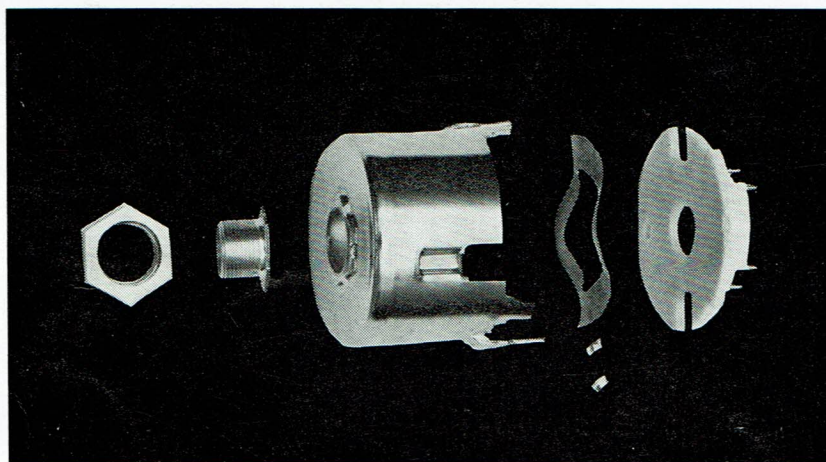
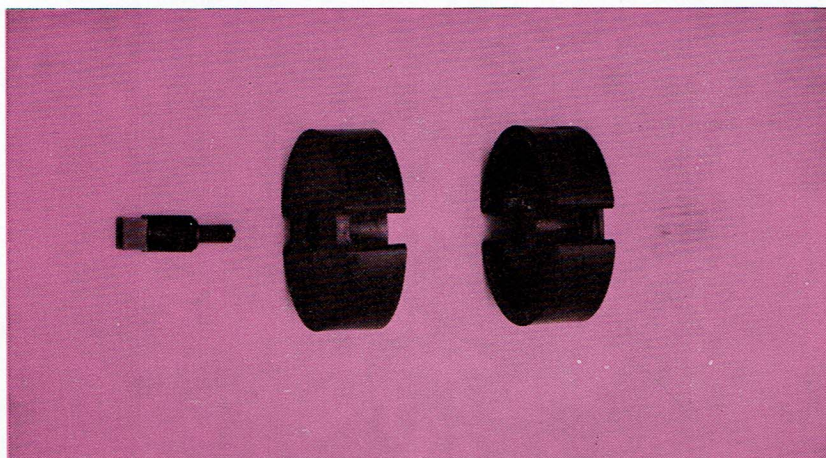




POTS FERROXCUBE



mble

1.1. INTRODUCTION.

Le ferroxcube est une céramique magnétique obtenue par frittage d'oxydes de fer. Sa haute résistivité et sa perméabilité élevée le rendent particulièrement apte à servir de circuit magnétique dans les bobines de filtres ou dans les transformateurs utilisés à des fréquences élevées, où le rendement des matériaux magnétiques traditionnels devient de moins en moins acceptable.

Les différentes sortes de ferroxcube mentionnées dans cette notice sont recommandées pour des fréquences de travail de 400 Hz à 20 MHz.

Comme les diverses pièces en ferroxcube sont obtenues par moulage, on peut leur donner les formes les plus variées et les plus adéquates à un usage déterminé.

Pour les bobines de filtres et les transformateurs, les circuits en forme de pot offrent le plus d'avantages.

En effet, cette forme, qui constitue un blindage magnétique en soi, permet de réduire au maximum le rayonnement, d'où pertes faibles et interférence quasi nulle entre pots juxtaposés.

Notre programme comprend les modèles D, S et P

Les modèles D et S ne sont plus disponibles que pour les remplacements dans les équipements existants. Ils sont remplacés par les pots P, qui font l'objet de la présente notice.

La présentation actuelle des pots P résulte de nombreuses améliorations d'ordre électrique et mécanique. Citons notamment :

- conformité aux normes I. E. C. (Internationales), C. C. T. U. (France), D. I. N. (Allemagne);
- haute perméabilité du ferroxcube ;
- réglage fin de l'inductance par vis de réglage ;
- préajustage de la perméabilité effective à des valeurs standardisées ;
- assemblage mécanique simple ;
- possibilité d'utilisation dans les câblages classiques ou sur plaquettes à circuits imprimés.

