

# La normalisation internationale de l'enregistrement sur bande magnétique = Die internationale Normung der Tonbandaufnahme

Autor(en): **Werner, P.-H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **35 (1957)**

Heft 7

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-875084>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## La normalisation internationale de l'enregistrement sur bande magnétique

Par P.-H. Werner, Berne

621.395.625.3:389.6

## Die internationale Normung der Tonbandaufnahme

Von P. H. Werner, Bern

**Résumé.** Après un bref exposé concernant l'évolution de la normalisation de l'enregistrement sur bande magnétique, les principales normes internationales relatives aux enregistrements professionnels et d'amateurs sont récapitulées avec des commentaires qui ont pour but d'expliquer et de justifier certaines recommandations.

Dès les débuts de l'enregistrement magnétique, qui fut tout d'abord introduit presque uniquement dans les studios de radio, un besoin impérieux de normalisation se fit sentir afin de permettre l'échange des programmes sur le plan national puis international. A cet effet, lors d'une réunion à Berne, en 1950, de représentants des radiodiffusions des pays limitrophes, on élaborait quelques bases d'une normalisation qui tenait compte des pratiques utilisées jusqu'à ce jour et qui devait exercer un premier effet stabilisateur sur le développement de cette technique, afin de rendre une normalisation ultérieure possible.

En 1951, la Commission 10 du Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR), réunie à Genève, reprenait cette normalisation pour faciliter l'échange des programmes tout en se limitant momentanément à élaborer des recommandations relatives aux vitesses de défilement de la bande, au sens d'enroulement, aux dimensions des bandes, de leur noyau, etc.

Un des problèmes délicats qui restait à résoudre concernait la détermination du flux magnétique rémanent de la bande en fonction de la fréquence afin que la normalisation ne soit pas subordonnée à l'enregistrement arbitraire de bandes étalon mais qu'elle ait une base absolue. Il n'y a pas lieu ici d'exposer les principes physiques de l'enregistrement, mais il faut signaler que les amplificateurs d'enregistrement et de lecture ont une courbe de réponse qui s'écarte beaucoup de la ligne horizontale classique. Lorsqu'une bande est enregistrée avec un courant basse fréquence indépendant de la fréquence, la tension obtenue à la lecture croît de 6 dB par octave jusqu'à quelques kilocycles selon la loi fondamentale de l'induction  $E = \frac{d\Phi}{dt}$ . Aux fréquences plus

élevées, la tension induite décroît rapidement à cause des pertes dans la bande et les têtes magnétiques, du mauvais contact entre la bande et les têtes et de l'influence de la largeur de l'entrefer.

Pour que la reproduction soit fidèle, il faut donc apporter une correction importante aux fréquences élevées que l'on répartit entre une accentuation du courant d'enregistrement au-dessus de 1000 Hz et une modification de la courbe de réponse de l'amplificateur de lecture, qui devrait théoriquement être une droite descendant de 6 dB par octave.

**Zusammenfassung.** Nach einer kurzen Darstellung der Entwicklung der Normung der Tonbandaufnahme werden die hauptsächlichsten internationalen Normen für berufsmässige und Amateuraufnahmen rekapituliert und kommentiert, womit gewisse Empfehlungen erläutert und gerechtfertigt werden sollen.

Seit Beginn der magnetischen Tonbandaufnahme, die anfangs nur in den Radiostudios praktiziert wurde, zeigte sich ein zwingendes Bedürfnis für eine Normung, um den Austausch der Programme auf nationalem und internationalem Gebiet zu ermöglichen. Anlässlich einer im Jahre 1950 in Bern abgehaltenen Tagung haben Vertreter des Rundspruchs der benachbarten Länder zu diesem Zwecke einige Grundsätze für die Normung ausgearbeitet, die der bis anhin befolgten Praxis Rechnung trugen und die eine erste Wirkung auf die Stabilisierung der Entwicklung dieser Technik ausüben sollten, um eine endgültige Normung möglich zu machen.

Die im Jahre 1951 in Genf versammelte Kommission 10 des Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR) griff die Frage der Normung wieder auf, um den Austausch der Programme zu erleichtern, beschränkte sich aber momentan darauf, Empfehlungen für die Bandgeschwindigkeiten, die Art der Wicklung, der Band- und Kernmasse usw. auszuarbeiten.

Eines der schwierigsten Probleme, das zu lösen blieb, betraf die Bestimmung der magnetischen Remanenz des Bandes in Funktion der Frequenz, damit die Normung nicht abhängig werde von einer willkürlichen Aufnahme eines Messbandes, sondern auf einer absoluten Grundlage beruhe. Es ist hier nicht der Ort, die physikalischen Grundlagen der Aufnahme darzulegen, aber es muss festgestellt werden, dass die Aufnahme- und Wiedergabeverstärker einen Frequenzgang haben, der von der klassischen horizontalen Linie stark abweicht.

Wenn bei einer Bandaufnahme die Amplitude des niederfrequenten Stromes durch den Aufnahmekopf frequenzunabhängig ist, so verändert sich diese Amplitude bei der Wiedergabe gemäss dem Grundgesetz der magnetischen Induktion

$$E = \frac{d\Phi}{dt}$$

indem sie bis zu einigen Kilohertz mit zunehmender Frequenz um 6 dB pro Oktave ansteigt.

