

# Schema's diverse loudness schakelingen.

Alle buizenradio's hebben een breedbandluidspreker ingebouwd. Soms wordt er een tweeter of een kleine breedband luidspreker bijgeplaatst voor de hoogste tonen. Een nadeel van het breedband luidsprekersysteem is dat bij lager wordende frequenties de lage tonen afnemen. Tevens neemt het menselijke gehoor bij lage geluidssterktes de lage en gedeeltelijk de hoogste tonen niet meer waar. Om dit te compenseren wordt via een loudness schakeling bij lage volumestand de lage en soms de hoogste tonen opgehaald om weer de juiste tonale balans te krijgen. Deze schakeling zorgt tevens voor het "warme" geluid van een buizenradio en ook de latere transistor tafel radio's.

Bij moderne 2-weg en 3-weg luidsprekersystemen is een loudness schakeling niet meer gewenst omdat anders teveel aan lage en soms ook hoge tonen aanwezig zijn. Bij oude tuner/versterkers zit nog een loudness schakelaar en tegenwoordig is de loudness schakelaar niet meer te vinden.

Bij een PA set kan een loudness functie weer zeer handig zijn, gezien het feit dat PA luidsprekers, net als bij buizenradio luidsprekers, een stijve ophanging hebben. Kijk eens onderaan de pagina hoe dit met moderne middelen is op te lossen.

## Samengevat:

- 🔊 Buizenradio's zonder loudness schakeling klinken schel, agressief en hebben weinig lage tonen.
- 🔊 Moderne stereo sets met meerweg luidspreker systemen klinken met een loudness schakeling te bonkerig of dreunt het geluid onaangenaam.
- 🔊 Dezelfde moderne sets klinken nog het mooist met de neutrale klankinstelling. Soms is een beetje (en niet meer) extra lage tonen wenselijk.
- 🔊 Een moderne Hi-End set klinkt het mooist zonder klankregeling, equalizer en loudness schakeling.
- 🔊 Buizenradio's met een loudness schakeling klinken over het algemeen goed.
- 🔊 Een draagbare radio, hoe klein dan ook, klinkt veel aangenamer met een loudness schakeling.
- 🔊 Een PA set klinkt met een loudness regeling op de achtergrond veel aangenamer.

## Bij de RC netwerkjes geldt in het algemeen:

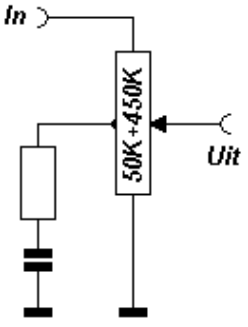
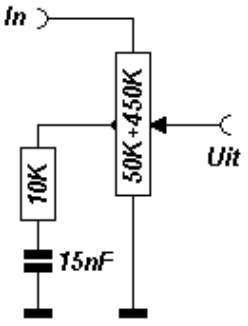
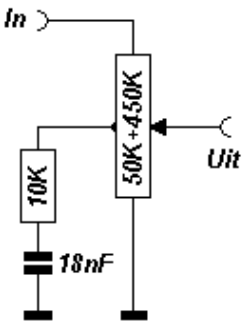
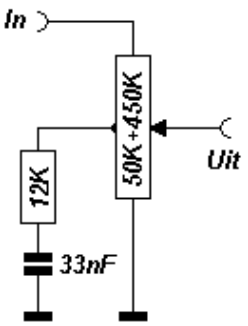
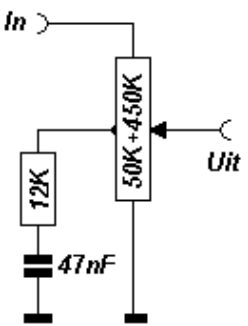
- 🔊 Hoe groter de condensator, des te dieper gaan de lage tonen.
- 🔊 Hoe kleiner de condensator, des te voller klinkt de radio. Vuistregel zijn de basis schakelingen.
- 🔊 Hoe kleiner de weerstand, des te meer lage tonen worden opgehaald. Vuistregel is 10% tot 25% van de onderste potmeterwaarde.
- 🔊 Bij een te kleine weerstandswaarde klinkt het geluid te dof en nemen de hoge tonen af.
- 🔊 Bij een te grote weerstandswaarde is het effect van het ophalen van de lage tonen te klein.