1.2. CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES.

1.2.1. GRADE DE FERROXCUBE.

Chaque grade de ferroxcube est caractérisé par ses propriétés physiques et magnétiques :

- perméabilité ;
- coefficient de température ;
- pertes résiduelles ;
- résistivité.

Les pots P peuvent être fournis en ferrocubes de grade 3B7 — 3H1 — 3D3 et 4C4.

Le choix du grade de ferroxcube est déterminé par le comportement aux différentes plages de fréquences et par l'utilisation projetée : bobine de filtre, transformateur, self de choke.

Le circuit auxiliaire dépend du choix effectué.

Par exemple, un condensateur au mica (coefficient de température nul) doit être adjoint à pot de grade 3B7 et un condensateur à diélectrique synthétique (coefficient de température négatif) à un pot de grade 3H1.

Le tableau n° 1 reprend les principales caractéristiques des grades de ferroxcube.

1.2.2. PERMEABILITE INITIALE μ_i .

La perméabilité initiale est l'inverse du rapport entre le champ magnétique et l'induction résultante,

mesurée sur un tore complètement fermé, complètement démagnétisé et excité par un champ alternatif de très faible valeur, c'est-à-dire situé à la naissance de la courbe d'hystérésis.

1.2.3. PERMEABILITE EFFECTIVE μ_e .

Par perméabilité effective, on entend la perméabilité réelle d'un circuit magnétique ; elle tient compte de l'entrefer, de la perméabilité initiale du ferroxcube et de la forme du noyau. La connaissance de cette valeur est nécessaire pour le calcul du circuit magnétique.

Les pots P sont fournis avec entrefers préajustés à différentes valeurs de la perméabilité effective suivant la progression E6 ou à différentes valeurs de AL suivant la progression R5.

Ces valeurs sont indiquées avec les numéros de code des pots correspondants dans les caractéristiques propres à chaque type.

1.2.4. FACTEUR DE TEMPERATURE.

Le coefficient de température d'un tore de perméabilité initiale μ_i se définit par l'expression :

$$C_t = \frac{1}{\mu_i} \times \frac{\Delta \mu_i}{\Delta T}$$

$\frac{\Delta \mu_i}{\Delta T}$ = variation de μ_i pour une variation de température d'un degré Celsius, ou Kelvin.

Lorsqu'il s'agit d'un circuit magnétique de perméabilité effective μ_e , le coefficient de température varie dans le même rapport que $\frac{\mu_e}{\mu_i}$; l'expression devient

donc :

$$C_t = \frac{1}{\mu_i} \times \frac{\Delta \mu_i}{\Delta T} \times \frac{\mu_e}{\mu_i} \\ = \frac{\Delta \mu_i}{\mu_i^2 \Delta T} \times \mu_e$$

Le terme $\frac{\Delta \mu_i}{\mu_i^2 \Delta T}$ est appelé facteur de température et est représenté par K_T dans le tableau n° 1.

1.2.5. LE POINT DE CURIE.

La perméabilité initiale dépend fortement de la température ; elle augmente d'abord, puis, vers 150 à 300° C, tombe rapidement à 0.

Pratiquement, le point de Curie est atteint lorsque la perméabilité initiale est retombée à la valeur qu'elle avait à 20° C. La valeur du point de Curie est indiquée au tableau n° 1.

1.2.6. FACTEUR DE DESACCOMMODATION.

Ce facteur donne la variation de la perméabilité initiale mesurée sur un échantillon, 1 minute et 24 heures après démagnétisation complète.

1.2.7. PERTES PAR COURANTS DE FOUCAULT ET PERTES RESIDUELLES.

Comme la résistivité du ferroxcube est très élevée, les pertes par courants de Foucault sont négligeables dans la plupart des applications.

Par contre, les pertes résiduelles sont importantes.

Leur valeur est difficilement calculable et est pratiquement obtenue par des mesures sur des échantillons.

La somme des pertes par courants de Foucault et des pertes résiduelles est représentée par l'expression

$$\frac{\text{tg} \delta_{\text{FN} + \text{r}}}{\mu_i}$$

1.2.8. PERTES PAR HYSTERESIS.

On ne tient compte des pertes par hystérésis que lorsqu'on travaille à haut niveau de champ. On les calcule alors à l'aide du coefficient d'hystérésis $Q_{2/24/100}$.

