verlaten zijn, waarbij 1T nog bezet is.

Voorwaar een ingewikkelde zaak !

De schakeling, die hiervoor gebruikt wordt, staat bekend als de balansschakeling (ook wel enkelspoorschakeling genoemd).

Enkele punten vooraf: het TR, het spoorrelais, beschikt meestal over weinig contacten, waardoor het o.m. nodig is een TPR, spoorherhalingsrelais toe te passen.

In het XR circuit moet, en dit zonder voorwaarden, een contact van de 2TPR aanwezig zijn (de middensectie bezet, het XR altijd af). Fig. 7

Voor de 1TPR en de 3TPR ligt dit anders. Rijdt de trein in oostelijke richting, dan moet het 3 TPR contact overbrugd worden, en rijdt de trein in westelijke richting, dan moet het 1TPR contact overbrugd worden.

Voor de balansschakeling zijn drie relais nodig, twee vertraagd afvallende, de zgn. rijrichtingshoudrelais, waarbij het WSR dienst doet bij het rijden in westelijke richting, en het ESR bij het rijden in oostelijke richting.

Het derde relais, het 2 TSR, is het spoorhoudrelais. Zo'n relais wordt opgebracht over een contact van een afgevallen spoorrelais en vormt daarna een houdketen over een eigen maakcontact.

De werking van de balansschakeling: Gaat een trein naar het Oosten, dan wordt als eerste sectie 1T bezet, waarbij contact 1TPR 12-13 het XR afbreekt en de aki gaat werken.

Tevens komt hierbij het ESR op, en wel: +batt., 3TPR 33-32, 1TPR 32-31, WSR 32-31, ESR spoel, naar -batt.

Contact 3TPR 12-13 wordt nu reeds overbrugd door het ESR 23-24 contact, waardoor het bezetten van sectie 3T geen invloed meer heeft op het XR relais.

Wordt 2T bezet, dan krijgt de ESR spoel een parallel keten: +batt., 2TPR 35-34, ESR 12-13, ESR spoel, naar -batt.

Het 2TSR trekt ook aan: + batt., ESR 15-16, 2TPR 22-21, spoelen 2TSR, naar -batt. (over dit relais later meer).

Wordt sectie 1T verlaten, waarbij 1TPR opkomt, dan heeft dit weinig gevolgen: het ESR blijft op over contact 2TPR 35-34 en het XR blijft af, door het verbroken zijn van 2 TPR 12-13.

Bij het bezetten van 3T wordt voor het ESR-relais een nieuw circuit gevormd en wel: +batt., 1TPR 33-32, 3TPR 32-31, ESR 32-33, 2TSR 25-26, de ESR spoel, naar -batt.

Wordt nu de 2T verlaten, dan zien we het XR aantrekken en wel over de nu gesloten contacten van het ESR, 2 TPR en 1TPR.

Het doel is nu bereikt: de aki zwijgt, terwijl de 3T nog bezet is ! Als bij het verlaten van sectie 3T het 3TPR-relais aantrekt, keert in de balans-schakeling de rusttoestand weer, het ESR en 2TSR gaan beiden af.

Laat voor u zelf een trein naar het westen rijden, waarbij in het XR circuit contact WSR 23-24 een brug maakt en een houdcircuit ontstaat over contact 1TPR 12-13.

De rijrichtingshoudrelais, het ESR en WSR, zijn om de volgende reden vertraagd afvallend gemaakt:

Bezien we in oostelijke rijrichting de spoorrelais, dan is de volgorde van afvallen: 1TR, 2TR en als laatste 3TR.

Het aantrekken is ook in deze volgorde te verwachten.

In de praktijk blijkt dit laatste niet altijd het geval te zijn.

Voor al de sectie 2T, de overwegsectie, gedraagt zich nogal eens wispelturig.

De voeding van de 2TR is n.l. vrij hoog ingesteld, omdat in de winter met pek en sneeuw op de overweg, een lage ballast weerstand ontstaat. Dit heeft tot gevolg, dat er maar een kleine stroom door de relaisspoel loopt. Het relais zal dan traag aantrekken.

In de zomer daarentegen, met een droge overweg en een hogere stroom door de spoel trekt het relais snel aan.

Een in oostelijke rijrichting, met hoge snelheid rijdende, losse locomotief kan tot gevolg hebben dat het 2TR eerder is aangetrokken dan het 1TR. In dit geval, is contact 2TPR 35-34 eerder verbroken dan dat 1TPR 33-32 gemaakt is, waardoor het ESR even spanningsloos wordt en af zou kunnen vallen.

In westelijke rijrichting bezien, geldt dit evenzo voor het WSR relais. Om dit afvallen te voorkomen zijn het ESR en het WSR vertraagd afvallend uitgevoerd.

Het TSR relais kwam tot nu toe niet erg uit de verf.

Voor de normale gang van zaken is dit relais dan ook niet nodig.

Het kan echter gebeuren, en dit in oostelijke rijrichting gezien, dat door werkzaamheden of storing het 3TR af is.

Het WSR is dan aangetrokken, het XR afgevallen en de aki in werking.

Komt er nu een trein op sectie 1T, en zou nagenoeg gelijktijdig 3TR aantrekken (b.v. doordat de storing opgeheven wordt), dan komt het XR op en zou de trein door een zgn. "open overweg" gaan.

Het vertraagd zijn van het WSR is nu een nadeel. Het relais zal hot ongeveer gelijktijdig aantrekken van het 3 TPR en het afvallen van het 1TPR kunnen overleven.

Het WSR circuit was: +batt., 1TPR 33-32, 3TPR 32-31, ESR 32-31, spoel WSR, naar -batt.

Het WSR circuit zal (willen) worden: +batt., 3TPR 33-32, 1TPR 32-31, WSR 32-33, (TSR 23-24), spoel WSR, naar -batt.

U ziet gelukkig de oplossing ! (2TSR 23-24).

Het 2TSR was niet aangetrokken en het WSR kon daardoor niet opblijven.

Om het 2TSR aan te laten trekken moet de sectie 2T bezet worden, waarbij een van de rijrichtingsrelais op moet zijn.

Gaat u dit voor u zelf eens na, maar dan in westelijke rijrichting, waarbij de 1TR al af is !

Wat gebeurt er bij de balansschakeling, als een van de spoorrelais achter de trein afblijft ?

Gaat de trein in oostelijke richting en blijft achter de trein het 1TR af, dan zal ook het XR afblijven door het verbroken blijven van 1TPR 12-13.

Blijft het 2TR (de middensectie) achter de trein af, dan blijft het XR ook af, nu door de 2TPR 12-13.

Blijft de 3TR af, dan gebeurt er op het eerste gezicht niet veel.

(Alleen blijft achter de trein het ESR relais op).

Is de volgende trein ook in oostelijke richting, dan begint de aankondiging normaal bij het bezetten van de 1TR.

Achter de trein blijft echter het XR af, want bij het bezetten van de 1TR zijn de 1TPR 33-32 en 3TPR 33-32 beide verbroken, waardoor het ESR afvalt en geen gelegenheid meer krijgt om op te komen.

Kwam de volgende trein echter in westelijke richting, dan ontstaat er het gevaar dat de trein over een zgn. "open overweg" rijdt.

Het XR is nog op over de brug ESR 23-24 (over het afgevallen 3TPR 12-13) en valt pas af bij het bezetten van de 2T.

Om dit gevaar te ondervangen worden, op baanvakken met automatisch blokstelsel in de seinsturingen van de tegenseinen, die voor de overweg staan, verbreekcontacten opgenomen van het ESR of WSR (fig. 6).