Bei den hohen Frequenzen sinkt jedoch die induzierte Spannung rasch, und zwar aus folgenden Gründen: Verluste im Band und in den Köpfen, schlechter Kontakt zwischen dem Band und den Köpfen sowie der Einfluss der Spaltbreite.

Afin que l'on ne soit pas lié à une caractéristique de bande particulière, seule la courbe de réponse du système de lecture doit être normalisée tandis que le courant basse fréquence d'enregistrement est ajusté croissant avec la fréquence, en sorte que la réponse enregistrement plus lecture pour un type de bande donné soit horizontale.

Une recommandation définitive, concernant les courbes du dispositif de lecture pour les trois vitesses professionnelles de 76,2 – 38,1 et 19,05 cm/s, put être élaborée à l'assemblée plénière du CCIR à Londres, en 1953.

Il incombait ensuite à la Commission électrotechnique internationale (CEI) d'étendre ces normes à l'enregistrement sur bande non perforée de 6,3 mm à une ou plusieurs pistes pour amateurs. Ces recommandations, qui englobent donc les travaux du CCIR sont basées sur des propositions préparées par le Comité électrotechnique de la République fédérale d'Allemagne; elles sont publiées intégralement par l'Office central de la CEI à Genève de sorte que l'on s'est limité ci-dessous à en donner un résumé.

## NORMALISATION

### A. Vitesse de la bande

Vitesse pour les usages	
professionnels :	76,2 cm/s (30 ''/s)
(celle de 38,1 cm/s est la plus utilisée)	38,1 cm/s (15 ''/s)
	19,05 cm/s (7,5 ''/s)
Pour les enregistrements	
d'amateurs :	19,05 cm/s (7,5 ''/s)
	9,53 cm/s (3,75 ''/s)
	etc.

Tolérance de la vitesse :

Pour les usages professionnels :	$\pm 0,5\%$
Pour les amateurs	$\pm 2\%$

La valeur de la vitesse primaire de 76,2 cm/s étonne quelque peu, mais il faut tenir compte du fait que les premiers magnétophones, fabriqués en Allemagne vers 1939, étaient pourvus d'un cabestan de 10 mm de diamètre monté sur l'axe d'un moteur synchrone tournant à 1500 tours, d'où résulte une vitesse de 77 cm/s compte tenu du glissement de la bande dans le cabestan. Par la suite, ce nombre fut arrondi dans l'expression en pouces par les pays anglo-saxons, de sorte qu'il est devenu 76,2 cm/s ou 30 ''/s.

### B. Enroulement de la bande

Durant l'enregistrement ou la lecture, la bobine débitrice doit tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Un amendement, encore à l'étude, restreint cette clause aux enregistreurs dont la bande ne peut se déplacer que dans un sens lors de l'enregistrement ou de la lecture.

Damit die Wiedergabe getreu sei, muss bei hohen Frequenzen eine bedeutende Korrektur vorgenommen werden. Dies wird erreicht, indem einerseits der Aufnahme Strom bei Frequenzen über 1000 Hz vergrößert wird und andererseits der Frequenzgang des Wiedergabeverstärkers, der theoretisch um 6 dB pro Oktave sinken würde, eine entsprechende Abänderung erfährt.

Um nicht an eine besondere Bandcharakteristik gebunden zu sein, muss nur der Frequenzgang des Wiedergabesystems genormt werden, dagegen muss der niederfrequente Aufnahme Strom für jeden Bandtyp so eingestellt werden, dass er mit steigender Frequenz zunimmt, so dass schliesslich der Frequenzgang über das ganze Aufnahme- und Wiedergabesystem linear wird.

Eine endgültige Empfehlung betreffend die Kurven des Wiedergabesystems für die drei für berufliche Zwecke gebräuchlichen Geschwindigkeiten von 76,2, 38,1 und 19,05 cm/s konnte anlässlich der Plenarversammlung des CCIR im Jahre 1953 in London ausgearbeitet werden.

In der Folge war es die Aufgabe der Commission électrotechnique internationale (CEI), diese Norm für die Aufnahme auf unperforiertem Band von 6,3 mm mit einer oder mehreren Spuren auf das Amateurgebiet zu erweitern. Diese Empfehlungen, die auch die Arbeiten des CCIR enthalten, beruhen auf vorbereiteten Vorschlägen des Elektrotechnischen Komitees der Deutschen Bundesrepublik; diese sind durch die Zentralstelle des CEI in Genf vollinhaltlich veröffentlicht, so dass wir uns im nachfolgenden auf eine Zusammenfassung beschränken können.

## NORMUNG

### A. Bandgeschwindigkeit

Geschwindigkeit für berufliche Zwecke		76,2 cm/s (30 ''/s)
(diejenige von 38,1 cm/s ist die gebräuchlichste)		38,1 cm/s (15 ''/s)
		19,05 cm/s (7,5 ''/s)
Geschwindigkeit für Amateur-aufnahmen :		19,05 cm/s (7,5 ''/s)
		9,53 cm/s (3,75 ''/s)
		usw.
Geschwindigkeitstoleranz :		
Für berufliche Zwecke		$\pm 0,5\%$
Für Amateurzwecke		$\pm 2\%$

Der Wert der primären Geschwindigkeit von 76,2 cm/s mag verwundern, doch muss der Tatsache Rechnung getragen werden, dass die ersten Magnétophone um 1939 in Deutschland fabriziert wurden und mit einem Kapstan von 10 mm Durchmesser ausgerüstet waren. Dieser auf der Achse eines mit 1500 Touren drehenden Synchronmotors montierte Kapstan ergab eine Geschwindigkeit von 77 cm/s, wobei ein gewisser Schlupf des Bandes im Kapstan berücksichtigt ist. In der Folge wurde diese Geschwindigkeit dem in den anglo-sächsischen Ländern üblichen

**C. Position de la surface active**

Pour les usages professionnels:

La surface active doit être tournée de préférence vers le centre de la bobine.

