

TELEVISIE-SERVICE



BIJLAGE VAN HET PHILIPS SERVICE MAANDBLAD

AUTEURSRECHT VOORBEHOUDEN • GEGEVENS ZONDER OCTROOIGARANTIE • UITGAVE: PHILIPS NEDERLAND n.v.

DE LIJNEINDTRAP VAN DE TELEVISIE-ONTVANGER 17 TX 144 A e.a.

De schakeling van de lijneindtrap in de televisie-ontvanger 17 TX 144 A e.a. vertoont enerzijds, wat het principe en de werking betreft, overeenkomst met de lijneindtrap van de 17 TX 140 A en anderzijds met de in de 17 TX 170 A toegepaste schakeling. Evenals bij de laatstgenoemde televisie-ontvanger het geval is, zijn namelijk ook in de 17 TX 144 A diverse maatregelen genomen teneinde de straling van de lijneindtrap en de tengevolge hiervan optredende storingen,

bij in de nabijheid van de televisie-ontvanger opgestelde radio-apparaten, te voorkomen. De wijze waarop dit is bereikt, zal in de loop van het nu volgende gedeelte van het artikel, waarin de lijneindtrap wordt besproken, nader worden toegelicht.

In fig. 1. is het prinsipschema van de lijneindtrap afgedrukt, met daarin de lijneindbuis B1, de spaardiode B2 en de hoogspanningsdiode B3.