Contacten van het ESR zijn opgenomen in de seinsturing van sein 623 en van het WSR in de seinsturing van sein 620.

Daarenboven zijn ook de TPR contacten in de seinsturingen opgenomen.

Een dubbele zekerheid dus !

Op niet automatisch beveiligde baanvakken en op automatisch beveiligde baanvakken die niet ingericht zijn voor linkerspoor rijden, wordt de balansschakeling extra bewaakt.

Hiervoor gebruikt men tijdrelais, waarvan het contact bij afgevallen relais, na 5 minuten verbreekt (Fig. 8).

Omdat deze tijdrelais een veiligheidsfunctie hebben, maar niet de betrouwbaarheid van een B-relais bezitten, worden er twee tijdrelais parallel geschakeld.

De contacten van deze tijdrelais zijn in het XR circuit opgenomen.

Is de balansschakeling langer dan 5 minuten uit de ruststand (ESR of WSR op, of een van de spoorrelais af) dan wordt, door het TER contact dat het eerst verbreekt, het XR afgebracht en komt de aki alsnog in werking.

Is een aki dicht bij een station gelegen en bestaat de mogelijkheid dat er binnen 5 minuten nadat een trein is binnengekomen een trein in tegengestelde richting vertrekt, dan tracht men de afgevallen stand van het ESR of WSR in het uitrijsein op te nemen.

De tijdrelais 1TER en 2TER behoren bij de balansschakeling en moet u niet verwarren met het XKTER. (Over dit laatste relais later meer).

DE VOEDING, BATTERIJ EN GELIJKRICHTER

Langs het automatisch-blok loopt een voedingskabel, met een spanning van 3000 volt, die de diverse installaties van energie voorziet, via een transformator 3000/110V welke in een aparte ruimte is opgesteld (HS-kast). Ook de aki is hierop aangesloten.

Op niet automatisch beveiligde baanvakken wordt deze voeding onttrokken uit het zgn. plaatselijke net, waarbij de spanning 220 volt bedraagt. Deze spanningen zijn niet geschikt om zonder speciale voorzieningen aan te werken.

Een veilige spanning, zonder levensgevaar bij aanraking, ligt beneden de 40 volt.

De spanning, die bij de aki gebruikt wordt is 12 - 14 volt.

De mogelijkheid dat de voeding, die geleverd wordt door een elektriciteitsbedrijf, wegvalt is niet denkbeeldig.

Als dit gebeurt, juist als zich een trein in de aankondigingsweg bevindt, zou dit kunnen betekenen dat de rode lampen doven en de schellen verstommen. Het is te begrijpen dat deze storing ontoelaatbaar zou zijn !

Als reservevoeding wordt danook een batterij toegepast, die in bovengenoemde situatie de voeding overneemt.

Een batterij is alleen geschikt voor gelijkspanning.

De voeding is echter een wisselspanning.

Deze wisselspanning moet dus omgezet worden in gelijkspanning, wat gebeurt met behulp van een gelijkrichter . Fig. 9.

De gelijkrichter bestaat uit spercellen, die de stroom alleen in de pijlrichting doorlaten (Graetz-schakeling).

Voor de spercellen vinden we wisselspanning, achter de spercellen gelijkspanning.

Om de batterij te laden en in conditie te houden, moet er een stroom doorheen gestuurd worden van + naar -, de zgn. laadstroom.

Hiervoor zal de spanning aan de gelijkrichter hoger moeten zijn dan de batterijspanning.

Deze laadstroom kan men niet onbeperkt laten vloeien, want als de batterij "vol" is zou hij als het ware "over gaan lopen".

Ideaal zou zijn als bij een "volle" batterij de laadstroom nul werd.

Dit is echter niet het geval, hoewel het spanningsverschil tussen de gelijkrichter en de batterij dan wel belangrijk kleiner is geworden.

Een bijkomend effect is echter, dat van een geladen batterij de inwendige weerstand lager is dan die van een ontladen batterij.

Van een goede batterij in geladen toestand, heeft één cel n.l. slechts 0,0012 Ohm weerstand.

De laadstroom, die door een volle batterij vloeit, dus onnodig nog vloeit, heeft de volgende nadelige bijwerking: van de vloeistof, de elektrolyt genaamd, die uit een mengsel van zwavelzuur en gedestilleerd water bestaat, wordt het water ontleed.

De laadstroom splitst dit water n.l. in zuurstof en waterstof.

Het waterstof komt vrij in de vorm van het zgn. knalgas (voorzichtigheid met vuur is daarom geboden).

Uit het voorgaande volgt dat een batterij met een te laag vloeistofniveau, bijgevuld moet worden met gedestilleerd water en nooit met zwavelzuur.

Om de laadstroom bij een geladen batterij zo klein mogelijk te maken past men een speciale schakeling, een zgn. gestabiliseerde gelijkrichter toe.

Dit soort gelijkrichter regelt de laadstroom naar de batterijspanning.

Stijgt de batterijspanning dan neemt de laadstroom af.

Daar gestabiliseerde gelijkrichters vrij kostbaar zijn, worden ze niet toegepast voor b.v. een auto-acculader.

In fig. 9 zien we dat de gelijkrichters juist voldoende energie levert om de witte lampen te laten branden en de batterij "bij" te houden.

Gaat de aki "werken" dan gaan de rode lampen branden en worden de schellen ingeschakeld, waarbij het stroomverbruik belangrijk toeneemt.

De stroom, die de batterij nu levert, de zgn. "ontlaadstroom" is tegengesteld aan de "laadstroom" en loopt door de batterij van - naar +.

De gelijkrichter kan het alleen niet meer klaren, maar gelukkig komt de batterij te hulp.

De batterij vangt de belastingsstoten op als een buffer, vandaar dat men wel spreekt van een "bufferbatterij".

Valt de voeding- en daarmee de gelijkrichter uit, dan neemt de batterij het gehele verbruik over.

Bij een aki doet de batterij dus dienst als reserve- en als bufferbatterij.

Gelijkrichters zijn meestal instelbaar, wat betekent dat de laadstroom ingesteld kan worden.

Bij de aki is deze door middel van een schakelaar regelbaar.

Door de schakelaar op "snelladen" te zetten, verhoogt men de trafospanning, waardoor de laadstroom wordt vergroot.

Dit snelladen moet gebeuren als men weet dat de batterij verder dan normaal ontladen is, b.v. doordat de batterij lange tijd als reserve dienst heeft gedaan.

Dit snelladen moet nooit langer dan enkele uren duren, daar men anders een volle batterij gaat laden, waarbij de batterij gaat "koken", d.w.z. het water uit de elektrolyt ontleed wordt.

De gelijkrichter heeft meestal een 110 volt en een 220 volt aansluiting. Soms zijn er drie aansluitklemmen aanwezig, waarvan er een gemeenschappelijk gebruikt kan worden.

Ook is het mogelijk, dat er maar twee aansluitklemmen zijn en dat de juiste aansluitwaarde gevonden moet worden door het aanbrengen of verwijderen van doorverbindingsstripjes.

Uit het bovenstaande volgt, dat deze gelijkrichters één maal goed, en twee maal fout aangesloten kunnen worden !

Wordt een 110 volt gelijkrichter op 220 volt aangesloten, dan wordt de stroom door de transformator te groot en zal deze binnen niet al te lange tijd te heet worden, wat meestal onbruikbaarheid door kortsluiting tot gevolg heeft.

Wordt op een 220 volt gelijkrichter 110 volt aangesloten, dan wordt de laadstroom tot minder dan de helft teruggebracht, en zal de batterij na verloop van tijd uitgeput raken.