Pour l'enregistrement d'amateur:

La surface active doit être tournée vers le centre de la bobine.

La position de la surface active pour l'enregistrement professionnel fait l'objet de controverses entre les pays européens et les Etats-Unis: la pratique la plus courante en Europe est la couche magnétique dirigée vers l'extérieur de la bobine débitrice qui implique une position défavorable des têtes tandis qu'aux Etats-Unis au contraire, la couche magnétique est dirigée vers le centre de la bobine, de sorte que les têtes sont dirigées contre l'observateur. Cette position facilite le repérage pour les montages et le contrôle de l'état de propreté des têtes. On a pris la décision en Suisse d'appliquer la solution américaine pour les machines qui seront fournies à l'avenir aux studios de radio tout en étant conscient des dérangements qui en résulteront tant que d'anciennes machines seront encore en service.

**D. Positions et dimensions de la piste acoustique**

Usages professionnels:

Les pistes doubles ou multiples ne sont utilisées que pour la stéréophonie.

Ausdruck Zoll angepasst, so dass sie dadurch 76,2 cm/s oder 30 "/s geworden ist.

**B. Wickeln des Bandes**

Während der Aufnahme oder Wiedergabe muss die Abwickelspule in dem dem Uhrzeiger entgegengesetzten Sinne drehen. Ein Vorschlag, der noch im Studium steht, beschränkt diese Klausel auf die Aufnahmegeräte, bei denen das Band während der Aufnahme oder Wiedergabe nur in einer Richtung läuft.

**C. Lage der magnetischen Schicht**

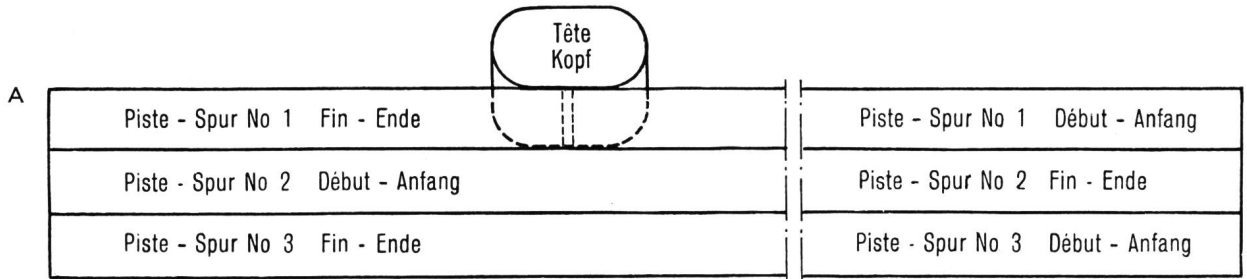
Für berufliche Zwecke:

Die magnetische Schicht muss vorzugsweise gegen das Zentrum der Spule gerichtet sein.

Für Amateuraufnahmen:

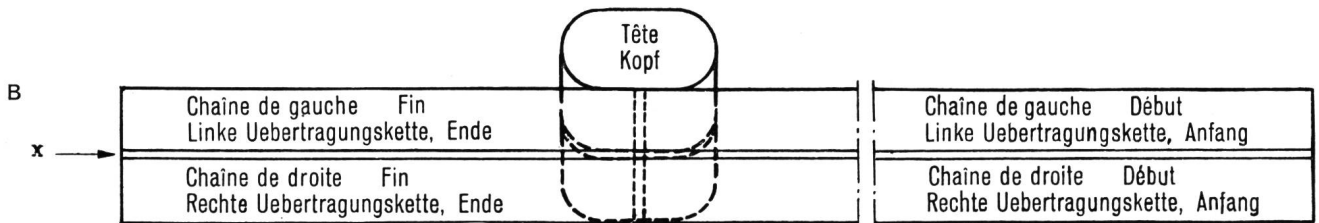
Die magnetische Schicht muss gegen das Zentrum der Spule gerichtet sein.

Für die Lage der magnetischen Schicht für berufliche Aufnahmen bestehen gegenteilige Meinungen zwischen den europäischen Ländern und den Vereinigten Staaten; die in Europa gebräuchlichste Praxis ist die, dass die magnetische Schicht gegen aussen gerichtet ist, was eine ungünstige Lage der Köpfe bedingt, während in den Vereinigten Staaten die magnetische Schicht im Gegensatz dazu gegen das Zentrum der Spule gerichtet ist, so dass die Köpfe gegen den Operator gerichtet sind. Diese Lage erleichtert das Anbringen von Merkzeichen für die Montagen und die Kontrolle über die Sauberkeit der



**A** Pistes multiples pour usages amateurs  
La face active de la bande, au contact de la tête, est opposée à l'opérateur

**A** Mehrfachspuren für Amateurzwecke  
Die Aktivseite des Bandes, in Kontakt mit dem Kopf, ist vom Operateur abgewendet