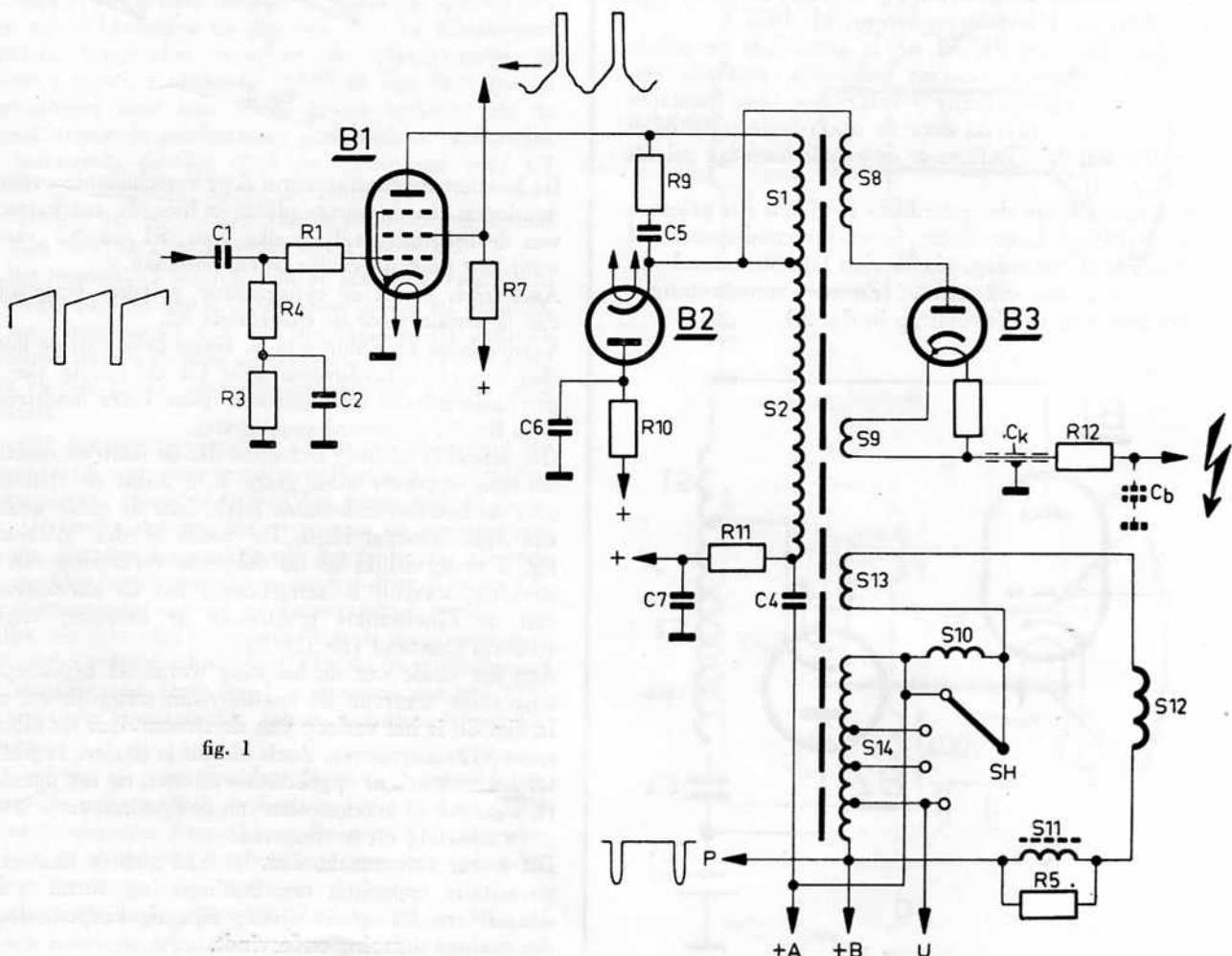


fig. 1

De lijnuitgangstransformator bestaat uit de primaire wikkeling S1, S2 en aan de secundaire zijde de hoogspanningswikkeling S8, waarvan de hoogspanning voor de beeldbuis wordt betrokken na door de diode B3 te zijn gelijkgericht.

Verder worden aan de secundaire zijde nog aangetroffen de wikkeling S9 waarvan de gloeispanning voor de hoogspanningsdiode wordt afgenomen en de wikkelingen S13, S14 welke de benodigde spanning leveren voor de afbuigspoel S12 van de deflectie-unit.

De stuurspanning voor de lijneindbuis, die door de lijnoscillator wordt opgewekt, bereikt via de condensator C1 en de weerstand R1 het stuurrooster van B1.

De weerstand R1 is aangebracht teneinde parasitair oscilleren van de buis te voorkomen.

Gedurende de positieve impulsen van de bovengenoemde spanning, de lijnheenslag, geleidt de lijneindbuis, terwijl deze tijdens de negatieve impulsen, de lijn-terugslag, is afgeknepen.

Tengevolge van de optredende roosterstroom worden de toppen van de positieve impulsen op nul volt rooster-spanning vastgelegd en ontstaat tevens over de weerstanden R3 en R4 een gemiddelde negatieve gelijkspanning.

Het over R3 staande gedeelte van deze spanning wordt door C2 afgevlakt en verder in de ontvanger als rooster-voorspanning gebruikt.

Het schermrooster van B1 ontvangt de benodigde spanning via R7, terwijl deze weerstand niet is ontkoppeld, zodat de hierop als gevolg van de negatieve impulsen op het stuurrooster ontstane positieve impulsen kunnen worden aangewend bij de A.V.R. schakeling. (Zie hiervoor Televisie Service nr. 11, 1957.)

De spanning over S1, S2 wordt gedurende de gehele heenslag nagenoeg constant gehouden, teneinde een zaagtandvormige spanning te verkrijgen. Deze constante spanning wordt bereikt door de spaardiode zodanig in te stellen dat deze gedurende de gehele heenslag geleidt (zie fig. 3d).

De weerstand van de spaardiode is tijdens het geleiden van deze buis klein, zodat de boostercondensator C4 gedurende de heenslag, via de dan lage weerstand van B2 parallel aan S2 staat. (Zie de vereenvoudigde schakeling van de lijneindtrap in fig. 2.)