Ce dernier est mesuré sur des anneaux de ferroxcube d'un volume de 24 cm³ et d'une perméabilité effective de 100.

TABLEAU N° 1 — CARACTERISTIQUES DES GRADES DE FERROXCUBE.

grade	3 B 7	3 H 1	3 D 3	4 C 4
μ_i	2.300 ± 20 %	2.300 ± 20 %	750 ± 20 %	120 ± 20 %
K_T de + 20° à + 70°C	-0,6.10 ⁻⁶ à + 0,6.10 ⁻⁶	+ 0,6.10 à 1,8.10 ⁻⁶	0 à 2.10 ⁻⁶	—
de + 23° à + 55°C	—	—	—	10.10 ⁻⁶ à 0
B (gauss) (20°C) pour H =	10 Oe. 4350	10 Oe. 4350	10 Oe. 4200	30 Oe. 3300
Pt. Curie °C.	≥ 170	≥ 170	≥ 150	≥ 300
$\frac{\Delta\mu_o}{\mu_e}$ %	≤ 2,5	≤ 2,5	≤ 2,5	< 1
$\frac{\text{tg} \delta_{\text{FN}}}{\mu_e}$ à 4 kHz	≤ 1.10 ⁻⁶	≤ 1.10 ⁻⁶	—	—
100 kHz	≤ 5.10 ⁻⁶	≤ 5.10 ⁻⁶	≤ 8.10 ⁻⁶	—
500 kHz	—	—	≤ 14.10 ⁻⁶	—
1 MHz	—	—	≤ 30.10 ⁻⁶	—
2 MHz	—	—	—	< 4.10 ⁻⁵
5 MHz	—	—	—	< 6.10 ⁻⁵
10 MHz	—	—	—	< 10 ⁻⁴
$Q_{2/24/100}$ à 4 kHz	≤ 1,8	≤ 1,8	—	—
100 kHz	—	—	≤ 3	—
ρ (Ω.cm)	≥ 100	≥ 100	≥ 150	≥ 10 ⁻⁵
f.ut.	1 à 700 kHz	1 à 700 kHz	0,2 à 2 MHz	1 à 20 MHz

2.1. GENERALITES.

Le choix du noyau magnétique est généralement déterminé par :

- a) l'inductance ;
- b) le facteur de qualité ;
- c) le coefficient de température ;
- d) l'induction de saturation du noyau.

La priorité de chacun de ces facteurs par rapport aux autres dépend de l'application envisagée. Par exemple, les bobines de filtres sont calculées en fonction de leur coefficient de température et de leur facteur de stabilité, tandis que les bobines de charge doivent être calculées de façon à réaliser une résistance en continu minimum.

On trouvera dans ce chapitre les éléments nécessaires au calcul des bobines. Les résultats de ces calculs ne sont toutefois qu'approximatifs et doivent donc être contrôlés par l'essai en laboratoire qui seul peut donner des valeurs exactes.

2.2. CALCUL DE L'INDUCTANCE.

On peut déterminer le nombre de spires nécessaire pour réaliser une inductance donnée en se basant, soit sur le nombre de spires pour 1 mH (α) soit sur la valeur de l'inductance en nano-henry (10^{-9} Henry) d'une spire (AL).

α et AL sont indiqués dans les tableaux reprenant les caracté-

ristiques particulières à chaque type de pot.

Pour calculer le nombre de spires, on utilise une des formules

$$N = \alpha \sqrt{L}; \quad N = \sqrt{\frac{L}{AL}}$$

Remarques :

- dans la valeur de L, il faut tenir compte d'une augmentation possible d'environ 10 % de la valeur nominale de l'induction, provoquée par la vis de réglage.
- Le nombre de spires étant connu, il faut choisir un diamètre de fil tel que le bobinage puisse être logé dans le mandrin prévu. A cet effet, consulter le graphique de remplissage donné à la fig. 6.