**B** Piste double pour usages professionnels (stéréophonie...)  
La face active de la bande, au contact de la tête, est opposée à l'observateur  
\* Plage de garde de largeur minimum 0,75 mm (0,030 in), centrée sur l'axe de défilement de la bande

**B** Doppelspur für berufliche Zwecke (Stereophonie...)  
Die Aktivseite des Bandes, in Kontakt mit dem Kopf, ist vom Operateur abgewendet  
\* Die Minimalbreite der unmagnetisierten Zone auf der Mitte des Bandes muss 0,75 mm (0,030 in) betragen

Fig. 1. Disposition des pistes enregistrées sur une bande magnétique  
Lage der aufgenommenen Tonspuren auf einem magnetischen Band

### Piste double (figure 1)

Lorsque la bande se déplace de gauche à droite, le côté non actif étant dirigé contre l'observateur, la piste supérieure est désignée par le n° 1, la piste inférieure par le n° 2.

En stéréophonie, la piste n° 1 doit correspondre au côté gauche de la prise de son, la piste n° 2 au côté droit.

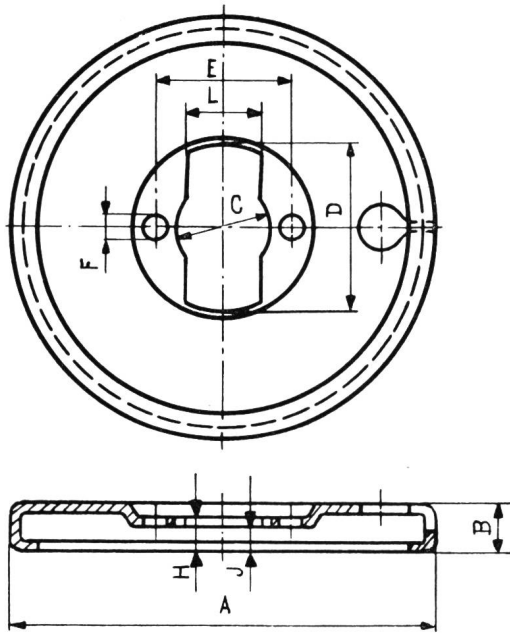
L'espace entre les deux pistes, au milieu de la bande, doit être de 0,75 mm.

Pour les usages d'amateur :

Lorsque les deux pistes sont enregistrées successivement dans les directions opposées, la piste n° 1 doit être enregistrée la première.

### Bobines

Les noyaux utilisés en Europe et aux Etats-Unis sont depuis trop longtemps différents pour qu'un système puisse être abandonné; il a fallu par conséquent reconnaître deux modèles dont celui qui est utilisé en Europe est représenté à la figure 2.



ref.	millimètres	
	min.	max.
A	70	100
B	10.8	11.0
C	20.1	20.2
D	35.0	35.2
E	28.0	28.2
F	5.0	5.2
H	6.9	7.0
J	3.5	—
K	36.0	—
L	16.0	16.2

Fig. 2. Noyau de bobine du type européen pour usages professionnels  
Typ eines Kerns der in Europa verwendeten Spulen für Berufszwecke

Köpfe. In der Schweiz entschied man sich neuerdings für die amerikanische Lösung, obwohl man weiss, dass die künftig an die Radiostudios zu liefernden Maschinen Unannehmlichkeiten ergeben, solange noch alte Maschinen im Betriebe sind.

### D. Lage und Masse der Tonspuren

Für berufliche Zwecke :

Die Doppel- oder Multipelspuren werden nur für Stereophonie verwendet.

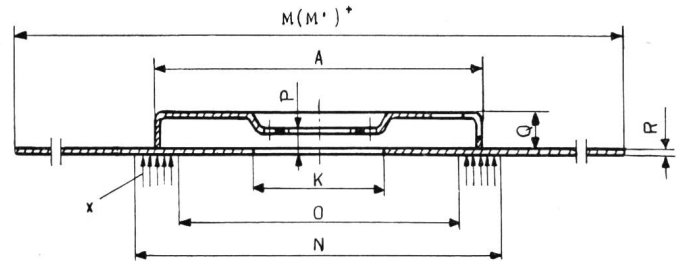
### Doppelspur (Figur 1)

Läuft das Band von links nach rechts, die nicht-aktive Seite dem Operateur zugekehrt, so wird die obere Spur als Nr. 1 bezeichnet, die untere als Nr. 2.

In der Stereophonie muss die Spur 1 mit der linken Seite der Tonabnahme übereinstimmen, die Spur 2 mit der rechten Seite. Der Abstand zwischen den Spuren auf der Mitte des Bandes muss 0,75 mm betragen.

Für Amateurzwecke :

