

Orginele document: <http://www.mrltapes.com/choo&u.pdf>

Uittreksel vinden op: <https://www.reeltoreel.nl/studer/PvdM-miscellaneous/PvdM%20NL%20uittreksel%20-%20Choosing%20and%20Using%20MRL%20Calibration%20Tapes%20for%20Audio%20Tape%20Recorder%20Standardization.pdf>

1. standaarden

Er zijn standaarden om geluidssignalen op band op te nemen. Waarom eigenlijk?

Omdat:

- Elk type band heeft verschillende eigenschappen. En ieder apparaat heeft zijn eigen specificaties. Het moet mogelijk zijn om banden uit te wisselen met andere decks en die banden moeten *exact* hetzelfde eindresultaat geven bij afspelen.
- Het opgenomen signaal op een magnetische band heeft, om technische redenen, niet een vlakke frequentie karakteristiek. Daardoor is er een vorm van opname-equalisatie nodig. Om een band weer te geven moet deze equalisatie omgedraaid worden. Deze beide toonregelingen dienen te worden gestandaardiseerd op de machine om uitwisselbaarheid mogelijk te maken.

Er zijn twee hoofdstandaarden: **NAB** (North America Broadcast) & **IEC** (International Electrotechnical Commission), ook wel **CCIR** genoemd.

Snelheid: (cm/s)	equalisatiestandaard:
76	IEC2
38	NAB (US), IEC (Eur)
19	NAB (US), IEC (Eur)
9,5	'NAB&IEC'

(!) Er zijn verschillende calibratietapes per:

1. snelheid
2. equalisatiestandaard
3. fluxivity

2. banden en fluxivity

Fluxivity is ruwweg de hoeveelheid magnetisme die op de band opgenomen wordt, uitgedrukt in nanoWeber per meter (nWb/m).

Reference fluxivity is een signaal van een bekende magnetische grootte, gewoonlijk op 1 kHz. Veel voorkomende waarden zijn 185 (de oude ampex standaard uit de jaren 50-60), 200, 250, 320, 355 en 520 nWb/m.

MRL calibratiebanden starten met een 0dB toon op de reference fluxivity.

- Op de 9,5 en 19 cm/s banden zijn de overige frequentie-tonen op **-10dB** opgenomen om bandverzadiging te voorkomen. Dit is tegenwoordig eigenlijk niet meer nodig, moderne tapes zouden met -5dB toe kunnen!
- De banden op 38 en 76 cm/s hebben frequentie-tonen wel op **0dB** (reference fluxivity).

Er is verschil tussen verschillende meters: VU (US) en PPM meters (europese studios):

- **VU** meters zijn alleen maar in het bereik van -6 tot +3 dB accuraat. Als je een VU meter hebt is die niet accuraat op -10dB. Gebruik dan een externe meter!

- **PPM** meters hebben een lang linear bereik en kunnen -10dB correct lezen.

Het kiezen van een reference fluxivity:

- een hogere fluxivity zorgt ervoor dat er meer signaal op de band geschreven kan worden. Hierdoor neemt de **signaal-ruisverhouding** en het **dynamisch bereik** toe.
- De originele standaard fluxivity was 185 nWb/m uit de jaren '50.
- moderne tapes en moderne apparaten kunnen veel meer aan, maar de uitwisselbaarheid wordt dan een issue!
- Daarom hebben veel consumentenbandrecorders helaas nog steeds een standaard fluxivity van 185 nWb/m.

Er zijn **vier** conflicterende overwegingen bij het kiezen van de standaard fluxivity voor apparatuur:

1. *voortgang in tapeontwikkeling*

De **MOL**-waarde (Maximum Output Level, het punt waarop de 3e harmonische vervorming groter wordt dan 3%) is zo'n 10dB groter dan de oude referentietape. Dus je kunt òf de reference fluxivity hetzelfde houden (185) waarbij dan de vervorming verder afneemt, òf de reference fluxivity verhogen waardoor er minder achtergrondruis is.