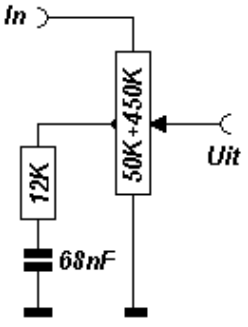
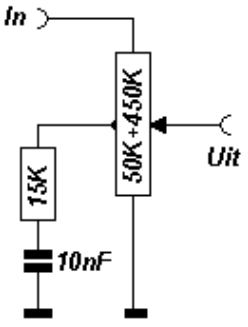
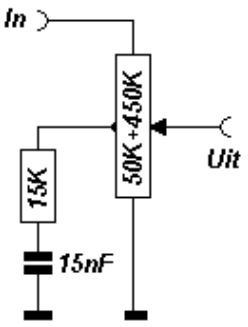
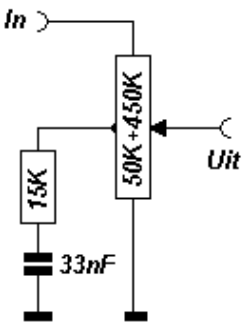
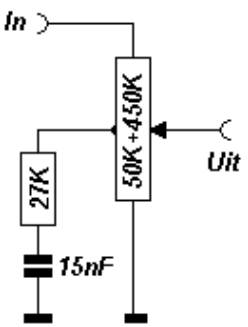
## Kleine condensatoren:

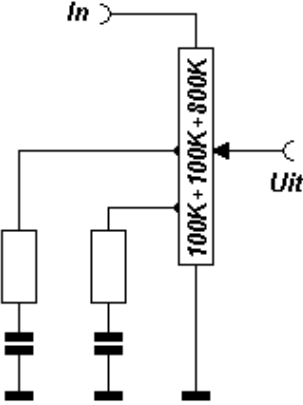
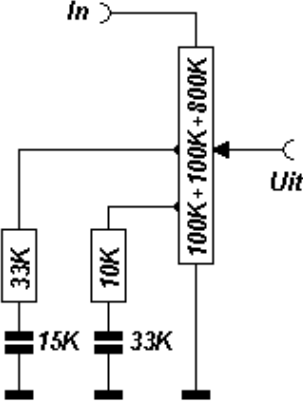
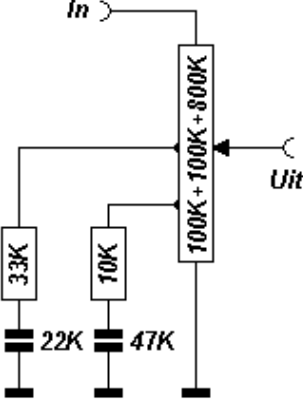
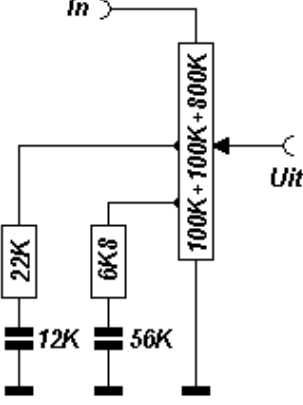
- 🔊 De kleine condensator in onderstaande schakelingen kun je laten variëren van 33 t/m 220 pF. Hiermee worden de hoge tonen opgehaald.

Hieronder volgen wat voorbeelden van veel gebruikte schakelingen in Philips radio's en TV's. Uiteraard lenen de onderstaande voorbeelden zich uitstekend voor zelfbouw van versterkers of modificaties van radio's en TV's.

Schema loudness schakeling	Toepassing	Kenmerken
	Omdat de spanningsdeling van deze potmeter slechts 10% is, kan de weerstandswaarde niet te laag worden gekozen. Toch is er een effectieve loudness schakeling te maken als de versterking voldoende	Experimenteer eens zelf.  De weerstandswaarden zijn evenredig met de weerstandswaarden van de potmeter.  De condensatorwaarden zijn omgekeerd evenredig met de

	<p>hoog is.</p>	<p>weerstandswaarden van de potmeter.</p>
	<p>Philips BX190U Philips BX300U</p>	<p>Dit is een uitgangspositie voor kleine radio's. Naast de lage tonen worden ook de middellage tonen wat opgehaald waardoor het geluid uit de kleine luidspreker toch voller klinkt.</p>
	<p>Philips BX290U</p>	<p>Hetzelfde als bovenstaande schakeling, maar het geluid klinkt iets helderder en de kantelfrequentie is iets lager.</p>
	<p>Buizenradio en versterkers.</p>	<p>Zelfbouw ontwerp om radio's met kleine tot middelgrote luidspreker wat voller te laten klinken.</p>
	<p>Buizenradio en versterkers.</p>	<p>Zelfbouw ontwerp. Een mooie uitgangspositie om mee te beginnen. Dit is een standaard loudness schakeling voor vrijwel alle radio's.</p>