Wenn die beiden Spuren nacheinander und in um-



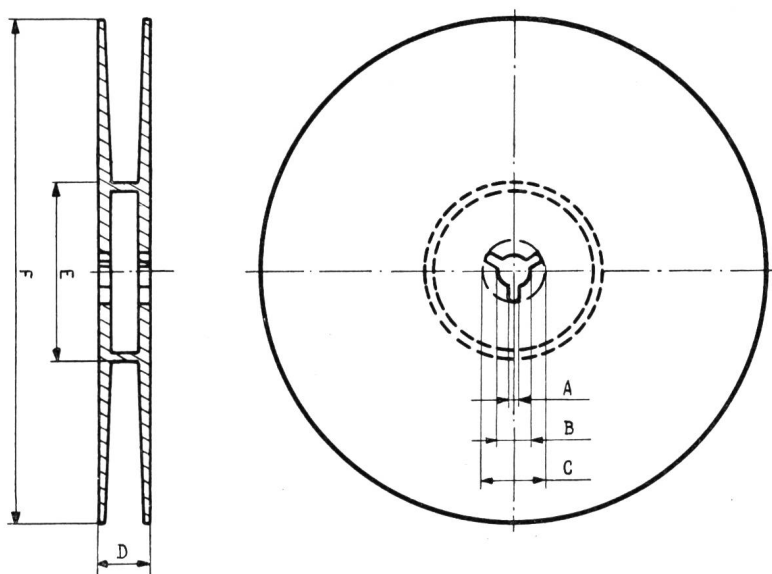
ref.	millimètres		
	min.	nom.	max.
M	—	—	292.1
M'	—	—	290.0
N	—	98.55	—
O	—	76.2	—
P	7.011	7.264	7.518
Q	9.856	—	—
R	—	0,914	—

\* Il a été prévu provisoirement deux cotes différentes M (292,1 mm) et M' (290 mm) du fait de l'existence, dans certains pays, de plateaux de 292,1 mm de diamètre et dans d'autres pays, de machines qui ne peuvent pas recevoir un plateau de diamètre supérieur à 290 mm.

Es wurden provisorisch zwei verschiedene Durchmesser M (292,1 mm) und M' (290 mm) vorgesehen, da in gewissen Ländern Teller von 292,1 mm Durchmesser bestehen und in anderen Ländern Maschinen verwendet werden, die Teller über 290 mm nicht brauchen können

\* La surface d'appui indiquée par le symbole  $\uparrow\uparrow\uparrow$  ne doit comporter aucune saillie. L'excentricité des cercles de diamètres A et K ne doit pas excéder 0,125 mm.

Die untere Fläche, durch die Bezeichnung  $\uparrow\uparrow\uparrow$  angedeutet, darf keine Unebenheiten aufweisen. Die Exzentrizität der Kreise A und K soll 0,125 mm nicht überschreiten



ref.	millimètres		
	min.	nom.	max.
A	1,524	—	1.651
B	8.027	—	8.102
C	16.01	—	—
D	12.75	—	13.512

Capacité nominale		F*		E	
		Diamètre nominal		Diamètre minimum du noyau	
m	ft	mm	pouces	mm	pouces
50	150	76	3	35	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
100	300	101.5	4	35	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
200	600	127	5	44.5	1 <sup>3</sup> / <sub>3</sub>
400	1200	178	7	57.1	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>

\* Tolérances pour F: -0 mm (-0.00 in) +2 mm (+0,08 in)

Fig. 3. Bobines du type cinéma (pour appareils d'amateurs)  
Spule nach kinematographischer Art (für Amateurapparate)

*Bobines du type cinématographique*

Il n'existe pas encore de norme définitive d'une bobine semblable à celle du type cinéma pour des buts professionnels, tandis que pour l'enregistrement d'amateur quatre grandeurs de bobines sont normalisées (fig. 3).

*Bande magnétique*

(pour usages professionnel et d'amateur)

Largeur de la bande 6,35 <sup>+ 0</sup>/<sub>- 0,15</sub> mm  
Epaisseur maximum 0,055 mm

La résistance mécanique de la bande doit être assez grande pour qu'il ne se produise pas de déformations permanentes lorsque des efforts maximums de 1 kg sont exercés sur celle-ci par la machine.

Dans le but d'améliorer le guidage latéral des bandes devant les têtes, dont dépend la stabilité des aiguës aux faibles vitesses, c'est-à-dire aux longueurs d'ondes de l'ordre du centième de mm, le CCIR fait actuellement une enquête en vue de resserrer la tolérance de la largeur des bandes. On a constaté que la largeur des bandes sur le marché n'est jamais supérieure à 6,30 mm, de sorte que la valeur de 6,25 ± 0,05 mm peut être proposée sans

gekehrter Richtung aufgenommen sind, muss die Spur Nr. 1 als erste aufgenommen werden.

*Spulen*

Die in Europa und den Vereinigten Staaten benutzten Kerne sind schon zu lange voneinander verschieden, als dass einer von beiden verlassen werden könnte; demzufolge mussten zwei Modelle anerkannt werden. Die Figur 2 stellt das europäische Modell dar.

*Spulen kinematographischer Art*

Es besteht noch keine definitive Norm für eine der kinematographischen ähnliche Spule für berufliche Zwecke, hingegen sind für Amateuraufnahmen vier Spulengrößen normalisiert (Figur 3).

*Magnetisches Band*

(Für Berufs- und Amateurzwecke)

Bandbreite: 6,35 <sup>+ 0</sup>/<sub>- 0,15</sub> mm  
Maximale Dicke: 0,055 mm

Der mechanische Widerstand des Bandes muss genügend gross sein, damit bei einer maximalen Beanspruchung von einem Kilogramm durch die Maschine keine bleibenden Deformationen desselben verursacht werden.

porter préjudice aux machines actuellement en service, tout en offrant la possibilité de resserrer les tolérances des dispositifs de guidage pour les machines nouvelles.

### Spécifications électriques

#### Caractéristiques de lecture

Pour les usages professionnels, le dispositif de lecture normal est constitué par une tête de lecture idéale sans pertes, suivie d'un amplificateur ayant une courbe de réponse décroissant comme l'impédance d'un circuit constitué par une résistance et une capacité en série ayant une constante de temps de

35  $\mu$ s pour les vitesses de 76,2 et 38,1 cm/s

100  $\mu$ s pour la vitesse de 19,05 cm/s

200  $\mu$ s pour la vitesse de 9,53 cm/s.