2. *PPM meters versus VU meters*

Een VU meter middelt het signaal uit over ongeveer 200ms, daardoor is de aflezing ongeveer 10dB lager dan het pieksignaal. Een PPM meter middelt uit over 5 tot 10 ms, en geeft ongeveer 3dB lager aan dan de piekwaarden. Het verschil is vaak zo'n 8dB. Hoe stel je de reference fluxivity in om met deze verschillen om te gaan?

3. *Conflicterende doelen wat betreft niveau*

Stel, je hebt een verzameling banden, wil je dan uniformiteit over de hele collectie, of wil je gebruik maken van de bandeigenschappen door per band op het hoogst mogelijk niveau op te nemen? Uniformiteit is gewenst bij omroepen of geluidsarchieven. In een geluidsstudio is maximale prestaties gewenst.

4. *Het dynamisch bereik maximaliseren*

Het dynamisch bereik ligt tussen de bandruis bij laag niveau en de maximaal toegelaten vervorming bij hoog niveau. Oorspronkelijk werd het dynamisch bereik gemaximaliseerd door op een hoog niveau op te nemen. Ruisonderdrukking-systemen (Dolby, dbx) geïntroduceerd in de jaren 60, zorgden er voor dat het dynamisch bereik met 10dB of meer toenam, waardoor er niet meer op hoge niveaus opgenomen hoefde te worden. Dit hindert zelfs de werking van de ruisonderdrukking! Voorbeeld: als je zowel high-output tape gebruikt zònder ruisonderdrukking (Quantegy 499, RMGI 900), maar ook wel eens andere types mét ruisonderdrukking, gebruik dan 355 (+6dB) reference fluxivity. Hiermee kun je met een compensatie van ±3 dB op je VU meter een fluxivity tussen 250 en 500 nWb/m gebruiken (+3 tot +9dB)

fluxivity @ 1 kHz	fluxivity niveau in dB to. 185 nWb/m 700Hz
185	0
200	+1 dB
250	+3 dB
280 (=G320)	+4 dB

315	+5 dB
355	+6 dB
500	+9 dB

Fringing compensation (randcompensatie)

Als banden, die zijn opgenomen over de volledige breedte van de band, worden afgespeeld op een afspeler met een meersporenkop, dan treedt er afwijking op bij lage frequentie die 'fringing' wordt genoemd. Calibratieband wordt gecorrigeerd voor deze fringing bij banden van ½ inch, 1 inch en 2 inch breedte, maar niet bij ¼ inch breedte.

De calibratiebanden voor ¼ inch breedte zijn geschikt voor mono afspelers met een volledige spoorbreedte. Als ze gebruikt worden op stereo of meersporen recorders, zal de weergave bij lage frequenties zo'n 1 à 2 dB afwijken door dit fringing effect.

De gebruikte bandsoort voor een calibratieband maakt niet zo veel uit. Alle signalen worden gecalibreerd en de band zelf zal geen rol spelen.

Alle MRL banden zijn **Studio Master 911**, behalve banden met 500nWb/m of hoger, waarbij hogere verzadigingseigenschappen nodig zijn. Hier wordt SM900 gebruikt.

Voordat een calibratieband gebruikt wordt, moeten de koppen en de bandgeleiders schoongemaakt én gedemagnetiseerd worden. De banden worden 'tails out' opgeslagen.

De equalisatiestandaard veranderen.

Snelheid.

In het algemeen gebruik je een aparte calibratieband voor elke *snelheid* en *equalisatiestandaard*. De volgende banden zijn een uitzondering hierop. Deze banden kunnen op elke snelheid gebruikt worden want ze zijn identiek op basis van golflengte:

7.5 in/s IEC (IEC1), 15 in/s IEC (IEC1), 30 in/s AES (IEC2)

Uiteraard verandert de frequentie met de snelheid, en de speelduur hiermee ook.

Calibratieniveau.