2.3. CALCUL DU COEFFICIENT DE TEMPERATURE.

Le calcul repris ci-dessus est valable pour une température ambiante de 20° C. Si cette température augmente, la valeur du coefficient de self augmente également, suivant le facteur :

$$C_t = K_t \cdot \mu_e$$

La variation de la self vaut donc :

$$\Delta L = C_t \cdot L \cdot \Delta t$$

2.4. CALCUL DU COEFFICIENT DE SURTENSION.

Le coefficient de surtension, ou facteur de qualité Q se calcule par la formule :

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot f \cdot L}{R_t}$$

La résistance R_t représente les pertes totales.

La question se résume donc à calculer les pertes. Celles-ci se subdivisent en 2 groupes.

A) Pertes dans le bobinage.

- 1) pertes par effet Joule dans le cuivre R_{cu} ;
- 2) pertes par courant de Foucault R_{FB} ;
- 3) pertes diélectriques R_d .

B) Pertes dans le noyau.

- 1) pertes par hystérésis R_H ;
- 2) pertes par courant de Foucault R_{FN} ;
- 3) pertes résiduelles R_r .

On peut écrire :

$$R_t = R_{cu} + R_{FB} + R_d + R_H + R_{FN} + R_r$$

Le facteur Q optimum est obtenu en général lorsque la somme des pertes constantes vaut la somme des pertes dépendant de la fréquence.

En pratique, Q est évalué à partir de courbes tracées expérimentalement ; nous en donnons cependant l'exemple de calcul ci-après afin de faciliter un avant-projet éventuel.

2.5. CALCUL DES PERTES.

2.5.1. PERTES PAR EFFET JOULE DANS LE CUIVRE.

On les calcule par la formule :

$$\frac{R_{cu}}{L} = \frac{1}{\mu_e} \cdot \frac{1}{f_{cu}} \cdot C \quad \Omega/H$$

f_{eu} est un facteur dépendant du type de fil utilisé et de la forme du mandrin.

Sa valeur est donnée par la formule

$$f_{eu} = 10^{-4} f_D \cdot N$$

si l'on utilise du fil rond, ou par la formule

$$f_{eu} = 10^{-4} f_L \cdot N$$

si l'on utilise du fil divisé.

Les facteurs f_D et f_L sont donnés aux figures 7 et 8.

Ce calcul est valable dans le cas

où les compartiments du mandrin sont entièrement remplis.

C est une constante donnée au tableau n° 2 ; elle dépend du type de mandrin.

2.5.2. PERTES PAR COURANTS DE FOUCAULT DANS LA BOBINE.

Elles sont calculées par la formule :

$$\frac{R_{FB}}{L} = \frac{C_{w \cdot eu}}{\mu_e} \cdot V_{eu} \cdot f^2 \cdot d^2 \quad \Omega/H$$

$C_{w \cdot eu}$ = facteur de courants de Foucault,

fonction des dimensions de la bobine, de la résistance du fil et du genre de fil utilisé. On le déduit par comparaison entre 2 bobines ayant un même nombre de spires, un fil de section de cuivre identique mais un nombre de brins différent. Sa valeur est pratiquement constante et vaut $100 \cdot 10^{-6}$.

V_{eu} = volume effectif de cuivre (en cm^3) pour tout le bobinage.

d = diamètre d'un brin (en mm).

TABLEAU N° 2 — VALEUR DES COEFFICIENTS C.

Mandrin n°	C	Type de pot
P 505571	$58,1 \cdot 10^3$	P 11/7
P 505572	$32,3 \cdot 10^3$	P 14/8
P 505573	$35,1 \cdot 10^3$	
P 505575	$16,4 \cdot 10^3$	P 18/11
P 505576	$17,2 \cdot 10^3$	
P 505588	$18,4 \cdot 10^3$	
P 505578	$11,10^3$	P 22/13
P 505579	$11,6 \cdot 10^3$	
P 505589	$12,4 \cdot 10^3$	
P 505581	$7,42 \cdot 10^3$	P 26/16
P 505582	$7,79 \cdot 10^3$	
P 505590	$8,18 \cdot 10^3$	
P 505584	$5,07 \cdot 10^3$	P 30/19
P 505585	$5,38 \cdot 10^3$	
P 505591	$5,74 \cdot 10^3$	
P 505586	$3,59 \cdot 10^3$	P 36/22
P 505567	$3,81 \cdot 10^3$	
P 505591	$4,06 \cdot 10^3$	
P 505560	$2,16 \cdot 10^3$	P 42/29
P 505561	$2,41 \cdot 10^3$	

2.5.3. PERTES DIELECTRIQUES.

L'angle de pertes δ_c de la capacité du bobinage, n'intervient que pour des fréquences relativement élevées.