Le graphique n° 4 représente ces trois courbes.

Pour que la tête de lecture soit idéale, il faut que l'entrefer soit petit, que la longueur de l'arc de contact avec la bande soit grande par rapport aux longueurs d'ondes enregistrées et que les pertes internes soient faibles.

Trois méthodes permettent de déterminer la caractéristique induction superficielle-fréquence d'une bande et par conséquent les pertes dans une tête de lecture; la première consiste à utiliser un conducteur non magnétique placé dans le champ, près de la surface de la bande en mouvement, la seconde à utiliser une tête à entrefer très large au moyen de laquelle on obtient une série de tensions maximums et minimums d'après lesquelles on peut déterminer l'induction superficielle.

La troisième, qui est la plus pratique, utilise une tête à entrefer étroit. En enregistrant un signal de

In der Absicht, die seitliche Führung des Bandes vor den Köpfen zu verbessern, von der die Stabilität der hohen Frequenzen bei kleinen Geschwindigkeiten abhängig ist, das heisst bei kurzen Wellenlängen von der Grössenordnung eines hundertstel Millimeters, macht das CCIR gegenwärtig eine Umfrage, um die Toleranzen in der Breite der Bänder zu verringern. Man hat festgestellt, dass die im Handel üblichen Bandbreiten nie grösser als 6,30 mm sind, so dass der Wert von  $6,25 \pm 0,05$  mm vorgeschlagen werden kann, ohne die gegenwärtig im Betrieb stehenden Maschinen zu beeinträchtigen. Diese Möglichkeit erlaubt, die Toleranzen der Führungseinrichtungen für neue Maschinen zu verkleinern.

### Elektrische Daten

#### Wiedergabe-Charakteristik

Für berufliche Benützer besteht die normale Wiedergabevorrichtung aus einem idealen Wiedergabekopf ohne Verluste und einem Wiedergabeverstärker, für den der Frequenzgang abläuft wie die Impedanz eines Netzwerkes, bestehend aus einem Widerstand und einem Kondensator in Serie mit einer Zeitkonstanten von

35  $\mu$ s für Geschwindigkeiten von 76,2 und 38,1 cm/s

100  $\mu$ s für Geschwindigkeiten von 19,5 cm/s

200  $\mu$ s für Geschwindigkeiten von 9,53 cm/s

Die graphische Darstellung, Figur 4, veranschaulicht diese vier Kurven.

Damit der Wiedergabekopf ideal ist, müssen der Luftspalt klein, die Länge des Kontaktbogens mit dem Band gegenüber den aufgenommenen Wellenlängen gross, und die internen Verluste gering sein.

Drei Methoden ermöglichen die Charakteristik der Induktion der Oberfläche in Funktion der Frequenz eines Bandes und in der Folge die Verluste in einem

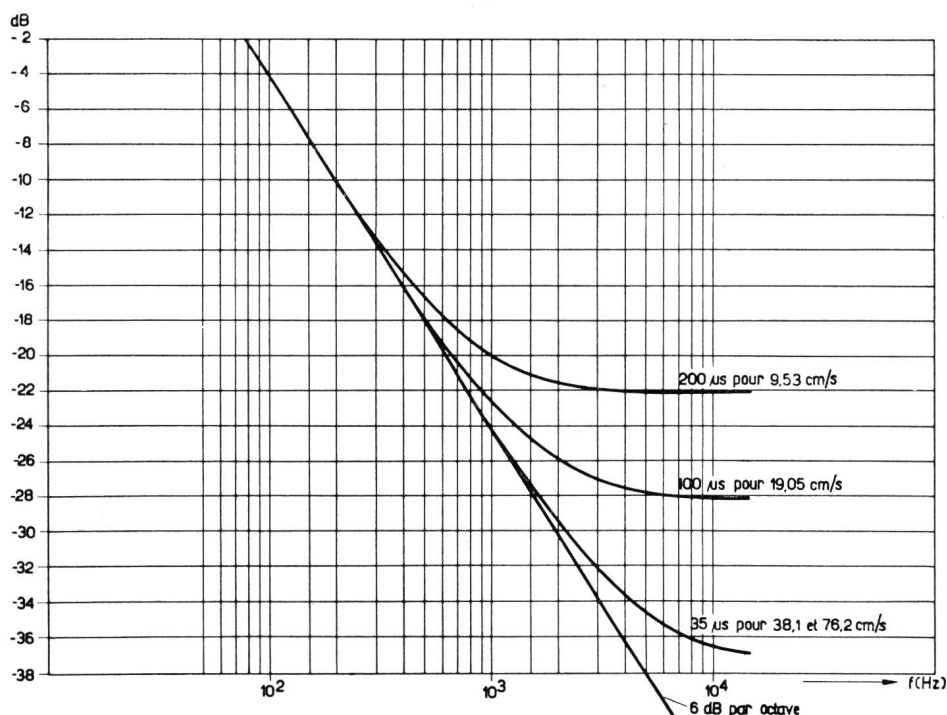


Fig. 4.