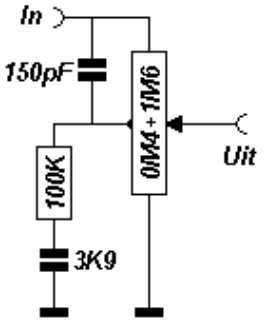
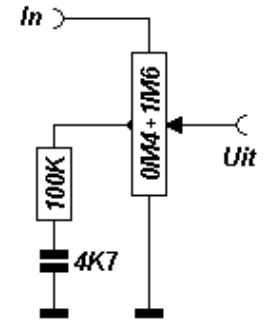
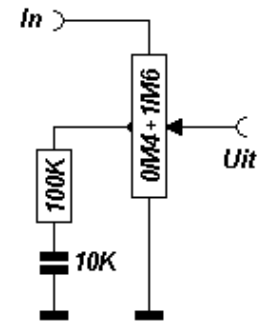
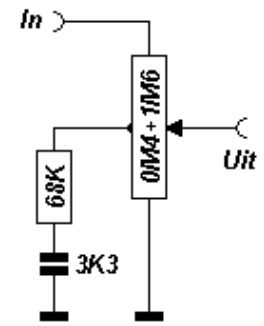
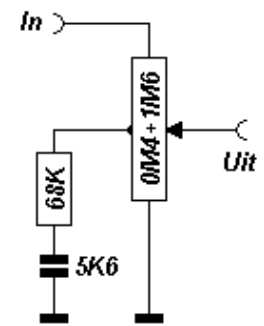
	<p>Philips BX320A Philips BX321A</p>	<p>Hiermee worden de diepere lage tonen wat opgehaald. Het geluid klinkt helder en redelijk diep.</p>
	<p>Philips BX200U</p>	<p>De lage en middellage tonen worden niet zoveel opgehaald.</p>
	<p>Philips BX210U Philips BX221U Philips BX230U Philips BX250U</p>	<p>De lage tonen worden niet zoveel opgehaald.</p>
	<p>Philips BX323U</p>	<p>Alleen de diepere lage tonen worden niet zoveel opgehaald.</p>
	<p>Philips BX310A</p>	<p>De lage en middellage tonen worden een beetje opgehaald.</p>

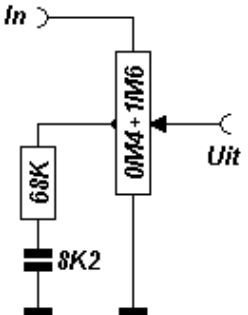
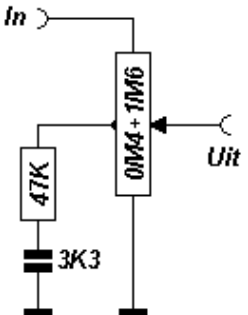
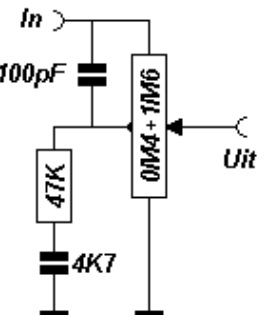
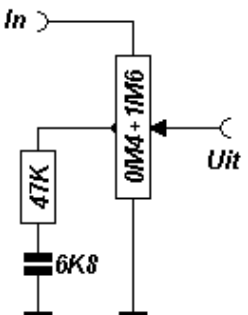
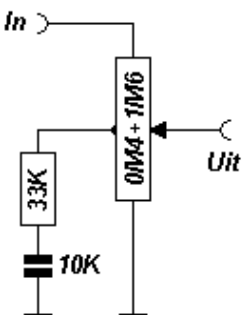
Schema loudness schakeling	Toepassing	Kenmerken
	<p>Bij veel buizenradio's van Philips van 1956 t/m 1959 is een zogenaamde dubbele loudness regeling toegepast. Deze werken op het gehoor vrij vloeiend en nog wel het beste. Sterkste kenmerk is de aangename weergave op achtergrondsterkte.</p>	<p>Experimenteer eens zelf.</p> <p>De weerstandswaarden zijn evenredig met de weerstandswaarden van de potmeter.</p> <p>De condensatorwaarden zijn omgekeerd evenredig met de weerstandswaarden van de potmeter.</p>
	<p>Philips B4X61A Philips B5X62A Philips B5X63A Philips B5X74A</p>	<p>Deze schakeling is veel gebruikt in de trafoloze 800 Ohm radio's van Philips van 1956 tot 1958. De potmeter is van het merk Preh en is van goede kwaliteit. Bij de laagste volumestand zijn veel lage tonen aanwezig.</p>
	<p>Philips BX653A Philips B6X62A Philips B6X63A</p>	<p>Hetzelfde als bovenstaande schakeling, alleen het geluid klinkt iets helderder en dieper.</p>
	<p>Philips B7X63A</p>	<p>De radio klinkt erg vol en bij de laagste volumestand klinkt het geluid erg diep.</p>

	<p>Philips B8X72A</p>	<p>Hier worden de lage en middellage tonen opgehaald. De radio klinkt vol.</p>
	<p>Philips B5X72A Philips B5X82A Philips B5X84A Philips B7X72A</p>	<p>Sommige Philips radio's zijn met de originele Philips potmeter uitgerust. Bij de laagste volumestand klinkt het geluid erg zwaar. Helaas is de kwaliteit van de Philips potmeter niet zo best en moet je vaak terugvallen op een enkelvoudige loudness schakeling die het dichtste in de buurt komt.</p>
	<p>Philips B5X92A</p>	<p>Bij deze schakeling worden de lage en middellage tonen flink opgehaald om het geluid wat ruimtelijk te laten klinken. Tevens wordt door de kleine condensator van 220 pF de hoge tonen ook opgehaald.</p>
	<p>Buizenradio's en radiomeubels met trafo-loze 800 Ohm versterkers of balans versterkers.</p>	<p>Zelf ontworpen schakeling.</p> <p>Bij zeer laag volume gaat het laag mooi diep en klinkt zeer aangenaam op de achtergrond.</p> <p>Bij normaal volume klinkt de radio goed en bij hoog volume gaat de versterker niet snel vervormen.</p> <p>De overgang van de afname van lage tonen gaat geleidelijk en is bijna niet hoorbaar, een bijna ideale loudness schakeling.</p>