Sa tangente augmente avec le cube de la fréquence.

$$\frac{R_d}{L} = \left(\frac{2}{Q} + \operatorname{tg} \delta_c \right) \omega^3 \cdot L \cdot C_o \quad \Omega/H$$

$\operatorname{tg} \delta_c$ = caractérise les pertes dues à la capacité répartie. Sa valeur est pratiquement constante et vaut environ 0,01.

C_o = capacité répartie, en Farads. Sa valeur est estimée à $25 \cdot 10^{-12}$ F.

2.5.4. PERTES PAR HYSTERESIS DANS LE NOYAU.

Ces pertes sont dues à la différence entre l'énergie fournie lors de l'aimantation d'un noyau ferromagnétique et l'énergie restituée lors de la désaimantation.

Elles se calculent par la formule :

$$\frac{R_H}{L} = \frac{Q_v/\mu}{\Omega/H} \cdot \sqrt{L} \cdot 10^3 \cdot I \cdot \frac{f}{800}$$

$$Q_{2/24/100} =$$

$$Q_{2/24/100} \cdot \left(\frac{u_e}{100}\right)^{3/4} \cdot \sqrt{\frac{24}{V_n}}$$

V_n = volume effectif, en cm^3 , donné avec les dimensions des coupelles, tableau 4.

$Q_{2/24/100}$ = facteur d'hystérésis (tableau n° 1).

2.5.5. PERTES PAR COURANTS DE FOUCAULT DANS LE CIRCUIT MAGNETIQUE ET PERTES RESIDUELLES.

Etant donné la haute résistivité du Ferroxcube, les courants de Foucault sont faibles et les pertes résultantes sont généralement négligeables par rapport aux autres pertes.

C'est pourquoi on les groupe souvent avec les pertes résiduelles, dans un même calcul.

Il vient :

$$\frac{R_{FN} + r}{L} = \frac{\text{tg } \delta_r + \text{tg } \delta_{FN}}{\mu_i} \cdot \mu_e \cdot 2\pi f$$

Comme les angles δ_r et δ_{FN} sont très petits, on peut les assimiler à leur tangente et les additionner, d'où :

$$\frac{R_{FN} + r}{L} = \frac{\text{tg } \delta_{FN} + r}{\mu_i} \cdot \mu_e \cdot 2\pi f$$

$\text{tg } \delta_{FN} + r$ est de l'ordre de grandeur de $2 \cdot 10^{-5}$ et est donnée dans le tableau n° 1.

2.6. L'INDUCTION DE SATURATION DU NOYAU.

Lorsque la bobine est soumise à un courant relativement élevé, dans le cas d'un transformateur, par exemple, il est prudent de vérifier s'il y a risque de saturation.

Suivant les cas, on peut utiliser une des formules ci-dessous :

$$a) S = \frac{\sqrt{2} E \times 10^{-8}}{2 \pi N f \beta_{\max}}$$

$$b) S = \frac{\sqrt{2} L I \times 10^{-8}}{N \beta_{\max}}$$

$$c) E I_{\max} = \frac{S \cdot I \cdot (\beta_{\max})^2 \cdot f \cdot 2,5 \cdot 10^{-8}}{p \cdot \mu_e}$$

$I_{\max}$ est la valeur maximum du courant, compte tenu du courant

I_0 continu et du courant efficace alternatif.

p = rapport du courant magnétisant I_0 au courant alternatif transmis.

Pour une inductance, p vaut 1.

Pour un transformateur, on s'arrange pour que $p \leq 0,5$.

En pratique, l'induction maximum ne peut dépasser la moitié de l'induction de saturation donnée au tableau n° 1.

2.7. EXEMPLE DE CALCUL.

Une bobine doit avoir 2,22 m H, avec un coefficient de température de $4 \cdot 10^{-3}$ entre $+20$ et $+50^\circ C$. Le facteur de qualité doit être supérieur à 250, pour une fréquence de 120 k Hz. Le courant continu traversant la bobine vaut 1 m A.