Gebruik de onderstaande tabel om de correctie te vinden om met een calibratieband van een bepaalde reference fluxivity een apparaat op een andere standaard fluxivity af te regelen:

reference fluxivity van je calibratieband:	gewenste Reference Fluxivity van het apparaat:	stel apparaat in op:
180 nWb/m at 1000 Hz (= 185 nWb/m at 700 Hz)	185 200 250 G320 355 500	0 dB -1 dB -3 dB -4 dB -6 dB -9 dB
200 nWb/m at 1000 Hz	185 200 250 G320 355 500	+1 dB 0 dB -2 dB -3 dB -5 dB -8 dB
250 nWb/m at 1000 Hz (= 260 nWb/m at 700 Hz)	185 200 250 G320 355 500	+3 dB +2 dB 0 dB -1 dB -3 dB -6 dB
G320 nWb/m at 1000 Hz	185 200 250 G320 355 500	+4 dB +3 dB +1 dB 0 dB -2 dB -5 dB
355 nWb/m at 1000 Hz (= 370 nWb/m at 700 Hz)	185 200 250 G320 355 500	+6 dB +5 dB +3 dB +2 dB 0 dB -3 dB
500 nWb/m at 1000 Hz	185 200 250 G320 355 500	+9 dB +8 dB +6 dB +5 dB +3 dB 0 dB

Calibratiestandaard.

Het is zelfs mogelijk om een calibratieband van de andere standaard te gebruiken. Hierbij is het nodig om een correctietabel te gebruiken om de niveaus aan te passen. Deze complete tabel staan hier: <http://mrltapes.com/eqtables.txt>

3. niveaus

In een taperecorder wordt gebruik gemaakt van 3 soorten niveaus:

1. Reference fluxivity. De hoeveelheid magnetisme die op de **band** wordt gebruikt. De reference fluxivity wordt gebruikt om het niveau van het apparaat in te stellen zodat de meters 0dB aanwijzen.
2. Standaard uitgangsspanning. Het spanningsniveau op de **connectors** (lijn-niveau). Hier zijn 2 standaarden:
 1. +4VU (studio standaard). 0 dB is hierbij 1.25V @ 600 Ohm. Meestal gebalanceerd.
 2. -10dBV (home & semi professional). 0 dB is hier 315 mV. impedantie > 10 kOhm. Meestal ongebalanceerd.
3. Het niveau aangegeven door de **meter**.

Alle niveaus kunnen in decibellen uitgedrukt worden, maar deze waarden zijn NIET vergelijkbaar!

De keuze voor een calibratieband is volledig onafhankelijk van de uitgangsspanning van het apparaat.

4. bias

Magnetische band heeft bij het maken van een opname een niet-lineair gedrag, zoals bepaald wordt door de coërciviteit. Zonder bias zou dit resulteren in slechte prestaties, vooral op laag signaal-niveau. Een opnamesignaal wat te zwak is om de coërciviteit van de band te overwinnen zal de band niet kunnen magnetiseren en een zwak weergavesignaal produceren. Toevoegen van bias verhoogt de signaalkwaliteit van opnames significant door het signaal in het meer lineaire bereik van de magneetdeeltjes te brengen.

De grootte van het bias signaal heeft de volgende effecten:

- de hoge tonen weergave wordt beter met **minder** bias.
- de vervorming is beter met **meer** bias.
- de modulatievervorming van de opname, die weer afhankelijk is van de bandsnelheid en de bandsoort.

Hierdoor is de 'optimale' bias afhankelijk van zowel de bandsoort als de bandsnelheid. In het algemeen geldt dat de opnamegevoeligheid (het uitgangsniveau bij een vast laag opnameniveau) laag is bij een lage biasstroom, toeneemt als de biasstroom toeneemt totdat een maximum gevoeligheid wordt bereikt, en dan weer afneemt bij een verdere toename van de biasstroom.

Bij bandsnelheden die in studios wordt gebruikt (15 en 30 inch/s) is het effect van de bias op de frequentiecurve zo minimaal, dat de bias vaak wordt ingesteld voor minimale vervorming.