	<p>Variant voor Philips 100K + 100K + 800K potmeters die wat last van capacatieve doorslag van de looper op de koolbaan hebben.</p>	<p>Philips potmeters hebben wel eens de neiging om bij zeer lage volumestanden de hoogste tonen te versterken. Door het toepassen van de kleine condensator worden binnen het loudness gebied ook de hoogste tonen opgehaald. Bij hoge volumestanden neemt het middengebied geleidelijk toe.</p>
--	---	--

Schema loudness schakeling	Toepassing	Kenmerken
	<p>Veel mono radio's van Philips zijn met deze potmeter uitgerust. Vaak wordt deze potmeter gebruikt in combinatie met spanningstegenkoppeling om voldoende hoge tonen over te houden. Soms wordt ook een extra kleine condensator toegevoegd om de hoge tonen bij lage volumestanden op te halen.</p>	<p>Experimenteer eens zelf.</p> <p>De weerstandswaarden zijn evenredig met de weerstandswaarden van de potmeter.</p> <p>De condensatorwaarden zijn omgekeerd evenredig met de weerstandswaarden van de potmeter.</p>
	<p>Philips B3X82U Veel oudere Duitse Philetta's.</p>	<p>Door de toepassing van een tamelijk kleine luidspreker in een kleine bakelieten kast worden de middellage en lage tonen opgehaald en klinkt de kleine radio vol.</p>
	<p>Basischakeling</p>	<p>Zelf ontworpen als andere schakelingen ontoereikend zijn. Over de condensator kan een schakelaar geplaatst worden zodat er een bas regeling ontstaat. Geschikt voor kleine tot middelgrote radio's.</p>
	<p>Philips B3X32A</p>	<p>Hierbij worden zowel de lage als de hoge tonen opgehaald. Een nadeel van deze schakeling is dat bij</p>

	<p>Philips B3X42A</p>	<p>hogere volumestanden de hoge tonen duidelijk hoorbaar afnemen.</p>
	<p>Basischakeling</p>	<p>Zelf ontworpen als andere schakelingen ontoereikend zijn. Over de condensator kan een schakelaar geplaatst worden zodat er een bas regeling ontstaat. Geschikt voor de wat grotere radio's.</p>
		<p>Hier worden alleen de diepe lage tonen opgehaald.</p>
		
	<p>Philips B3X92A</p>	<p>De lage tonen worden normaal opgehaald.</p>

	<p>Veel Philips mono radio's met ingebouwde 5 Ohm luidsprekers van 1953 t/m 1966.</p>	<p>Alleen de diepe lage tonen worden redelijk stevig opgehaald. Voor veel radio's is dit een goede keuze.</p>
		
	<p>Veel nieuwere Duitse Philetta's</p>	<p>Omdat geen dubbel conus luidspreker wordt toegepast wordt als compensatie voor de extra hoge tonen een kleine condensator geplaatst. Nadeel is dat bij hoge volumestanden de hoge tonen afnemen. De lage en middel lage tonen evenals de hoge tonen worden stevig opgehaald zodat de kleine bakelieten radio mooi klinkt.</p>
		
	<p>Philips B5X05A Philips B5X15A</p>	<p>Met name in de latere AM radio's van de jaren '60 wordt deze schakeling toegepast. De lage tonen worden stevig opgehaald. Zo is er een typisch AM radio geluid. Nadeel kan zijn dat het geluid bij moderne muziek gaat vervormen.</p>

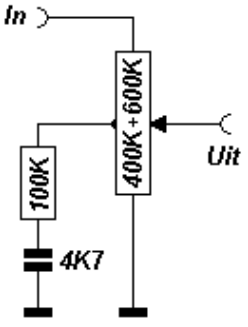
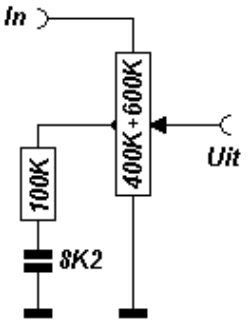
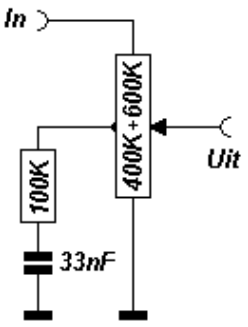