Wel een zaak waar bij het uitwisselen van een gelijkrichter, op gelet dient te worden !

De accu-batterij bestaat uit 7 loodcellen, die weinig onderhoud vragen. De vloeistof moet altijd tot boven de platen staan, maar mag niet zo hoog komen, dat de doorverbindingsstrippen de vloeistof raken.

Er zijn veel goede manieren om de batterij op kwaliteit te controleren. Een ervan is de gelijkrichter uitschakelen en de batterij geruimte tijd het "werk" laten doen.

Op deze manier wordt niet alleen de batterij gecontroleerd, maar tegelijk de doorverbindingsstrippen en de verdere leidingen.

Het is raadzaam met een voltmeter van elke cel "onder belasting" de spanning te controleren.

Deze moet circa 1,8 volt bedragen.

Het is daarbij raadzaam de lampen waar te blijven nemen, want de mogelijkheid dat de "slechte" batterij het al na korte tijd af laat weten is niet uitgesloten.

In dit geval is, en de gelijkrichterspanning en de batterijspanning niet meer aanwezig, wat een gevaarlijke situatie schept !

Ook het niet meer inschakelen van de gelijkrichter levert gevaar op !

Binnen kortere of langere tijd raakt de batterij uitgeput, zodat de schellen en de lampen in het geheel niet meer werken.

Knoop daarom altijd een rode draad aan de deurkruk, en verwijder deze niet, voordat u gezien en gehoord hebt dat de gelijkrichter instaat.

Een beetje vasaline aan de blanke delen stelt een batterij erg op prijs !

DE KNIPPERSPANNING

De knipperspanning wordt op twee manieren verkregen:

- a. met behulp van een knipperapparaat (kwikrelais)
- b. met behulp van een zgn. X-pak (clignoteur).

HET KNIPPERAPPARAAT

Dit toestel bestaat uit twee U vormige gebogen buizen waarin zich kwik bevindt. Fig. 11.

Deze buizen zijn onderling doorverbonden en dit geheel is gevuld met waterstofgas.

Aan de bovenzijde zijn een aantal metalen pennen van verschillende lengten ingegoten, waarmee via het kwik verschillende verbindingen gemaakt worden. In de ruimte B is een gloeidraad opgesteld.

Door het verhitten van de gloeidraad zet het waterstofgas uit, waardoor het kwik in buis S1 wordt weggedrukt.

Deze druk wordt via ruimte P overgebracht op het kwik in buis S2.

Het e.e.a. houdt in, dat het kwik in deze buizen schommelende bewegingen gaat maken, waarbij het schommelen van het kwik in buis S1 t.o.v. dat in buis S2 negentig graden verschoven is (S2 ijlt 90 graden na).

Door de lengte van de pennen en het instellen van Rv is het mogelijk het kwik \pm 45 schommelingen per minuut te laten maken.

Een kleine berekening leert dat dit per jaar \pm 6 miljoen schommelingen zijn, waarbij opgemerkt wordt dat er pennen zijn die per schommeling tweemaal met het kwik in aanraking komen, zodat hiervoor 12 miljoen genoteerd moet worden.

Doordat de contactpennen niet in aanraking komen met zuurstof, en het apparaat geen bewegende delen heeft, is een lange levensduur verzekerd.

De werking:

Wordt op klem 4 de +, en op klem 3 de - van de 14 voltbatterij aangesloten, dan ontstaat er een circuit vanaf klem 4, pen a, pen b, pen d, pen f via de gloeidraad naar klem 3 (fig. 11).

De warmte van de gloeidraad doet het waterstofgas uitzetten, waardoor het kwik in de buizen wordt weggedrukt.

Pen a maakt ook contact met pen c, waardoor op klem 2 de F90 aanwezig is. In fig. 12a is te zien dat pen a het contact met het kwik gaat verbreken, waardoor de F90 wordt afgeschakeld.

De gloeidraad was al eerder afgeschakeld door pen f.

In fig. 12b zijn pen a en pen c gemaakt, wat de F90 geeft.

Even later doet pen a, pen b, pen d, pen e de F45 ontstaan.

In fig. 12c is de F45 afgeschakeld door pen e en voor de F90 gaat dit gebeuren over pen a.

In fig. 12d is de situatie: pen a en pen c vormt de F90 en pen a, pen b, pen d en pen f vormt het circuit voor de gloeidraad.

Fig. 13 laat nog eens duidelijk uitkomen hoe het waterstofgas invloed uitoefent op de kwikkolommen en in fig. 14 zijn de kwikkolommen en de sluitingstijden van de contacten in grafische vorm weergegeven. In fig. 15 vindt u deze sluitingstijden nog eens terug, maar nu opgenomen met een zgn. tijdschrijver.

De slingertijd van het knipperapparaat kan geregeld worden met behulp van de weerstand Rv.

De grote kunst is de twee sluitingstijden van de F90, per één kwik-slingering, even lang te maken.

Na verloop van jaren wil zich wel eens wat kwik ophopen in de verbindingsbuizen.

Dit komt tot uitdrukking door het onregelmatig worden van de sluitingstijden van de F90.

Ook het niet meer aanlopen van het apparaat, na tijdelijke onderbreking van de voedingsspanning, wijst hierop (Een van de pennen raakt het kwik niet meer).

Het apparaat moet nu uit de kast genomen worden, en door omkering moet het kwik in de buizen S1 en S2 teruggebracht worden.

Dit vereist enige ervaring en veel geduld.

Raadzaam is een reserveapparaat te plaatsen en op een beschutte plaats deze ervaring op te doen.

U moet er rekening mee houden dat tijdens het verwijderd zijn van het apparaat, de goede werking van de lampen verstoord is.

In de rusttoestand van het apparaat moeten de 4 kwikspiegels even hoog staan !

DE EOR-45

Bij de unificatie van de aki's (rond 1967) had men, om de rode lampen twee aan twee wisselend te laten branden, i.p.v. een onderbroken F45, een wisselende F 45 nodig.

Deze kan het knipperapparaat niet leveren en daarom wordt een B relais (EOR45) tussengeschied. Fig. 21.

Door een weerstand R1 in serie hiermee op te nemen en door de spoel van 450 Ohm kort te sluiten, kon gebruik gemaakt worden van een bestaand relais. (Dit was een lampbewakingsrelais LOR).

Door de EOR45 op de F45 aan te sluiten maakt dit relais een ritmische beweging, waarbij de tijden dat het relais op en af is gelijk zijn.

Het ene stel rode lampen brandt over een contact gemaakt in de aangetrokken stand van het EOR45, het andere stel rode lampen brandt over een contact gemaakt in de afgevallen stand van de EOR45, waardoor deze lampen wisselend branden.

Als het XR op is, de rode lampen zijn dan gedoofd, wordt het EOR45 door contact XR 15-14 afgeschakeld. (Dit om de EOR45 mechanisch te sparen.)

De witte lampen branden rechtstreeks op de F45 !

HET X-PAK

Er is uitgezien naar een vervanger voor het knipperapparaat.

Dit dure apparaat, dat veel ruimte inneemt, dient meestal alleen om het EOR45 te sturen. (de witte lampen kunnen ook over het EOR45 gestuurd worden!).

De oplossing is gevonden in het zgn. X-pak (een verbeterd soort clignoteur).

Het X-pak komt in twee uitvoeringen voor, één type geeft 45- en het andere type geeft 90 impuls per minuut.

De afmetingen zijn klein (in fig. 16 op ware grootte) waardoor montage op de achterzijde van het EOR plugboard mogelijk is.

De haken, die tevens de aansluitklemmen voor de batterijspanning vormen, worden achter de moeren van de 3E en 1E klemmen bevestigd.