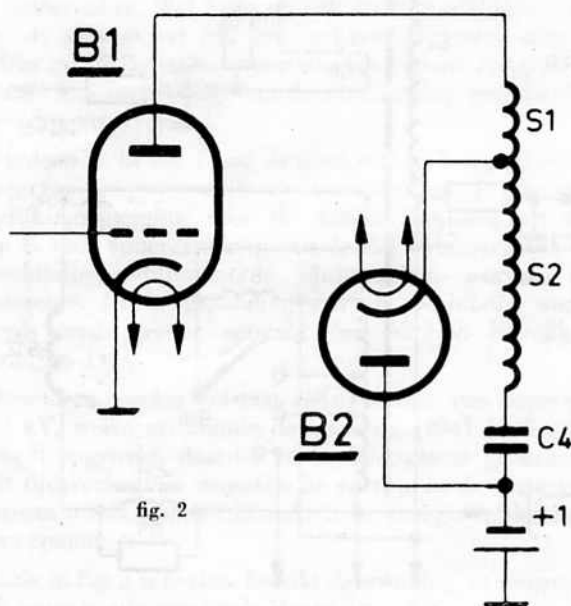


fig. 2

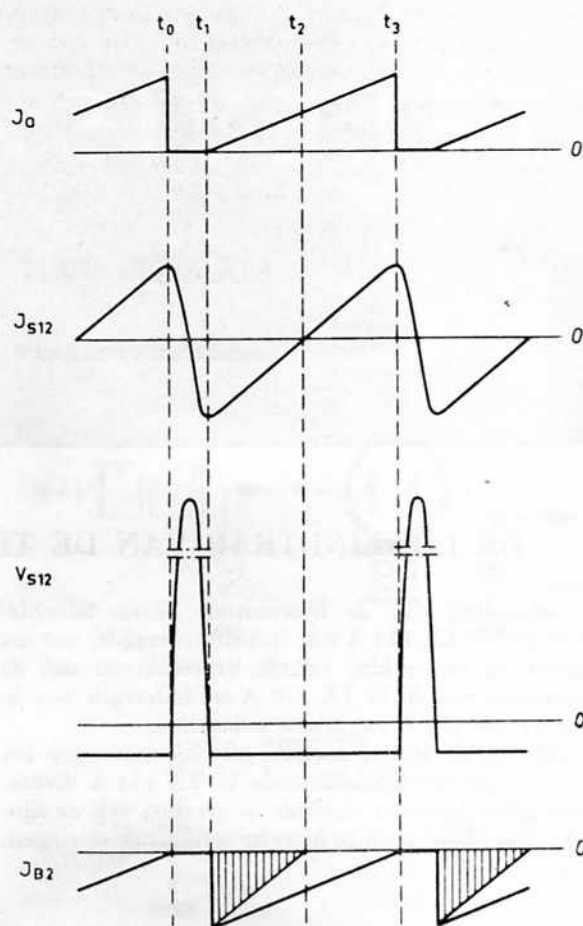


fig. 3

De boostercondensator wordt door verschillende stromen doorlopen. In de eerste plaats is hier de anodestroom van de lijneindbuis B1 welke door S1 en S2 vloeit, waardoor de condensator wordt ontladen.

Anderzijds wordt de condensator geladen tengevolge van de stroom door de spaardiode B2.

Verder loopt er gedurende de eerste helft van de heenslag een extra laadstroom naar C4 als gevolg van de getransformeerde afbuigstroom. Deze extra laadstroom is in fig. 3d gearceerd aangegeven.

Het geheel is zodanig berekend dat de laad- en ontladstromen ongeveer even groot zijn, zodat de spanning over de boostercondensator mede door de grote waarde van deze constant blijft. De reeds eerder genoemde fig. 3 verduidelijkt de nu volgende verklaring van de werking, waarbij is aangenomen dat de anodestroom van de lijneindbuis gedurende de heenslag vrijwel constant toeneemt (zie fig. 3a).

Aan het einde van de heenslag wordt B1 afgeknepen, tengevolge waarvan de anodestroom terugvalt tot nul. In fig. 3b is het verloop van de stroom door de afbuigspoel S12 aangegeven. Zoals hieruit is te zien, begint de tot het moment t0 opgebouwde stroom, op het ogenblik t1, wanneer de anodestroom van de lijneindbuis wegvalt, cosinusvormig uit te slingeren.

Dit wordt veroorzaakt doordat S12 met de aanwezige parasitaire capaciteit een trillingskring vormt welke, daar B1 en B2 op dit tijdstip zijn afgeknepen, slechts een geringe demping ondervindt.

De spanning over S12 is in fig. 3c aangegeven, waarbij de spanningspiek tussen t_0 en t_1 het spanningsverloop tengevolge van het uitslingeren van de stroom vertegenwoordigt. Deze spanning staat natuurlijk ook over de met S12 verbonden wikkelingen S12 en S14 van de lijnuitgang en daar deze spoelen zijn gekoppeld met S2 eveneens over laatstgenoemde spoel.

Gedurende de eerste helft van de optredende trilling geleidt de spaardiode niet.