2.7.1. PERMEABILITE EFFECTIVE.

Comme C_t est imposé, on déduit la perméabilité désirée :

$$C_t = 4 \cdot 10^{-3} = K_t \cdot \Delta T \cdot \mu_e$$

$$\mu_e = \frac{C_t}{K_t \cdot \Delta T} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{K_t \cdot 30}$$

Comme on travaille à 120 k Hz, on choisit le grade 3 H 1, qui présente un facteur de température K_t positif compris entre 0,6 $\cdot 10^{-6}$ et 1,8 $\cdot 10^{-6}$.

soit en moyenne $1,2 \cdot 10^{-6}$ (voir tableau n° 1)

$$\mu_e = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{1,2 \cdot 10^{-6} \cdot 30} = 110$$

Essayons le pot P 14/8, numéro de code K 300 213, pour lequel $\mu_e = 100$ (caractéristiques du type P 14/8).

2.7.2. NOMBRE DE SPIRES.

α vaut 79,2 (caractéristiques du type P 14/8)

$$N = 79,2 \cdot \sqrt{2,22} = 118 \text{ spires.}$$

2.7.3. VERIFICATION DE L'INDUCTION.

La section du noyau vaut 0,25 cm² (tableau n° 4)

$$\beta = \frac{\sqrt{2} \cdot L \cdot I_0 \cdot 10^8}{N \cdot S} = \frac{\sqrt{2} \cdot (2,22 \cdot 10^{-3}) \cdot (1 \cdot 10^{-3}) \cdot 10^8}{118 \cdot 0,25}$$

$\beta = 18,8$ Gauss, valeur négligeable, étant donné que β max vaut 3.400 Gauss (tableau n° 1).

2.7.4. FACTEUR DE QUALITE.

$$Q = \frac{2 \pi f L}{R_t} = \frac{2 \pi f}{\frac{R_t}{L}}$$

$$\frac{R_t}{L} = \frac{R_{ca}}{L} + \frac{R_{FB}}{L} + \frac{R_d}{L} + \frac{R_H}{L} + \frac{R_{FN}}{L} + \frac{R_r}{L}$$

Prenons du fil divisé de $10 \times 0,04$, d'un diamètre extérieur de 0,222 mm. (tableau n° 6).

2.7.5. PERTES PAR EFFET JOULE.

$$\frac{R_{cu}}{L} = \frac{1}{\mu_e} \cdot \frac{1}{f_{cu}} \cdot C$$

$$f_{cu} = 10^{-4} f_L \times N.$$

f_L = donné par les courbes fig. 6-7-8 ; pour le fil $10 \times 0,04$ et pour le mandrin à un compartiment que nous avons choisi, on trouve $f_L = 15$.

$$f_{cu} = 10^{-4} \times 15 \times 118 = 0,178$$

C est donné dans le tableau n° 2 ; pour le mandrin P 5 05572,

$$C = 32,3 \times 10^3$$

$$\frac{R_{cu}}{L} = \frac{1}{100} \times \frac{1}{0,178} \times 32,3 \times 10^3 = 1740 \quad \Omega/H$$

2.7.6. PERTES PAR COURANTS DE FOUCAULT.

$$\frac{R_{FB}}{L} = \frac{C_{wcu}}{\mu_e} v_{cu} \times f^2 \times d^2$$

le facteur C_{wcu} vaut en pratique 10^{-4} .

Le volume de cuivre est estimé à partir de la section de cuivre d'un brin :

Cette section vaut : $1,255 \cdot 10^{-5}$ cm².

Pour 10 brins : $1,255 \cdot 10^{-4}$ cm².

Pour 118 spires :

$$1,255 \cdot 10^{-4} \times 118 = 1,485 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2.$$

La longueur de la spire moyenne est 2,9 cm. (D'après les caractéristiques des mandrins, tableau n° 5.)