Klem 3E is de +batt. aansluiting, klem 1E de -batt. aansluiting.

Klem 1E is tevens de -batt. aansluiting van het EOR relais.

Het X-pak is geschikt voor spanningen tussen de 8 en 16 volt.

De uitgangsspanning kan op ± 10 volt gehouden worden, hiervoor dienen de weerstanden R13 en R14 (fig. 17).

Bedraagt de batterijspanning 14 volt (aki) dan moet de EOR op lip c aangesloten worden. (De spanning op lip c is ± 10 volt).

Zou de batterijspanning maar 10 volt bedragen, dan moet, om een uitgangsspanning van 10 volt te krijgen, lip a gebruikt worden.

De aansluiting met een van de lippen wordt met een verende schuifverbinder (faston) tot stand gebracht.

Alle onderdelen van het X-pak zijn in hard plastic gegoten, tengevolge waarvan eventuele reparatie niet mogelijk is.

Het volledige stroomloopschema van de elektronische schakeling vindt u in fig. 17.

DE ZEKERINGEN EN RINGLEIDINGEN

De zekeringen van 20 Ampère dienen om de installatie tegen overbelasting te beschermen (Fig. 23).

Aan de linkerzijde zien we de 110 volt voeding, welke van de hoogspanningskast komt en via de schakelaar SK de trafo-gelijkrichter bereikt.

Met de eerder afgaande draden A en B kan een andere installatie of relaiskast gevoed worden.

Met de schakelaar SK kan de trafo-gelijkrichter afgeschakeld worden zodat de belasting dan geheel op de batterij komt.

Achter de trafo-gelijkrichter zien we de batterijkast BK waaraan, via de zekeringen, de ringleidingen verbonden zijn.

Twee zekeringen, één in de + voeding en één in de - voeding lijkt misschien wat overdreven.

Het is immers zo, dat bij sluiting in b.v. een lamp of schel, de zwakste zekering het eerst doorsmelt !

U moet echter niet vergeten dat, hoe vreemd het ook klinkt, er een grote stroom in tegengestelde richting kan komen.

Dit kan gebeuren bij blikseminslag.

Zo'n blikseminslag (die b.v. via een lamphuis binnenkomt) houdt geen rekening met + of -, maar tracht langs de kortste weg de aarde te bereiken.

Vandaar de twee zekeringen !

In dit geval dienen de zekeringen dus om de trafo-gelijkrichter en eventueel de hoogspanningsapparatuur tegen de gevolgen van blikseminslag te beschermen.

Vanaf de batterij lopen draden naar de klemmen 29G en 30G.
Deze klemmen zijn d.m.v. verende verbindingen doorverbonden met resp. 29H en 30H.
Van deze klemmen gaan draden uit, die alle voedingspunten aandoen en daarna weer terug keren.
Zo'n geheel noemt men een ringleiding.
Het voordeel van ringleidingen is, dat de ring geopend kan worden zonder dat de installatie gestoord wordt.
Zou b.v. tussen de klemmen 9H en 8H een klem bijgeplaatst moeten worden, dan kan zonder bezwaar de draad tussen 9H en 8H doorgeknipt worden, waarna de draadeinden op de nieuwe klem gemonteerd kunnen worden.

DE WERKING VAN DE AKI

Is er geen trein in de aankondiging dus het XR is op, dan branden de witte lampen als volgt (fig. 22. paal 1) : BB12, XR 12-13, lamp 3FG, R2, EOR45 15-14 naar de BN12.

Schakelt het EOR45 om, dan wordt de keten: BB12, XR 12-13, EOR45 16-15, R2, lamp 3BG naar de BN12.

De lampen 3FG en 3BG branden om de beurt en dit geldt ook voor de witte lampen aan paal 2.

Opgemerkt zeï, dat als aan paal 1 de 3FG (frontlamp) brandt, aan paal 2 de 3BG (backlamp) brandt. (zie hiervoor ook fig. 3).

Komt er een trein in de aankondiging, XR af, dan schakelt het XR 12-13 de witte lampen af en wordt, aan paal 1, het circuit voor de rode lampen als volgt: BB12, XR 12-11, EOR45 11-12, R1, lampen 1FG en 1BG naar de BN12. Deze twee lampen zijn dus parallel geschakeld !

Schakelt het EOR45 om, dan is de keten: BB12, XR 12-11, de lampen 2FG en 2BG, R1, EOR45 12-13 naar de BN12.

Ditzelfde gebeurt ook bij paal 2, maar let weer op het verschil; als bij paal 1 de 1FG en 1BG branden, is dit bij paal 2 de 2FG en 2BG (ga dit ook na in fig. 3).

Bij het afvallen van het XR worden de schellen ingeschakeld en wel: BB12, XR 32-31, XKTER 7-6, de weerstanden R5 en R6 via de schellen naar de BN12.

Voor de extra lampen wordt door contact XR 22-21 de EOR90 in beweging gebracht.

Deze lampen gaan dan branden vanaf BB12, XR 35-34, de EOR90 contacten 12-11-15-14 en 32-31, de weerstanden R7, R8, en R9, de lampen, naar de BN12.

Als er geen extra lampen aanwezig zijn, wordt wel de plaats voor de apparatuur gereserveerd, maar deze niet aangebracht.

Op de plaats van de apparatuur plaatst men dan zgn. dummy's, dit zijn vrije klemmen, waarop de bedrading gemonteerd wordt.

Het plugboard van het EOR90 wordt wel geplaatst.

Is na verloop van tijd een extra lamp gewenst, dan behoeven slechts het EOR90, het X-pak en de weerstand in de relaïskast geplaatst te worden.

Het meeste werk, de bedrading aanbrengen, is immers al gebeurd !

Het kabeltje aansluiten en de twee verende-verbindingen opzetten vormt ook geen probleem.

Het XKTER (het tijdrelais) dat normaal aangetrokken is, wordt afgeschakeld door het XR 32-33.

Is het XKTER langer dan 5 minuten af, dan verbreekt contact XKTER 7-6, waardoor de schellen worden afgeschakeld. (zie ook onder tijdrelais). Het contact XKTER 4-5 schakelt de storingsmelding in !

Is de trein gepasseerd en komt het XR op, dan worden de rode lampen, de schellen en de extra lampen afgeschakeld, waarbij de witte lampen worden ingeschakeld.

Zoals u ziet, worden zowel de witte als de rode lampen door het EOR45 gestuurd, waardoor dit relais steeds ingeschakeld moet zijn. Het EOR90 behoeft alleen te werken als er een trein in de aankondiging is. In dit circuit doet het XR 22-21 dienst als spaarcontact.

In fig. 21 is de schakeling weergegeven van een aki, uitgerust met een knipperapparaat.

In afwijking met het bovenstaande, branden hier de vier witte lampen gelijktijdig.

Deze lampen zijn rechtstreeks aangesloten op de F45, die het knipperapparaat levert.

Het EOR45, dat de rode lampen wisselend doet branden, wordt ingeschakeld door het XR 15-14.

De extra lampen zijn aangesloten op de F90, welke spanning eveneens rechtstreeks door het knipperapparaat wordt geleverd.

HET TIJDRELAIS (XKTER)

Het tijdrelais dient om te melden dat het XR relais langer dan 5 minuten af is, of dat de batterijspanning langer dan 5 minuten weg is.

De contacten van het tijdrelais worden 5 minuten nadat dit relais spanningloos werd verbroken.

Het langer dan 5 minuten af zijn van het XR relais wijst meestal op storing !

Bij storing moeten de rode lampen wel blijven branden, maar het luiden van de schellen heeft weinig zin.