Op het moment t_1 wordt echter de spanning over S2 groter dan de gelijkspanning over C4 en gaat door de spaardiode B2 stroom lopen, waardoor de spanning over S2 en zodoende ook over de vast met deze spoel gekoppelde spoelen S13, S14 en dus eveneens over de afbuigspoelen S12 nagenoeg constant wordt gehouden. De stroom door de afbuigspoel is op het moment t_1 ongeveer even groot als op het einde van de heenslag, maar heeft echter een omgekeerde richting (zie fig. 3b). Tengevolge van de constante spanning over S12 neemt de stroom door deze spoel lineair met de tijd toe (t_1 - t_2 in fig. 3b).

De getransformeerde afbuigstroom vloeit gedurende dit tijdsbestek via de spaardiode naar C4, zodat deze condensator wordt opgeladen (gearceerd aangegeven in fig. 3d).

De gelijktijdig vloeiende anodestroom van B1 kan van t_1 - t_2 geen bijdrage leveren tot de afbuigstroom maar wordt getransformeerd tot een laadstroom voor C4 (niet gearceerde deel van fig. 3d).

Op het moment t_2 loopt, zoals ook in fig. 3b is te zien, geen stroom door de afbuigspoel.

De spaardiode geleidt echter en houdt de spanningen over alle wikkelingen en dus ook over de afbuigspoel constant, tengevolge waarvan de afbuigstroom in positieve richting toeneemt (t_2 - t_3 in fig. 3b), terwijl deze stroom voor een steeds groter gedeelte uit de getransformeerde anodestroom gaat bestaan. Anderzijds zal gedurende de tijd t_2 - t_3 de laadstroom over C4 geleidelijk afnemen, daar de laadstroom van deze condensator uit dat gedeelte van de anodestroom bestaat dat niet voor de afbuigstroom wordt gebruikt.

Op het moment t_3 bevindt zich de maximale energie in de afbuigspoel en wordt tevens door de op dat ogenblik op het stuurrooster van de lijneindbuis B1 staande negatieve impuls de buis afgeknepen, zodat de terugslag inzet en het gehele hiervoor beschreven proces zich herhaalt.

Over S1 zijn een condensator C5 en een weerstand R9 aangebracht, waardoor wordt voorkomen dat uitslingerverschijnselen optreden tijdens het begin van de heenslag. Oscilleren dat aan het begin van de heenslag zou kunnen optreden tengevolge van het plotseling geleiden van de spaardiode wordt voorkomen door R10 en C6. Ter compensatie van de verliesweerstand, welke aanleiding zou geven tot vervorming van de zaagtandstroom is in serie met de afbuigspoel S12 de lineairiteitsspoel S11 aangebracht. Deze spoel is voorzien van een kern die weer uit verschillende kleine kerntjes is samengesteld.

Door nu één of meer van deze kerntjes te verwijderen, wijzigt de mate waarin de kern is verzadigd en krijgt de zaagtandstroom door S11 en dus door S12, afhankelijk van de graad van verzadiging, een min of meer S vormig verloop.

Het is hierdoor mogelijk over de gehele lengte van de lijn een constante afbuigsnijheid van de elektronenstraal

op het beeldscherm te verkrijgen waarbij dan de horizontale lineairiteit juist is ingesteld.

Over de spoel S11 is nog een weerstand R5 aangebracht welke evenals de eerder genoemde C5 en R9 er voor dient uitslingerverschijnselen tijdens het begin van de heenslag te voorkomen.

Van de boostercondensator C4 wordt via het filter dat door R11 en C7 wordt gevormd de voedingsspanning voor de eerste anode van de beeldbuis en de rasteroscillator afgenomen, terwijl direct van C4 de spanning voor de focusseeraanode wordt betrokken en wel van het knooppunt C4, R11.

De lijnamplitude is stapsgewijze instelbaar door middel van de schakelaar SH welke de afbuigspoel met één van de op S14 aangebrachte aftakkingen verbindt. Tevens wordt de spoel S10 parallel geschakeld aan dat gedeelte van S14 dat niet voor de afbuiging wordt gebruikt. De totale zelfinductie van het afbuigcircuit wordt op deze manier vrijwel constant gehouden, zodat de instelling van de schakeling zich niet wijzigt en onafhankelijk is van de stand van SH.

Het midden van de wikkeling S13, S14 waarop de afbuigspoel S12 is aangesloten ligt via het voedingsgedeelte (+A) voor wisselspanning aan aarde. Hierdoor is een aanmerkelijke vermindering van de straling van de lijntijdbasis verkregen, zoals aan de hand van fig. 4 zal worden verduidelijkt.