Le volume de cuivre vaut donc : $1,485 \cdot 10^{-2} \times 2,9$ ou $0,043$ cm³

$$f = 120 \times 10^3$$

$$d = 0,04 \text{ mm.}$$

On a donc :

$$\frac{R_{FB}}{L} = \frac{10^{-4}}{100} \cdot 4,3 \cdot 10^{-2} (120 \cdot 10^3)^2 \cdot (0,04)^2 = 1,1$$

2.7.7. PERTES DIELECTRIQUES.

$$\frac{R_d}{L} = \left(\frac{2\delta}{Q} + \text{tg } \delta \right) \cdot \omega^3 \cdot L \cdot Co ;$$

on pose $Co = 25$ p F ; $\text{tg } \delta = 0,01$

$$\frac{R_d}{L} = \left(\frac{2}{250} + 0,01 \right) (6,28 \cdot 1,2 \cdot 10^5)^3 (2,22 \cdot 10^{-3}) (25 \cdot 10^{-12})$$

$$\frac{R_d}{L} = 442 \quad \Omega/H$$

2.7.8. PERTES PAR HYSTERESIS DANS LE NOYAU.

$$\frac{R_H}{L} = Q_{2/\sqrt{\mu}} \cdot \sqrt{L \cdot I} \cdot \frac{f}{800}$$

$$Q_{2/\sqrt{\mu}} = Q_{2/24/100} \cdot \frac{(\mu_e)^{3/2}}{(100)} \sqrt{\frac{24}{V_n}}$$

Le facteur $Q_{2/24/100}$ se lit dans le tableau n° 1

v_n = volume du noyau = 0,495 cm³ (tableau n° 4)

$$Q_{2/\sqrt{\mu}} = 1,8 \left(\frac{100}{100} \right)^{3/2} \sqrt{\frac{24}{0,495}} = 12,6$$

$$\frac{RH}{L} = 12,6 \sqrt{2,22 \cdot 10^{-3}} \frac{120 \cdot 10^3}{800}$$

$$= 90 \frac{\Omega}{H}$$

**2.7.9. PERTES RESIDUELLES
+ PERTES PAR COURANT
DE FOUCAULT.**

$$\frac{R_{FN+r}}{L} = \operatorname{tg} \delta_{FN+r} \cdot \frac{1}{\mu_i} \cdot \mu_e \cdot 2\pi f$$

$\frac{\operatorname{tg} \delta_{FN+r}}{\mu_i}$ se lit dans le tableau
n° 1 et vaut $5,10^{-6}$

$$\frac{R_{r+FN}}{L} = 5 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \cdot 6,28 \cdot 120 \cdot 10^3$$

$$= 376 \quad \Omega/H$$

2.7.10. PERTES TOTALES.

$$\frac{R_t}{L} = 1740 + 1,1 + 442 + 90 + 376$$

$$= 2649 \quad \Omega/H$$

$$Q = \frac{2\pi f}{\frac{R_t}{L}} = \frac{6,28 \cdot 120 \cdot 10^3}{2649} = 270$$

Valeur supérieure à celle désirée.

Si cette valeur était inférieure, il y aurait lieu de choisir un modèle de pot plus grand, le P 18/11 en l'occurrence, et de recommencer le calcul.

On peut aussi agir sur le type de fil, par exemple.

Après une seconde approximation, le résultat est généralement atteint.

3.1. VUE EXPLOSEE (Fig. 1).

— chaque pot en ferroxcube est constitué de 2 coupelles pairées, avec entrefer usiné (1).

— normalement, le guide fileté (2 b) de la vis (2 a) est serti en usine dans l'une des coupelles. Sur commande spéciale ce guide peut être fourni non serti.

— suivant le modèle de pot, des mandrins (3) à 1,2 ou 3 compartiments sont livrables (voir nomenclature en fin de documentation).

Le matériel de montage comprend :

- a) un boîtier en laiton nickelé (4 a) muni d'un ou de deux ergots de masse.
- b) une rondelle-ressort en acier (4 b). La pression à appliquer au

jeu des coupelles est donnée pour chaque type de pot. (Tableau 3).

c) une embase (4 c) avec broches de raccordement en nombre variable dépendant de chaque type de pot.

d) un jeu de cosses (4 d) pour la connexion des fils divisés.

e) une buselure fileté (4 e), avec écrou, pour la fixation du boîtier sur châssis conventionnel. (Ce poste n'existe pas pour les pots P 11/7 et P 14/8).

3.2. ASSEMBLAGE DES POTS.

L'assemblage mécanique d'un pot « P » est chose aisée si l'on se réfère à la vue explosée reprise sur la figure 1.