	<p>Philips B4X79A Philips B4X85A</p>	<p>Ook deze schakeling is typisch voor een Philips AM radio. De lage tonen worden stevig opgehaald. Nadeel kan zijn dat het geluid bij moderne muziek gaat vervormen.</p>
--	--	---

Schema loudness schakeling	Toepassing	Kenmerken
	<p>Weerstandswaarde kan variëren van 10K t/m 47K. Hoe lager de weerstand, des te meer lage tonen blijven over. Bij een te lage weerstandswaarde wordt het geluid te dof.</p> <p>Condensator waarde kan variëren van 6,8 nF t/m 22 nF. Hoe kleiner de condensator, des te hoger is de kantelfrequentie van de op te halen lage tonen.</p>	<p>Experimenteer eens zelf.</p> <p>De weerstandswaarden zijn evenredig met de weerstandswaarden van de potmeter.</p> <p>De condensatorwaarden zijn omgekeerd evenredig met de weerstandswaarden van de potmeter.</p> <p>Veel van deze potmeters werden gebruikt in combinatie met spanningstegenkoppeling.</p>
	<p>Philips B5X94A Philips B6X23A</p> <p>Veel toegepast in de Philips Plano serie van 1959 t/m 1962</p>	<p>De lage tonen worden stevig opgehaald. Het geluid klinkt enigszins dof, wat veroorzaakt wordt door een te lage weerstandswaarde van 10K. Het geluid gaat bij moderne muziek snel vervormen. De schakeling is uitermate geschikt voor achtergrond muziek.</p>
	<p>Buizenradio en versterkers.</p>	<p>Zelf ontworpen schakeling.</p> <p>Wanneer de radio veel te weinig lage tonen heeft is dit de oplossing.</p> <p>De lage tonen worden vrij stevig opgehaald, stemmen klinken nog prima en het geluid blijft mooi helder.</p>
	<p>Philips B5X42A Veel Philips Plano radio's vanaf 1963.</p>	<p>Radio geeft een mooi helder en vol geluid en kan zelfs vrij hard spelen.</p>

	<p>Buizenradio en versterkers.</p>	<p>Zelf ontworpen schakeling.</p> <p>Deze schakeling heb ik toegepast in de <a href="#">TeKaDe W688</a>. De lage tonen worden voldoende, doch niet teveel opgehaald.</p> <p>Deze schakeling is geschikt voor grote radio's die van nature veel lage tonen weergeven, maar ook voor kleine radio's waar niet teveel lage tonen gewent is.</p>