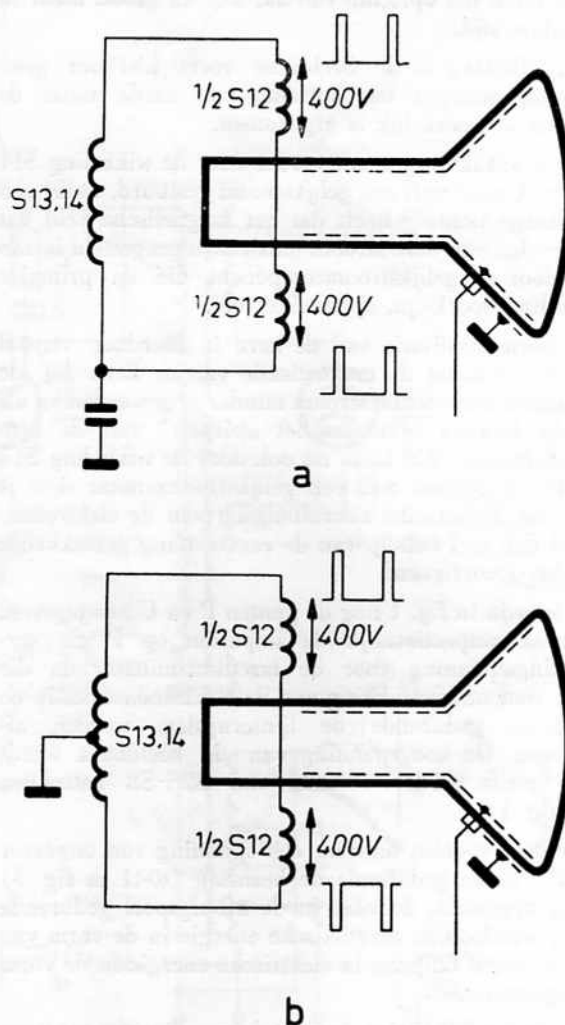


fig. 4

In fig. 4a is schematisch aangegeven hoe de situatie is bij andere schakelingen, terwijl in fig. 4b hetzelfde maar nu voor de 17 TX 144 A is afgebeeld. De spoel S12, die uit twee helften bestaat, namelijk één boven en één onder de steel van de beeldbuis, is in de figuur aangegeven als $\frac{1}{2}S12$.

Deze spoelhelften hebben een zekere capaciteit ten opzichte van de binnenste grafietaal van de beeldbuis. De impulsspanningen van ongeveer 400 volt die tengevolge van de zaagtandstroom over de beide helften van de afbuigspoel ontstaan, zijn in fig. 4a ten opzichte van aarde in fase, daar de afbuigspoel hier op de primaire wikkeling van de lijnuitgang is aangesloten, welke via de boostercondensator voor wisselspanning is geaard.

Via de eerder genoemde parasitaire capaciteit komen deze impulsen op de binnenste grafietaal van de beeldbuis, zodat deze een zekere impulsspanning ten opzichte van aarde voert.

De impulsen zijn zeer rijk aan harmonischen, welke door de conus, die als antenne werkt, worden uitgestraald, met als gevolg dat in de buurt van een televisie-ontvanger opgestelde radio-apparaten op de lange- en middengolf omroepbereiken worden gestoord. De schakeling in fig. 4b is wat dat betreft, aanmerkelijk beter, daar de straling hier sterk is verminderd.

Het midden van S13 en S14 is geaard, zodat de impulsspanningen die over de beide helften van de afbuigspoel staan ten opzichte van aarde even groot, maar in tegenfaze zijn.

De grafietaal in de beeldbuis voert hierdoor geen impulsspanningen ten opzichte van aarde zodat de straling aanmerkelijk is afgenomen.

In deze schakeling wordt verder door de wikkeling S14 van +A naar +B een gelijkstroom gestuurd, welke een dusdanige richting heeft dat het magnetische veld dat tengevolge van deze stroom ontstaat, tegengesteld is aan het, door de gelijkstroomcomponent die de primaire wikkeling doorloopt, opgewekte veld.

De voormagnetisatie van de kern is hierdoor vrijwel opgeheven zodat de magnetisatie van de kern bij de maximaal optredende stroom minder is geworden en als gevolg hiervan eveneens het „piepen” van de lijntransformator. Wel loopt nu ook door de wikkeling S13 en de afbuigspoel S12 een gelijkstroom, maar deze is klein en de ontstane voorafbuiging van de elektronenstraal kan met behulp van de centreerring gemakkelijk worden gecorrigeerd.