Courbes de réponse de l'amplificateur de lecture à utiliser avec une tête de lecture idéale, pour les vitesses de 76,2 - 38,1 - 19,05 et 9,53 cm/s

Frequenzgänge des Wiedergabeverstärkers mit einem idealen Wiedergabekopf, zu verwenden bei Bandgeschwindigkeiten von 72,2, 38,1, 19,05 und 9,53 cm/s

fréquence variable, sur une bande, on relève la longueur d'onde la plus longue pour laquelle le signal disparaît à la lecture. Cette longueur d'onde correspond à la largeur fictive de l'entrefer. En se basant sur l'hypothèse que le signal de sortie est proportionnel à :

$$\frac{\sin \frac{\pi \cdot \alpha}{\lambda}}{\frac{\pi \cdot \alpha}{\lambda}}$$

où  $\alpha$  est la largeur de l'entrefer fictif,  $\lambda$  la longueur d'onde (sin de l'arc), on peut calculer l'erreur commise par la dimension de l'entrefer vis-à-vis de la longueur d'onde. En produisant une transposition de fréquence par une augmentation de la vitesse de la bande enregistrée, on détermine encore les pertes électriques dans la tête; celles-ci peuvent d'ailleurs aussi être mesurées au moyen d'une boucle d'induction. Ces deux fonctions étant connues, on ajoute les corrections nécessaires aux courbes normalisées de lecture pour obtenir une chaîne de lecture idéale. En faisant varier le courant d'enregistrement en fonction de la fréquence en sorte qu'une bande lue par le système idéal susmentionné donne une réponse horizontale, on obtient une bande étalon qui peut servir au contrôle des magnétophones.

Les échanges des bandes étalon ainsi enregistrées dans différents pays ont révélé des écarts inférieurs à 1 dB qui prouvent que la méthode absolue préconisée est bonne.

#### *Amorces et étiquettes des bandes enregistrées*

Amorces des bandes: une amorce d'identification, non magnétique, doit être placée au début de chaque bande enregistrée; elle doit avoir une couleur différente de celle de la bande et sa longueur minimum doit être de:

- 1 mètre pour les usages professionnels
- 0,5 mètre pour les usages d'amateurs.

#### *Identification du programme*

Pour les usages professionnels, le début de l'enregistrement doit être séparé de la fin de l'amorce par une longueur de bande correspondant à une durée de lecture de 1 seconde.

n'y a pas de spécification concernant l'enregistrement d'amateur.

#### *Identification du programme par l'amorce*

Pour les enregistrements professionnels, l'amorce doit porter au moins le numéro de la bobine et le numéro de référence du programme. Ces indications doivent être inscrites sur le côté de l'amorce qui prolonge la face non magnétique de la bande.

Wiedergabekopf festzustellen. Die erste Methode benötigt einen im Feld plazierten nicht-magnetischen Leiter, nahe der Oberfläche des laufenden Bandes; die zweite braucht einen Kopf mit breitem Luftspalt, mit dessen Hilfe man eine Reihe von maximalen und minimalen Spannungen erhält, mit denen man die Induktion der Oberfläche bestimmen kann.

Die dritte Methode, die am praktischsten ist, braucht einen Kopf mit schmalem Luftspalt. Beim Aufnehmen eines Signals mit variabler Frequenz bestimmt man die grösste Wellenlänge, für die das Signal bei der Wiedergabe verschwindet. Diese Wellenlänge entspricht der angemessenen Breite des Luftspaltes. Gestützt auf die Hypothese, dass das Ausgangssignal proportional zu

$$\frac{\sin \frac{\pi \cdot d}{\lambda}}{\frac{\pi \cdot d}{\lambda}}$$

ist, wobei  $d$  die angenommene Spaltenbreite,  $\lambda$  die Wellenlänge (Sinusbogen) ist, kann man den Fehler berechnen, der durch die Masse des Luftspaltes gegenüber der Welle verursacht wird. Beim Versetzen der Frequenz durch eine Erhöhung der Geschwindigkeit des aufgenommenen Bandes werden auch die elektrischen Verluste im Kopf bestimmt; diese können übrigens auch mittels einer Induktionsschleife bestimmt werden. Sind diese beiden Funktionen bekannt, so werden die nötigen Korrekturen an den normalisierten Wiedergabekurven angebracht, um ein ideales Wiedergabesystem zu bekommen. Variiert man den Aufnahmestrom in Funktion der Frequenz, dass bei der Wiedergabe des Bandes auf dem vorerwähnten idealen System ein horizontaler Frequenzgang resultiert, so erhält man ein Messband, das für die Kontrolle der Magnetophone gebraucht werden kann.

Der Austausch der auf diese Weise aufgenommenen Bänder in verschiedenen Ländern hat ergeben, dass die Abweichungen kleiner sind als 1 dB, was beweist, dass die vorgeschlagene absolute Methode gut ist.

#### *Vorbänder und Etiketten aufgenommenener Bänder*

Vorbänder: Vor jedem aufgenommenen Band muss ein unmagnetisches Identifikations-Vorband vorgehen werden; es muss eine andere Farbe haben als die des aufgenommenen Bandes. Seine Minimallänge muss

- 1 m für berufliche Aufnahmen
- 0,5 m für Amateurzwecke

betragen.

#### *Kenntlichmachung des Programms*

Für berufliche Aufnahmen muss das Vorband mindestens die Nummer der Spule und die Referenznummer des Programms tragen. Diese Angaben müssen auf der Seite des Vorbandes aufgetragen werden, welche der Rückseite des Tonbandes entspricht.