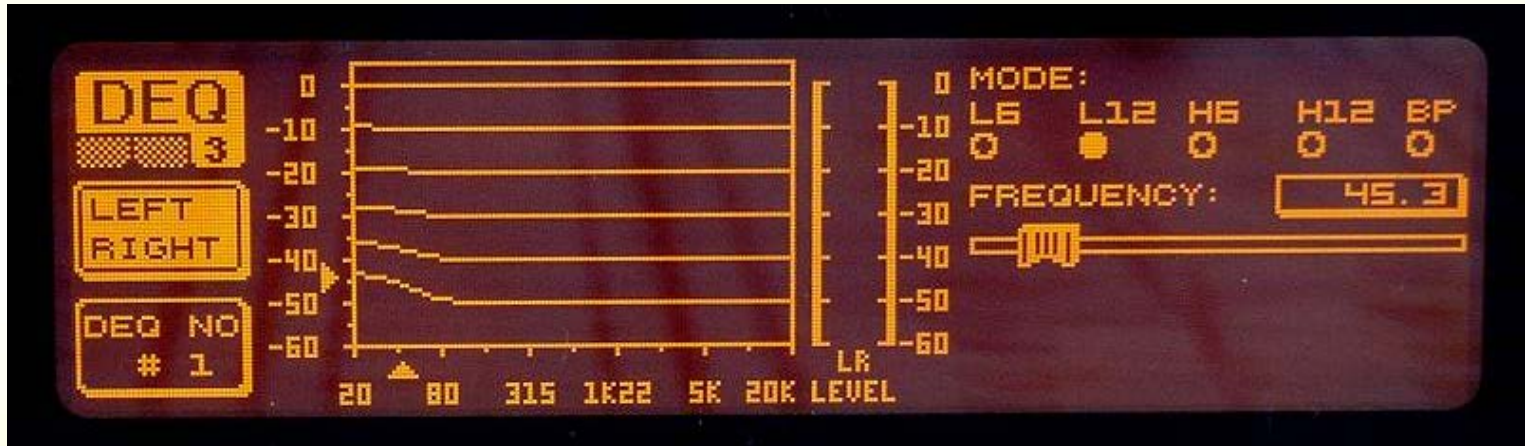
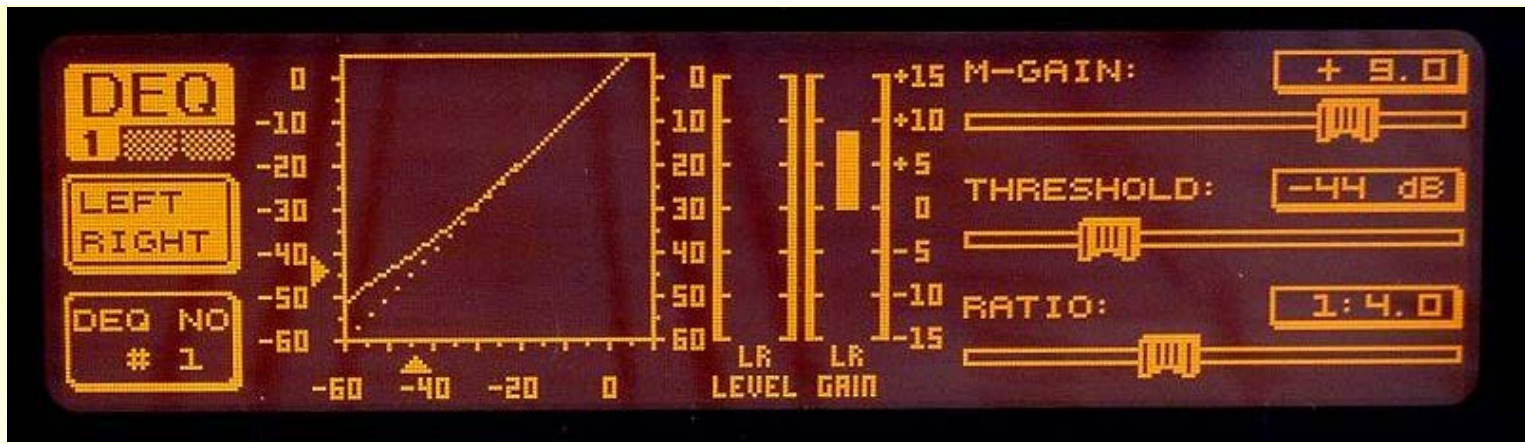
Schema loudness schakeling	Toepassing	Kenmerken
	<p>Deze potmeter werd veel in Philips TV's toegepast, maar lenen zich ook prima voor zelfbouw versterkers. Deze potmeters zijn minder geschikt voor radio's.</p>	<p>Veel vrijheid in de keuze van de componenten.</p>
	<p>Dit is de standaard schakeling die in veel Philips TV's voorkwam.</p>	<p>De lage tonen worden normaal opgehaald. Door een schakelaar over de condensator te monteren ontstaat een zogenaamde spraak/muziek schakelaar.</p>
	<p>Versterkers.</p>	<p>Dit is mijn zelf ontworpen basis schakeling. De lage tonen worden voldoende opgehaald. Geschikt voor versterkers die grote breedband luidsprekers aansturen.</p>

		
	<p>TV's Philips 19TX421A</p>	<p>Deze schakeling zit in Philips TV's die geen spraak/muziek schakelaar hebben. Alleen de diepe lage tonen worden opgehaald. Het geluid klinkt helder en diep.</p>
	<p>Zware buizenversterkers met moderne grote luidsprekerboxen.</p>	<p>Hiermee wordt alleen het sub-laag opgehaald, dus is er geen sprake van extra lage tonen, maar een kleine uitbreiding van het hoorbare frequentiebereik in het ultra lage tonen gebied in combinatie met moderne gesloten grote luidsprekerboxen, ofwel het rechte trekken van de frequentiegrafiek van de gesloten luidsprekerboxen. Deze schakeling is ook geschikt voor autoradio's in combinatie met luidsprekers op de hoedenplank, maar is niet geschikt voor basreflex boxen.</p>