Het wegverkeer gaat de overweg passeren en ondervindt last van de schellen daar het de trein niet aan hoort komen.

Het contact XKTER 7-6 schakelt de schellen af. Fig. 22.

Het is belangrijk dat de storing snel gemeld wordt.

Op baanvakken waar blok- of telefoonkabels langs de baan liggen, wordt de storing via deze kabels aan een centraal punt doorgegeven (de storingsmelding signalering).

Op andere baanvakken moet deze melding van het wegverkeer komen.

De storingsmelder treedt in werking door het verbreken van het XKTER contact 5-4 (Fig. 10).

Tijdrelais komen in vele uitvoeringen voor.

Men onderscheidt: mechanische-, elektronische-, thermische-, pneumatische- en kwikrelais.

De laatste twee zijn het meest bekend en worden hieronder nader beschreven.

HET AGASTAT-TIJDRELAIS

Dit pneumatische werkend relais zien we in niet bekrachtigde toestand in fig. 13a.

De zuigkern is door de drukveer in de bovenste stand gebracht.

Wordt de spoel bekrachtigd, dan wordt de zuigkern in het magnetische veld getrokken.

De membraam kan deze beweging volgen, daar de lucht boven deze membraam wordt aangezogen via kanaal a, het ventiel en kanaal b.

In fig. 18b zien we het relais in bekrachtigde toestand.

Wordt de spoel spanningloos, dan zal de drukveer de kern naar boven trachten te drukken.

De lucht boven de membraam kan nu echter niet via het ventiel ontsnappen maar moet zijn weg vinden door de variabele luchtdoorlaat.

Met de tijdregelschijf kan de luchtdoorlaat geregeld worden waardoor het mogelijk is de opkومتijd van de kern te vertragen van 0 tot 7 minuten.

Het relais heeft twee hele contacten, waarvan contact 3-5 gebruikt wordt om de schellen af te schakelen en contact 4-6 de storingsmelder inschakelt. Door de speciale vorm van de verende stripper werken de contacten met moment-schakeling.

Daar de spoel- en contactaansluitingen klein van afmeting zijn, is aan de achterzijde van het relais een zevenvoudige klemmenstrook gemonteerd, waarover de bedrading loopt.

Tussen de klemmen 1 en 2 is een verende verbinding geplaatst, welke bij het loszetten van de moer op klem 1 de spoel afschakelt.

Op klem 3 is de - van de spoel gemonteerd.

De klemmen 4 en 5 verwijzen naar de storingsmelder en de klemmen 6 en 7 naar het schelcircuit.

De stroomsterkte door de spoel van het agastatrelais is \pm 500 milli amp !

HET KWIKRELAIS

De werking berust op de cohesiekrachten van het kwik. (De kwikmoleculen hebben een sterke onderlinge binding).

In fig. 19a is de spoel bekrachtigd, waarbij de contactstiften via het kwik verbinding maken.

Wordt de spoel afgeschakeld, dan neemt het buisje de stand in als fig. 19b aan.

Het kwik zal door de opening in het tussenschot naar beneden trachten te vloeien.

Het metaaldraadje, dat is opgesteld tegen de stroomrichting in, breekt het kwikstraaltje, waardoor het kwik druppelsgewijs doorkomt.

Het geheel is zo bemeten, dat na 5 minuten het contact tussen de pennen verbreekt.

Trekt het anker aan, dan zal het kwik zonder vertraging het tussenschot passeren. (Het kwikstraaltje wordt nu niet gesplitst).

Wordt de stelschroef uitgedraaid, dan verliezen de pennen eerder hun contact. Het kwik passeert met dezelfde snelheid het tussenschot, maar de linkerpen is t.o.v. de rechterpen hoger komen te staan.

Door de stelschroef in te draaien wordt het tegengestelde bereikt.
(De verbreektijd wordt langer).
De aansluitingen lopen over een vijfvoudige klemmenstrook waarvan klem 1 de meetklem is.
Het relais heeft één contact, terwijl er twee nodig zijn.
Er moet een herhalingsrelais (XKTEPR) toegepast worden, waarvan de schakeling te zien is in fig. 21.
De werkstroom van een kwikrelais bedraagt \pm 65 milli amp .

CONTROLE VAN DE TIJDRELAIS

De tijdrelais hebben niet de betrouwbaarheid van een B-relais en moeten daarom regelmatig gecontroleerd worden.
Hiertoe kan het XR afgebracht worden, waarna klem 1 losgezet wordt en de spoel van het tijdrelais spanningloos wordt.
Na 5 minuten moeten de schellen zwijgen.
Ook is het mogelijk een amperemeter over de klemmen van de storings-signalering te plaatsen.
Na 5 minuten moet de naald een uitslag te zien geven.
Bij de laatste methode behoeft het XR niet afgebracht te worden, maar moet er rekening mee gehouden worden, dat na de 5 minuten overschrijding, het afvallen van het XR, de schellen niet meer doet werken.
De 5 minutenperiode behoeft niet exact 300 sec. te zijn maar moet deze tijd wel benaderen.
Het kwikrelais is temperatuurgevoelig, waardoor de afvaltijd wat wisselen kan.
Het is niet de bedoeling deze tijdverschillen met de stelschroef te corrigeren. Na verloop van tijd zou de stelschroef en het contraoortje beschadigd zijn.
Bij grote afwijkingen moet de horizontale stand van het relais gecontroleerd en eventueel gereguleerd worden.
Ook het verzakken van de relaiskast kan het kwikrelais beïnvloeden.
Het regelmatig controleren van tijdrelais is een belangrijke zaak, want het niet werken van de storingsmelding kan veel narigheid veroorzaken.
Voordat het tijdrelais gecontroleerd wordt, moet aan de treindienstleider hiervan kennis gegeven worden.
Deze weet dan dat de melding in komt door controle en niet door storing.

DE STORINGSSIGNALERING

In het belang van de treinenloop en het wegverkeer is het gewenst dat een aki-storing snel gemeld en hersteld wordt.
De machinisten krijgen een speciale opdracht, welke inhoudt dat de aki voorzichtig genaderd moet worden. (Beperkte Snelheid).
Als een aki langer dan 5 minuten "werkt" mag verondersteld worden, dat zich een onregelmatigheid voordoet.
Bij het in werking komen van de aki (XR af) is ook het tijdrelais, het XKTEPR afgeschakeld en 5 minuten later verbreken de contacten van dit relais.

Het contact van dit relais brengt de storingsmelder in werking.

Het principe van deze schakeling vindt u in fig. 10.

Vanaf de post waar de melder opgesteld is, loopt een kabel langs de baan welke de betreffende relaiskasten aandoet.

Voor de storingsmelder zijn 2 kabeladers nodig welke, vanaf de post gezien, een lus vormen.

In serie zijn geplaatst: een buisrelais, een Ampèremeter en contacten van XKTER's of XKTEPR's.

Door een spanning aan te leggen, is het mogelijk de Ampèremeter de volle uitslag aan te doen wijzen (Dit betekent dan dat de installatie in dienst is). Het buisrelais, een gevoelig thermisch relais, trekt bij deze stroomsterkte juist aan.

Verbreekt in de lus een XKTER of XKTEPR contact, dan wordt de weerstand onder dit contact staande, in serie in de lus opgenomen.

Het gevolg zal zijn, dat de stroomsterkte daalt, wat ook op de Ampèremeter te zien is.

Het buisrelais "overleeft" deze stroomvermindering niet en valt af.

Dit afvallen doet een contact sluiten en een zoemer in werking treden.