Verder zijn in fig. 1 nog de punten P en U aangegeven, waarvan respectievelijk de impulsen op P als vergelijkingsspanning voor de fazediscriminator en die op U voor onderdrukking van de elektronenstraal in de beeldbuis gedurende de lijnterugslag, worden afgenomen. De hoogspanning van de beeldbuis wordt zoals reeds eerder vermeld van S2+S8 betrokken (zie fig. 1).

Over deze spoelen ontstaat een spanning van ongeveer 18 kV, welke gedurende de heenslag (t_0-t_1 in fig. 3) wordt opgewekt, doordat in de afbuigspoel gedurende dit tijdsverloop de magnetische energie in de vorm van stroom wordt omgezet in elektrische energie in de vorm van spanning.

Zoals in fig. 3 is te zien, bereikt de spanning na ongeveer $\frac{1}{4}$ periode zijn maximale waarde.

Deze spanning wordt vervolgens gelijkgericht door B3 en via een afgeschermd kabel en R12 aan de eindanode van de beeldbuis toegevoerd.

De weerstand R12 is gemonteerd in de hoogspanningsdop die op de beeldbuis wordt gedrukt.

Op deze wijze is een zeer effectief filter verkregen, zodat ook de langs deze weg optredende straling wordt voorkomen, zoals uit de volgende verklaring aan de hand van fig. 5 zal blijken.

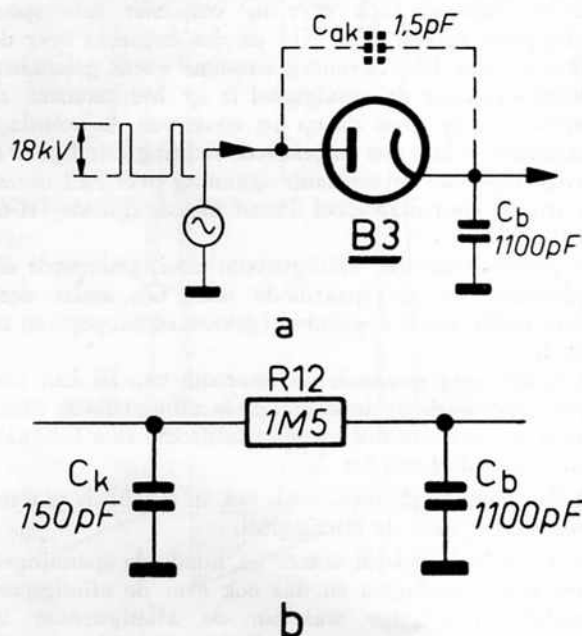


fig. 5

In fig. 5a is de situatie aangegeven overeenkomend met de tot nu toe gebruikelijke schakelingen.

Aan de anode van de hoogspanningsgelijkrichter B3 staat de impulsspanning van 18 kV, waarvan een gedeelte, via de spanningsdeler die bestaat uit de anodekatodecapaciteit C_{ak} van B3 en de capaciteit C_b , welke wordt gevormd door de binnenste en de buitenste grafietaal van de beeldbuis, op de binnenste grafietaal komt te staan.

De grootte van deze spanning bedraagt ongeveer 25 volt, zodat de harmonischen hiervan toch nog een zekere storing kunnen veroorzaken.

In de schakeling zoals die in de 17 TX 144 A e.a. is toegepast staat tussen B3 en de beeldbuis nog het eerder genoemde filter dat door R12, C_k en C_b wordt gevormd (zie fig. 5b).

Evenals in fig. 5a is achter de hoogspanningsdiode behalve de gelijkgerichte spanning tevens een gedeelte van de impulsspanning aanwezig; welke in dit geval, daar de capaciteit C_k van de afgeschermd kabel 150 pF bedraagt en de door C_{ak} en C_k gevormde spanningsdeler dus kleiner is, ongeveer 180 V bedraagt. Deze spanning wordt nu verder uitgefilterd door R12 en C_b , waardoor mede door de hoge waarde van R12, op de conus vrijwel geen impulsspanning meer aanwezig is. Vooral de harmonischen zijn sterk verzwakt zodat de conus praktisch niets meer uitstraalt en ook de langs deze weg mogelijke straling is voorkomen.