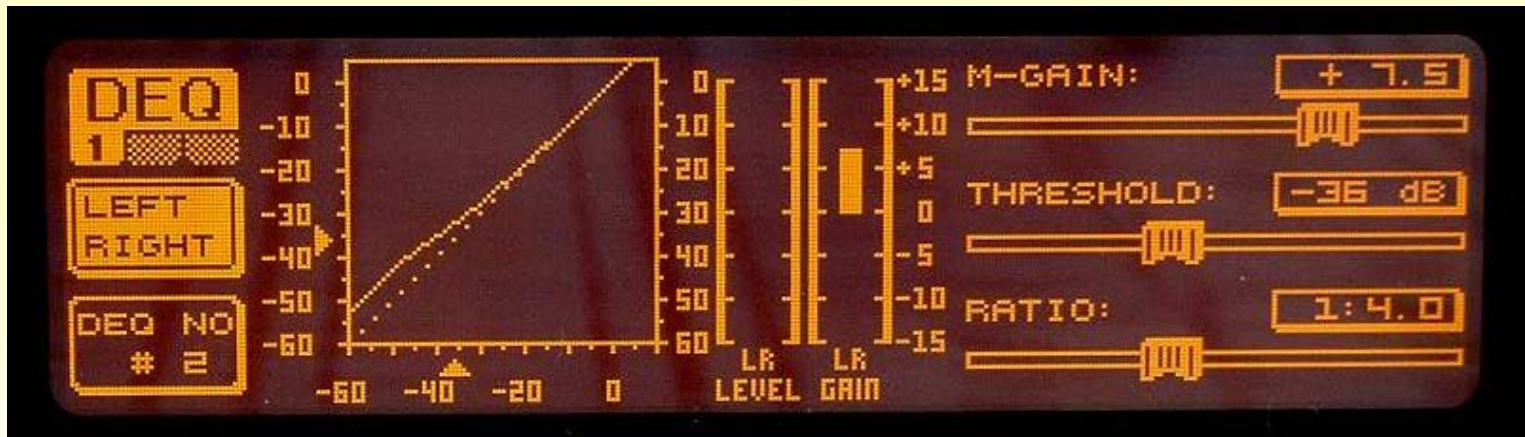
Er zijn ook loudness netwerkjes mogelijk die in het spanningstegenkoppelcircuit zijn opgenomen. Veel Duitse radio's, maar ook de latere Philips radio's zijn hier mee uitgerust. Dit is te herkennen aan de weerstand van meestal 100 t/m 330 Ohm die in de aardleiding van de volumeregeling is opgenomen. Hiermee wordt buiten de loudness schakeling op de volumepotmeter de lage tonen nog eens extra opgehaald. De tegenkoppeling neemt geleidelijk af bij hogere volumestanden. Zie hiervoor mijn artikel over [tegenkoppeling](#).

Omdat bovenstaande potmeters tegenwoordig erg moeilijk te verkrijgen zijn heb ik nog [alternatieve loudness schakelingen](#) online gezet. Het is geen loudness schakeling met een gewone potmeter, maar hier worden gewoon de lage tonen wat opgehaald, zodat de radio net zo mooi en vol klinkt als oorspronkelijk.

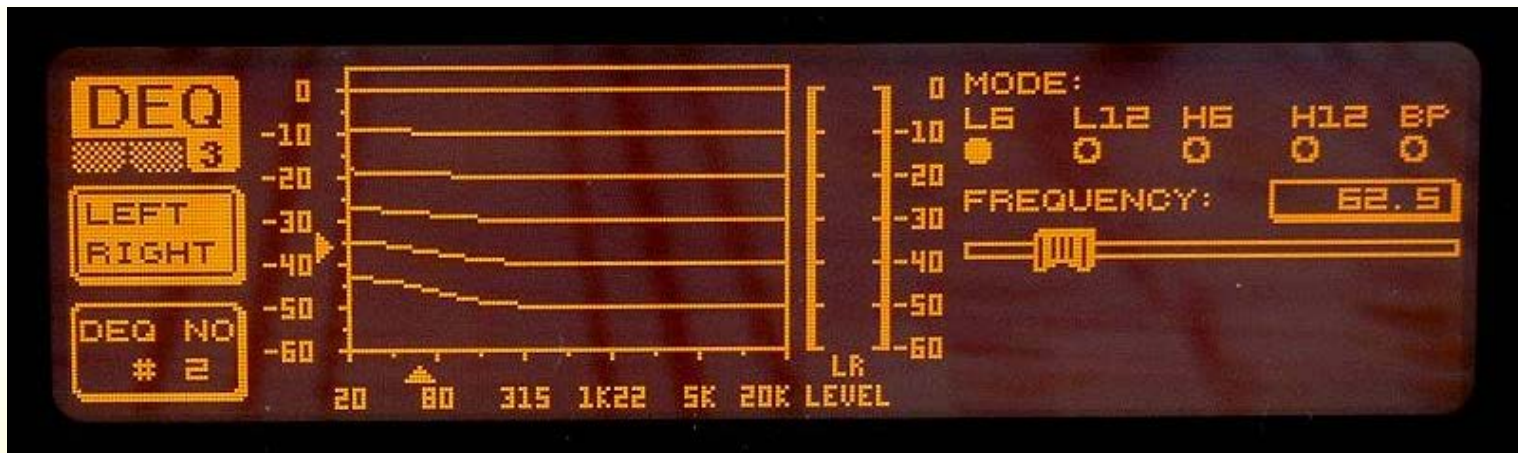
Momenteel beschik ik over de [Behringer Ultracurve Pro DEQ2496](#) en hiermee valt een uitstekende loudness regeling te creëren. Hieronder volgen nog de foto's met de bijbehorende grafieken.