### Conclusion

La normalisation résumée ci-dessus est maintenant appliquée dans presque toutes les radiodiffusions du monde et elle assure l'échange des programmes dans d'excellentes conditions. Les spécifications électriques, concernant la courbe de réponse, peuvent être appliquées aisément par les services de radiodiffusion équipés en conséquence, mais n'excluent pas un échange de bandes étalon qui se révèle toujours utile, ne serait-ce qu'à titre de confirmation de l'exactitude des étalons primaires.

Pour le domaine de l'amateur, il est souhaitable que des bandes étalon soient mises sur le marché, car les mesures effectuées sur divers appareils prouvent que non seulement la courbe de réponse du dispositif de lecture ne correspond pas aux normes, mais ce qui est pire encore, la verticalité de l'entrefer des têtes par rapport à la bande n'est souvent pas correcte. Pour mettre l'importance de cette dernière question en évidence, il suffit de rappeler qu'à la vitesse de 19,05 cm, un écart d'angle de 20 minutes produit un affaiblissement de l'ordre de 8 dB à 8000 Hz.

Certaines méthodes de mesure feront encore l'objet de recommandations du CCIR: il s'agit des variations de vitesse des bandes (pleurage et scintillement), du bruit de fond des enregistreurs et de la mesure absolue des niveaux enregistrés.

Dans un prochain article, nous nous proposons d'exposer la normalisation de l'enregistrement sur disques au sujet de laquelle règne souvent une confusion, essentiellement en ce qui concerne la caractéristique de fréquence des enregistrements.

### Wählerberechnungen und Vielfachschaltungen

Von P. Schild, Zürich

621.395.341.25

**Zusammenfassung.** Einleitend werden die Grundlagen der Wählerberechnung und die Bildung von vollkommenen und unvollkommenen Bündeln behandelt. Die hauptsächlichsten Arten der Vielfachschaltung werden beschrieben. Diese sind im Betrieb untersucht und miteinander verglichen worden. Die Resultate sind in neuen Verlustkurven für unvollkommene 10er-Bündel niedergelegt. Einige praktische Erfahrungen vervollständigen den Artikel.

Die Berechnung der Schaltorgane und Verbindungswege in automatischen Fernsprechanlagen ist den Fachleuten im allgemeinen bekannt, hingegen ist das Gebiet der Vielfachschaltungen noch nicht restlos abgeklärt. Innerhalb eines Ortsnetzes arbeiten die bestehenden Ämter in der Regel mit kleinen Leitungsbündeln. Die Gewähr, dass eine Anlage die der Berechnung zugrundegelegte Dienstqualität aufweise, ist deshalb stark von der Güte der unvollkommenen

### Schlussfolgerungen

Die vorstehend zusammengefasste Normung ist heute nahezu im ganzen Rundspruch der Welt angewendet und sichert den Programmaustausch in vorzüglicher Weise. Die elektrischen Daten betreffend den Frequenzgang können durch die entsprechend eingerichteten Rundspruchdienste leicht angewendet werden, schliessen aber den Austausch von Messbändern nicht aus, was sich immer als nützlich erweist, sei es auch nur für die Bestätigung der Genauigkeit der primären Messbänder.

Für das Gebiet der Amateure wäre es wünschbar, dass Messbänder auf den Markt gebracht werden, denn die ausgeführten Messungen bei verschiedenen Geräten haben bewiesen, dass nicht nur der Frequenzgang des Wiedergabesystems den Normen nicht entspricht, sondern, was noch schlimmer ist, dass der Winkel des Luftspaltes gegenüber dem Band nicht genau ist. Um die Wichtigkeit dieser Frage augenfällig zu machen, genügt es, daran zu erinnern, dass eine Abweichung des Winkels von 20 Minuten bei einer Bandgeschwindigkeit von 19,05 cm/s schon eine Dämpfung in der Grössenordnung von 8 dB bei 8000 Hertz mit sich bringt.

Gewisse Messmethoden bilden noch Gegenstand von Empfehlungen des CCIR; es handelt sich dabei um die Schwankungen der Bandgeschwindigkeit (Wobbel), um das Grundgeräusch der Aufnahmegeräte und um die absolute Messung der aufgenommenen Pegel.

In einem nächsten Artikel beabsichtigen wir, über die Normen der Grammophonplatten-Aufnahme zu berichten, da auf diesem Gebiet, besonders in bezug auf die angewandten Frequenzgänge, noch oft Unklarheit herrscht.

### Calcul du nombre des sélecteurs et multiplage

Par P. Schild, Zurich

**Résumé.** L'auteur expose pour commencer les principes du calcul du nombre des sélecteurs et de la constitution de faisceaux à accessibilité parfaite et imparfaite. Il décrit également les genres de multiplage les plus employés, et les compare entre eux d'après les expériences faites dans l'exploitation. Les résultats sont reportés dans de nouvelles courbes de pertes pour faisceaux à 10 à accessibilité imparfaite. L'article est complété par la relation de quelques expériences pratiques.

Le calcul du nombre des organes de commutation et des voies de trafic des installations de téléphonie automatique ne présente en général plus de secrets pour les spécialistes. En revanche, le domaine des multiplages n'est pas encore complètement étudié. A l'intérieur d'un réseau local, les centraux sont reliés en règle générale par des faisceaux de faible capacité. La garantie qu'une installation assurera la qualité de service prise pour base des calculs dépend