Voor de wachter is dit het sein om een onderzoek in te stellen, waarbij aan de meteraanwijzing te zien is welke aki gestoord is.

Het is n.l. zo, dat de weerstanden in de installaties verschillende waarden hebben.

Elke weerstand geeft zijn eigen meteruitslag en op een tabel is te zien welke meteraanwijzing en welke installatie bij elkaar horen.

De wachter kan met een handschakelaar de zoemer uitschakelen, waardoor dan een lampje gaat branden.

Is de storing opgeheven, dan geeft de meter weer de volle uitslag aan en moet de wachter de schakelaar terugleggen.

Het grootste bereik van een storingsmelder is ongeveer 45 km en er kunnen maximaal 15 installaties op aangesloten worden.

Problemen doen zich voor als twee of meer installaties tegelijkertijd gestoord raken. Dit kan gemakkelijk gebeuren als de aki's dicht bij elkaar liggen en de aankondigingswegen elkaar overlappen.

Eén gestoord geïsoleerd spoor beïnvloedt dan 2 aki's.

De meter geeft een vertekend beeld en wijst een lagere waarde aan dan bedoeld is. (De naald staat meestal tussen de cijfers in).

De eerste meteruitslag is maatgevend en moet als storingsaangifte behandeld worden.

Zijn installaties zo dicht bij elkaar gelegen, dat de aankondigingswegen elkaar overlappen, dan moeten de tijdrelais met 1 minuut verschil worden ingesteld. Fig. 6a.

Wordt sectie 623CT gestoord, dan gaan beide aki's werken en zouden na 5 minuten gelijktijdig de storingsmelding in werking stellen.

Door een van de tijdrelais op 4 minuten in te stellen, krijgt de wachter 1 minuut de tijd om de eerste (juiste) melding te verwerken.

Het is begrijpelijk dat de "lus" van een storingsmelder met de nodige zorg behandeld moet worden.

Het per abuis loszetten van één klem stelt de melder geheel buiten dienst (de lus is onderbroken!).

DE O.A.-BLADEN

De O.A.-bladen geven een Overzicht van de opstelling- en klembezetting van de Apparatuur. Fig. 24 - 25 - 26.

Deze bladen zijn vooral van nut bij nieuwbouw en wijzigingswerkzaamheden. In fig. 24 zijn de plaatsen te zien waar de relais gemonteerd moeten worden. Ook is te zien onder welk code-nummer deze relais door het leven gaan.

Omdat in het magazijn alleen de code-nummers bekend zijn en niet de relais-benamingen (b.v. XR), moet een relais steeds onder opgave van zijn code-nummer aangevraagd worden.

Aan de codenummering van het EOR45 en het EOR90 is te zien dat deze relais van hetzelfde type zijn en dat ze, als dit nodig mocht zijn, onderling verwisseld kunnen worden.

Rechts onder op het plugboard van het EOR45 en EOR90 is het X-pak gemonteerd.

De codenummers van deze X-PAKKEN zijn onder 2) en 3) vermeld.

Aan het aantal klemmen, 7 stuks, is te zien dat het XKTER van het type AGASTAT is.

De relaiscontacten en aansluitklemmen welke bezet zijn, worden zwart gemaakt.

Twee streepjes bij een zwart gemaakt contact of klem wil zeggen dat er twee draden op aangesloten zijn.

Bij contact XR-22 zijn dit de twee draden van de ringleiding, welke u terug vindt in fig. 23 onder de BB12 ring.

De cijfers bij de contacten verwijzen naar de S (stroomloop)-bladen, waarop deze contacten voorkomen.

R19 is de weerstand, welke behoort bij de storingmelding (zie fig. 10).

Fig. 25 laat de klemmenstroken zien, waarop de kabels gemonteerd zijn. Op de klemmenstroken $\frac{A}{B}$ en $\frac{C}{D}$ is een 62 aderige blokkabel (1B) gemonteerd.

Deze kabel "komt binnen" en "gaat er weer uit", wat betekent, dat op de klemmen van de A- en de C-rij de inkomende aders gemonteerd zijn en op de B- en de D-rij de uitgaande aders.

Door verende verbindingen te plaatsen (zie klem 14 $\frac{B}{A}$) worden de aders doorverbonden (doorgelegd).

De eerste 18 aders, welke op een kleiner soort klemmen zijn gemonteerd, zijn bedoeld als telefoonlijnen.

Deze aders zijn twee aan twee in elkaar gedraaid (getwist), waardoor o.m. brom op de telefoon wordt tegengegaan.

Over de overige aders loopt de sturing van de automatische blokseinen, de storingssignalering, overwegaankondiging, grendelvrijmaking enz.

Op de klemmen van strook $\frac{H}{G}$ zijn de kabels naar de aki palen gemonteerd. Hiervoor worden 2 aderige $\frac{H}{G}$ kabels van $2\frac{1}{2}$ mm² per ader gebruikt. ($2 \times 2\frac{1}{2}$ mm²). Naar elke paal gaan 4 kabels, welke genummerd zijn van 1 t/m 4.

Het cijfer voor de deelstreep verwijst naar paal 1 of 2.

Voorbeeld: op de klemmen 5G en 6G zijn de aders van kabel 3 gemonteerd, welke naar paal 1 gaat.

Dat naar elke paal 4 kabels met 2 aders gaan en niet 1 kabel met 8 aders heeft een speciale bedoeling.

Een van de zwakke punten van een kabel is n.l. dat de aders onderling sluiting kunnen gaan maken.

Zou dit gebeuren tussen de aders, die de rode en de witte lampen voeden, dan zou een vreemde situatie kunnen ontstaan.

De witte lampen zouden b.v. kunnen blijven branden op de voeding van de rode lampen.

Als men elke kleur lampen een eigen voedingskabel geeft is de kans dat bovenstaande situatie optreedt bijzonder klein.

Op de klemmen 27G en 28G ziet u de kabel van $2 \times 16 \text{ mm}^2$, welke van de batterijkast BK komt.

Links boven op dit blad ziet u de schakelaar SK waarmee de trafogelijk-richter afgeschakeld kan worden, de weerstanden waar de lampspanning mee geregeld kan worden en de zekeringen. Fig. 26.

Een ander gedeelte van de relaiskast herbergt de trafo-gelijkrichter.

Rechts op dit blad ziet men hoe de kabels in de paalvoeten gemonteerd zijn.

Op de klemmen van de S- en T-rij zijn de kabels afgewerkt en op de R- en U-klemmen bevinden zich de draden, die naar de lampen en de schel gaan.

Op de klemmen R1- 2 en 3 komen twee draden voor, terwijl op de klemmen S3 en S4 ook nog zgn. binnenbedrading (draden naar de lampen) gemonteerd is.

Boven het paalvoetschema zijn nog de lampen en de schel weergegeven.

Er moet op gezette tijden gecontroleerd worden of de kabeladers onderling geen sluiting maken en of deze vrij van aarde zijn (meggeren).

Ook de plus en de min van de batterij moeten vrij van aarde zijn.

Dit moet vooral gemeten worden t.o.v. de palen, want hier wil nog wel eens een kabelader of binnendraad "knijp" komen te zitten.

DE LAMPJES EN HUN SPANNING

Bij de aki worden lampjes gebruikt van 15 Watt - 10,2 Volt.

De brandspanning voor deze lampjes kan ingesteld (gedrukt) worden met behulp van regelbare weerstanden.

Fig. 22 laat zien welke weerstand bij welke lamp(en) behoort.

Het instellen van de brandspanning is sterk afhankelijk van de batterijspanning.