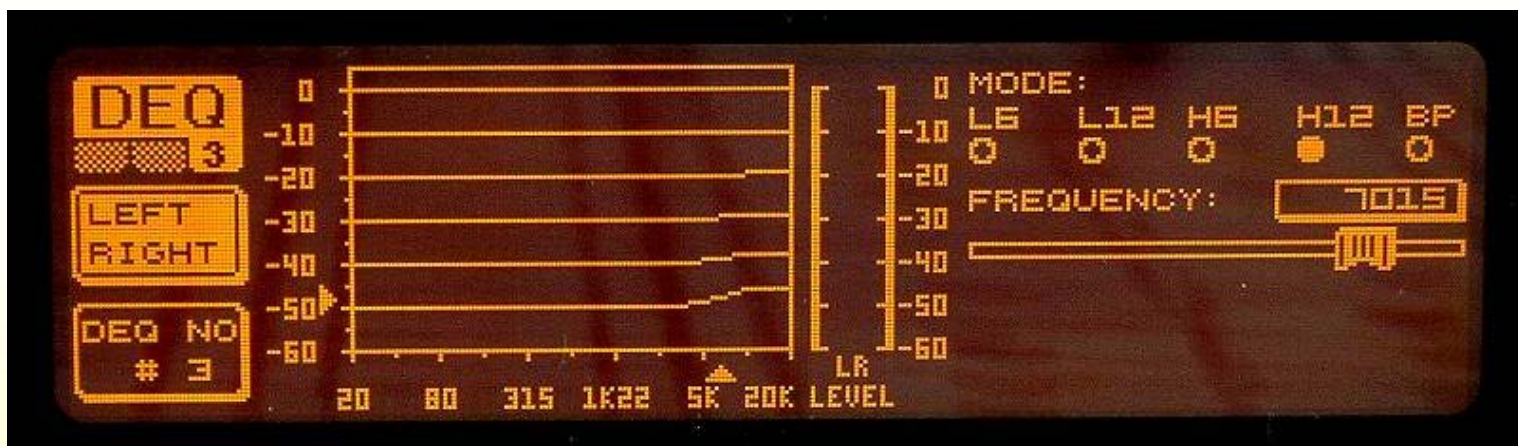
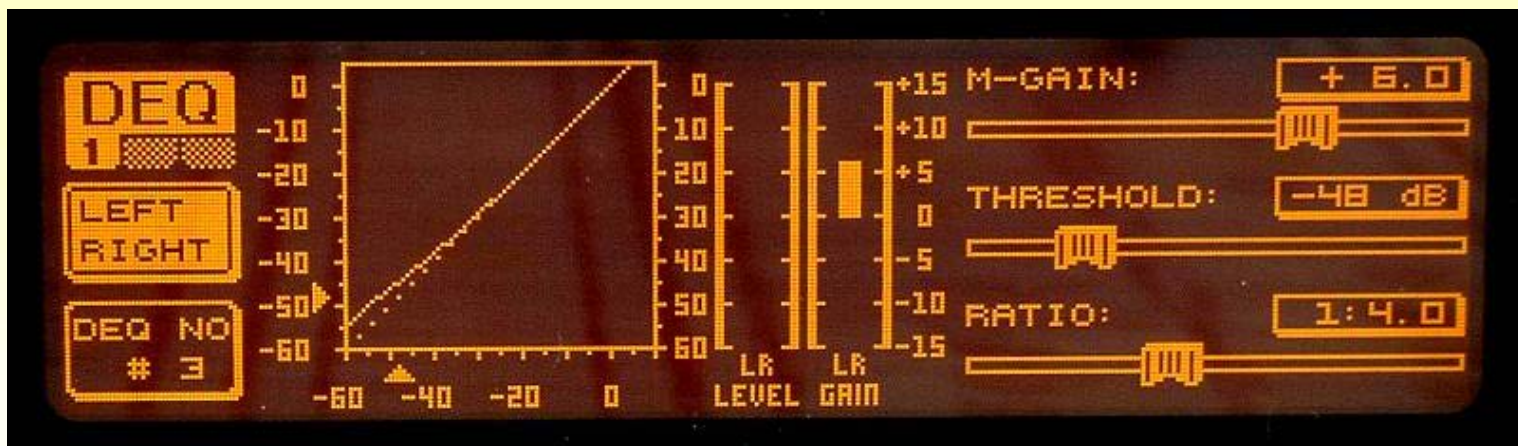
Bij de bovenstaande plaatjes ligt de centerfrequentie op 45,3 Hz terwijl de kromming volgens het Lowshelf 12 principe werkt. Bij toename van de geluidsterkte nemen de diepe lage tonen af totdat deze weer neutraal is.







Bij deze 2 bovenstaande plaatjes nemen de gewone lage tonen bij lage geluidssterktes toe volgens het Lowshelf 6 principe. Hoewel de centerfrequentie 62,5 Hz is, wordt ook een deel van het mid-laag meegenomen en ligt de kantelfrequentie op ongeveer 160 Hz. Hierdoor klinkt het geluid bij lage en middelgrote geluidssterktes nog steeds aangenaam en vol.



Tenslotte wordt bij lage tot middelgrote geluidssterktes de hoogste tonen wat opgehaald. Hierdoor klinkt het geluid bij een lage geluidssterkte net wat opener en gedetailleerder.

Op het het gehoor werkt deze regeling veel vloeiender dan de loudness regeling in oude buizenradio's.

[Terug naar index](#)