Omdat van een aki de batterijspanning kan variëren van $+ 13$ tot $+ 16$ Volt, is het raadzaam de insteltabel zoals deze voorkomt in de Meet- en Instelvoorschriften te raadplegen.

Hieruit blijkt, dat niet gemeten kan worden aan een knipperende lamp.

Dit komt omdat een normale meter te traag is om de pulsaties te kunnen volgen (de meter geeft een te lage waarde aan).

Het is daarom nodig dat de EOR stil gezet wordt, of dat het contact van het knipperapparaat overbrugd wordt.

Ook is het nodig dat tijdens het instellen het lampje vervangen wordt door een "normaalweerstand" van 15 Watt.

Het is namelijk gebleken dat de Ohmse weerstand van de lampjes (en dus ook het opgenomen vermogen) nog al wat variatie vertoont.

Daar de kabelweerstand een belangrijke rol speelt moet de lampspanning rechtstreeks aan de lamphouder (fitting) gemeten worden.

Veronderstel dat de paal 50 meter van de RK staat, dan is de kabelweerstand van een kabel $2 \times 2\frac{1}{2} \text{ mm}^2 = 0,7 \text{ Ohm}$.

Een klein rekensommetje leert dat het spanningsverlies in deze kabel dan is $U_v = I \times R_{\text{kabel}} = 2 \times 0,7 = 1,4 \text{ Volt}$.

Bij een nieuwe aki moet de trafo-gelijkrichter een paar dagen in bedrijf staan eer de lampspanning afgeregeld mag worden.
De batterij moet zich nog aanpassen (misschien was de spanning te laag). Ook is het raadzaam enkele dagen na het vernieuwen van een batterij of trafo-gelijkrichter de lampspanning eens te controleren.
Bij het uitwisselen van lampjes moeten deze zo min mogelijk met (vette) handen in aanraking komen aangezien . huidvet op het lampje inbrandt en na verdampen door de warmte van de brandende lamp op de spiegel neerslaat (condenseert) waardoor de zichtbaarheid van het licht aanmerkelijk vermindert.

HET RICHTEN VAN DE LAMPEN

De lichtbundel van een lamp heeft een bepaalde bruikbare lengte en spreiding. Het goed gericht zijn is dan ook belangrijk (fig. 27).
Door het lossen van twee bouten kan het lamphuis zowel in horizontale als in verticale richting verdraaid worden.
Als voor de overweg de weg zich splitst of als zijwegen aansluiten, wordt het instellen moeilijker.
Er moet getracht worden alle aanvoerwegen te bestrijken. In sommige gevallen moeten hiervoor extra lampen geplaatst worden.
De lamp moet een vol licht geven en mag geen zwarte vlekken vertonen. Is met het richten een zwarte vlek niet ~~wag~~ te krijgen, dan moet gecontroleerd worden of het brandpunt van het lampje zich op de juiste plaats bevindt t.o.v. de reflector (spiegel).
Hiervoor moet het lampje uitgenomen worden en in de bajonet moet een "mal" geplaatst worden.
Merkttekens op de mal laten zien of de lamphouder (fitting) zich op de juiste plaats bevindt.
Door de contra- en kartelmoer los te zetten kan, door het draaien van de excentrische tapbout, de beugel met lamphouder in zijdelingse richting en in de hoogte verschoven worden.
Door de excentrische bout enkel slagen in- of uit te draaien, kan het brandpunt dichterbij of verder van de reflector gebracht worden.
Als het scharnierpunt geölied is, de binnenzijde en de pakking van het lamphuis licht in de vaseline zijn gezet, de reflector en lampje vetvrij zijn, gaat het geheel weer geruimte tijd mee.

DE SCHEL

De schel heeft 2 spoelen van elk 5 Ohm, welke in serie geschakeld zijn. Worden deze spoelen op een spanning aangesloten (bekrachtigd) dan ontstaat een magnetisch veld, waardoor het anker wordt aangetrokken (fig. 28a). De beweging van het anker wordt via hefboomwerking op de klepel overgebracht, waarbij de laatste krachtig tegen de belschaal slaat (fig. 28b). Het contact, dat aan de ankersteel bevestigd is, verbreekt het stroomcircuit waarbij het anker, door de zwaartekracht, naar de beginstand terugkeert.
Door het sluiten van het (bel) contact volgt een nieuwe beweging.

Het belcontact, dat per seconde 5 maal verbreekt, is sterk onderhevig aan vonkvorming, waardoor het inbrandt.

Om deze reden is het gewenst, dat de stroomsterkte de 900 milli Amp. niet overschrijdt.

Voor een betrouwbare stroommeting moet het belcontact overbrugd worden.

De meter wordt dan aangesloten als in fig. 28b.

Met behulp van de regelbare weerstand R5 (in de relaiskast) kan de stroomsterkte geregeld worden.

Werkt de schel goed met een stroom kleiner dan 900 milli Amp, dan behoeft de stroomsterkte niet opgevoerd te worden !

Als men alleen is, kan het bezwaarlijk zijn de meting in de paal te verrichten.

In dit geval kan men, nadat het belcontact b.v. met een snoertje overbrugd is, de meter in de RK in het belcircuit opnemen.

Het heeft geen zin de schel van te voren in de werkplaats af te regelen, want er moet rekening gehouden worden met de kabelweerstand en de batterijspanning ter plaatse.

Over het belcontact zijn, in serie, een weerstand en een diode geschakeld. Dit dient voor het ontstoren van de belschakeling en om het contact tegen inbranden te beschermen.

Van desondanks ingebrande contacten kunnen de vingers en de aanslagplaatjes afzonderlijk uitgewisseld worden.

Het aantal slagen van de schel behoort 5 per seconde te bedragen en kan afgesteld worden met behulp van de contacthefboom.

Na loszetten van het borgboutje kan de hefboom bewogen worden.

Brengt men de hefboom naar boven, dan wordt belcontactopening kleiner, en neemt het aantal slagen toe.

Bij het naar beneden brengen van de hefboom neemt het aantal slagen af.

Raakt de klepel de schaal te vol, dan smoort het geluid.

Wordt de schaal te licht geraakt, dan is het geluid onvoldoende.

Door de tapbout te lossen kan de schaal gedraaid worden (fig. 28c).

Het gat in de schaal is excentrisch geboord, zodat bij draaiing de schaalrand dichterbij of verder van de klepel af gebracht wordt.

Na langdurig gebruik slijt het (hard houten) klepelhamertje en een weinig draaien van de schaal doet dan wonderen.

Een beetje olie aan de draaipunten stelt de schel erg op prijs.

Vooraf het asje, wat de verbinding vormt tussen het in- en uitwendige gedeelte van de schel, en waaraan de klepel bevestigd is, heeft graag een smeerbeurt.

Een oliegatje hiervoor bevindt zich rechtsboven in de schel !

Omdat het meeste geluid aan de zijkant van de schel geproduceerd wordt, moet de schel geplaatst worden als in fig. 2 is aangegeven.

Het deksel moet haaks op het spoor staan !

Toelichting, behorende bij de B-voorschriften, Deel 1, Aanhangsel A, V-aki, uitgave 1972.

De nieuwe V-aki wijkt in opzet belangrijk af van de V-aki 1960. De inhoud is aangepast aan de praktische moeilijkheden en mogelijkheden die zich in de loop der jaren bij het gebruik van de oude regeling hebben voorgedaan.

1. Artikel 1 - Algemeen

Lid 1 - In de nieuwe regeling zijn nu ook maatregelen omschreven die moeten worden genomen in het geval dat voorrijlende gele waarschuwingslichten voor een aki/ahob, dan wel bepaalde met een aki/ahob gekoppelde andere verkeerslichten niet of niet goed functioneren.

Lid 2 - Oorzaken voor het niet of niet goed functioneren van een aki/ahob zijn in dit lid gedetailleerd omschreven.
Gestoorde bellen, defecte lampen op een ahob-boom of een afgebroken boom zijn niet genoemd. Dergelijke gebreken zullen alleen op bepaalde overwegen een beperkt gevaar kunnen opleveren. Bijv. bij een aki/ahob met gestoorde bellen nabij een blindeninstituut.

2. Artikel 2 - Storing, beschadiging

Lid 1 - Personeel dat een storing waarneemt moet hiervan onverwijld kennis geven aan de trdl, die het snelst te bereiken is onder opgave van de nodige gegevens.

Er van uitgaande dat alle ahob's en aki's grotendeels zijn aangesloten op een centrale storingsmelder behoeft de machinist geen extra vertraging te maken en kan hij de storing melden op het eerstvolgende stopstation.

Lid 3c - Betreft het een storing van een door CED aangewezen, met de aki/ahob gekoppelde voorrijlende gele waarschuwingslichten of andere verkeerslichten dan moet de trdl een lastg VR aan de mcn afgeven waarin vermeld is dat de overweg met verkeer bezet kan zijn.

De desbetreffende overwegen moeten dus in de CED-regeling m.b.t. de V-aki worden opgenomen.

Lid 5 - De politie moet door de trdl worden ingelicht en hierbij de gegevens worden meegedeeld, die in dit lid genoemd zijn.

Alleen de politie kan beoordelen, welke maatregelen gezien het tijdstip en de plaatselijke situatie verantwoord zijn. NS kan deze maatregelen niet doeltreffend nemen.

Het inschakelen van de politie is hierom belangrijk.

Lid 6a - De beoordeling of de overweg veilig kan worden bereden, is geheel in handen van de mcn. De bewa heeft hierin geen taak meer. Sein 503 SR (groene vlag) wordt niet meer toegepast.

Belangrijk is dat de mcn zijn snelheid vóór en niet op de overweg heeft teruggebracht tot max. 10 km/h, zodat hij zonodig voor de overweg kan stoppen. Het gaat er om het publiek dat op eigen risico oversteeft of wel de bewa die aanwijzingen geeft aan het publiek, in staat te stellen de trein tijdig waar te nemen. Als de mcn ziet, dat men de trein heeft gezien en gehoord en dat de overweg vrij is, mag hij deze oprijden.

Lid 6b - In het geval dat de mcn voorbij een stoptonend lichtsein rijdt, moet hij er op rekenen dat de aki's/ahob's achter het stoptonende sein niet of niet tijdig in werking zullen treden of achter een vorige trein ten onrechte in werking zijn gebleven. Ook wanneer het hem niet met zoveel woorden door de trdl is gezegd.

Voor de mcn moet als vaste regel gelden, dat bij rijden voorbij stoptonend lichtsein de aki/ahob thuishoort in het rijtje: "wisselstand, spoorbezetting en spoorstaafbreuk" tenzij hem het tegendeel wordt meegedeeld. De opdracht geldt tot het volgende hoofdsein.

De door de mcn in acht te nemen maatregelen bij het veilig berijden van een overweg zijn in dit lid en op de lastg aki/ahob genoemd.

Lid 7 - In de praktijk is gebleken dat in vele gevallen de NS-bewa niet binnen redelijke tijd op de overweg kan zijn, vaak zelfs niet tijdig genoeg om het opheffen van de storing nog mee te maken.

Daarom moet het stellen van bewaking meer gericht zijn op bepaalde overwegen waar bewaking noodzakelijk geacht wordt en het beschikbaar hebben van een bewa op elk willekeurig tijdstip verzekerd is.

CEd wijst deze overwegen aan. Als criterium kan gelden: de publiciteit, de houding van de plaatselijke autoriteiten, hetzij alleen tijdens de spitsuren, hetzij overdag of gedurende het gehele etmaal.

Is politie aanwezig dan kan de bewa fungeren als uitkijk naar de treinen.

Ook is bewaking voorgeschreven bij werkzaamheden in de aankondigingssectie van een overweg. Hier kunnen vooraf bewakingsvoorzieningen worden genomen.

Lid 10 - Geregeld is hoe gehandeld moet worden indien de aankondigingssectie van een aki/ahob gedurende een etmaal of langer niet is bereden.

Het afgeven van een lastg VR past hier beter dan een lastg aki/ahob.

Lid 11 - In het treinregister moet een aantal tijdstippen verband houdende met de storing worden aangetekend.

3. Artikel 3

Lid 2 - De begeleider van een bijzonder voertuig, dat niet is goedgekeurd, is voor wat het berijden van de overweg betreft - ook zonder nadere opdracht - gehouden dezelfde veiligheidsmaatregelen in acht te nemen, die ook voor de mcn gelden.

4. Artikel 4 - Verkeerd spoor rijden

Bij langdurig verkeerd spoor rijden kan CEd een regeling treffen, die het mogelijk maakt dat overwegen, die niet voor verkeerd spoor rijden zijn ingericht, zonder stoppen overgereden mogen worden.

De overweg wordt in zo'n geval afgesloten in overleg met wegbeheerder of er wordt een wachter aangewezen, die de overweg op aankondiging d.m.v. de bedieningsschakelaar sluit.

Een bijzondere lastg VS wordt dan gebruikt.

5. Artikel 5 - Overwegbeveiliging na stoppen niet in werking getreden

In dit artikel is nog eens benadrukt dat de overweg veilig(!) bereden moet kunnen worden. Zo niet dan blijft de trein staan en wordt gehandeld overeenkomstig art 31 TRR.

6. Artikel 6 - Werkzaamheden

T.o.v. de oude V-aki zijn de bepalingen bij werkzaamheden geheel herzien. Het artikel is in drie gedeelten gesplitst.

Onderscheid wordt gemaakt voor werkzaamheden of spoorbezetting met een werktrein - waardoor de aki/ahob gedurende meer dan 5 minuten de beelden zal tonen alsof een trein nadert

- waardoor de aki/ahob niet tijdig in werking zal worden gesteld

- waarbij de aki/ahob installatie geheel of gedeeltelijk tijdelijk wordt verwijderd.

Bij dit soort werkzaamheden behoort steeds een bewaker te worden aangewezen wanneer het trein/wegverkeer doorgang vindt. In tegenstelling tot een spontane storing zijn de noodzakelijke werkzaamheden vooraf bekend en kan het aanwijzen van een bewa in de planning worden opgenomen. Geen bewaking behoeft te worden gesteld

wanneer gebruik wordt gemaakt van de uitschakelmogelijkheid van aki's/ahob's beschreven in punt IV.

CEd mag in geval van langdurige storing, waarbij de bomen van een ahob dicht liggen, voorschrijven deze schakelaar te gebruiken. De maatregelen, voorgeschreven in art 2 moeten evenwel onverkort worden toegepast.

7. Artikel 7 - Storingsmelder

De werking van de storingsmelder is in dit artikel apart opgenomen.

8. Artikel 8 - Stopcontacten voor aansluiting van de telefoon

De beschrijving en bediening van de telefoon zijn niet meer opgenomen. Verwezen wordt naar de VBT(C5403).

9. Lastgeving aki/ahob

De lastg aki/ahob is herzien en vereenvoudigd. Er is ruimte om meer dan een gestoorde aki/ahob in te vullen.

10. De schriftelijke instructie aan de bewa is niet meer nodig.

Voor de staat van treinbewegingen geldt hetzelfde.

Het gebruik van de storingskist behoort tot het verleden.