Quelques prescriptions sont toutefois à observer :

a) l'utilisation de la buselure fileté (4 e) ne sera nécessaire que si le boîtier doit être fixé sur un châssis.

b) le placement du mandrin bobiné dans le pot en FXC devra se faire en respectant la position des encoches prévues pour la sortie des fils.

c) une fois le pot monté dans son boîtier, la vis de réglage n'est accessible que d'un seul côté (soit par le sommet du boîtier soit par la base). Il faut donc en tenir compte avant le montage et placer le demi-pot FXC dans lequel est serti le guide fileté du côté opposé à celui par lequel on désire faire le réglage fin.

d) en plaçant l'embase (4 c) veiller à respecter la position des encoches pour le passage des fils.

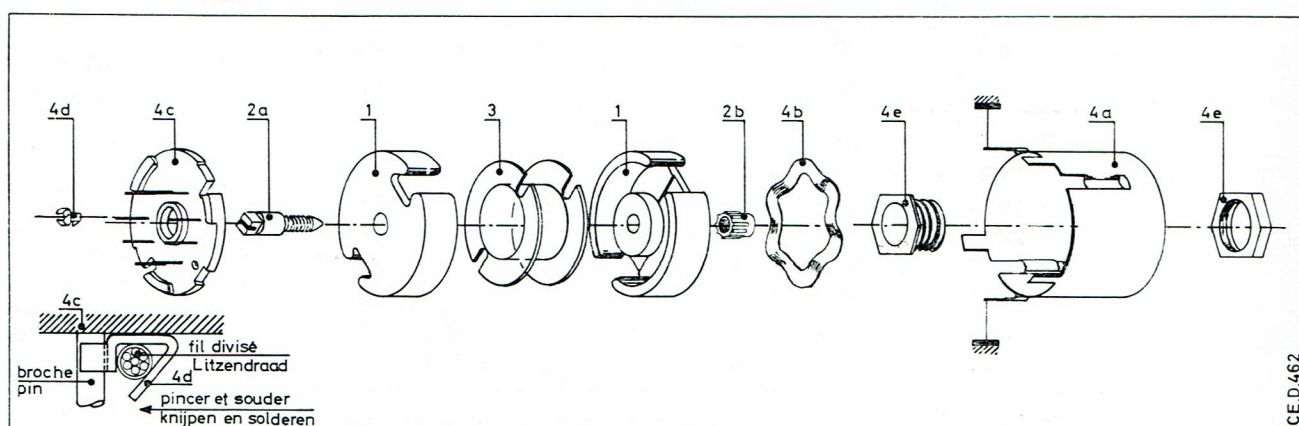


fig. 1

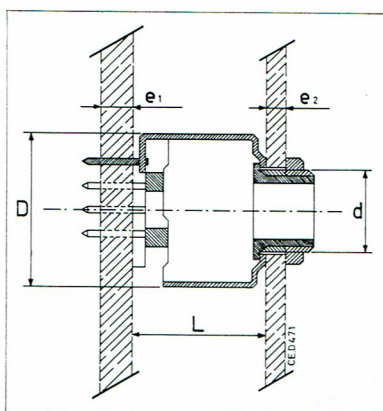


fig. 2

TABLEAU N° 3 — DIMENSIONS DES POTS « P ».

Type	D mm	d mm	L mm	e ₁ mm	e ₂ mm	pression kg
P 11/7	12,45	—	8,57	2,5	—	4
P 14/8	15,6	4,5	13,5	3	—	7
P 18/11	19,7	8	16,6	3	2	11
P 22/13	23,2	8	16,6	3	2	16
P 26/16	27,8	8	22,1	3	2	23
P 30/19	32,4	8	25,4	3	2	30
P 36/22	37,9	8	29,9	3	2	40
P 42/29	44,8	8	36,6	3	2	65

La dernière colonne indique la pression à exercer sur le ressort, lors du montage du boîtier.

e) avant de rabattre les pattes de fixation du boîtier en laiton nickelé sur l'embase, il faut exercer une pression sur celle-ci parallèlement à l'axe du boîtier ; la valeur de cette pression est donnée au tableau n° 3.

f) le fil monobrin peut s'enrouler directement sur les broches de l'embase et s'y souder.

Le raccordement du fil divisé s'effectuera plus facilement si on utilise les cosses à souder 4 d (fig. 1).

3.3. MONTAGE DES POTS « P ».

Les pots « P » présentent l'avantage de pouvoir être fixés sur un châssis conventionnel ou sur une plaquette de câblage imprimé.

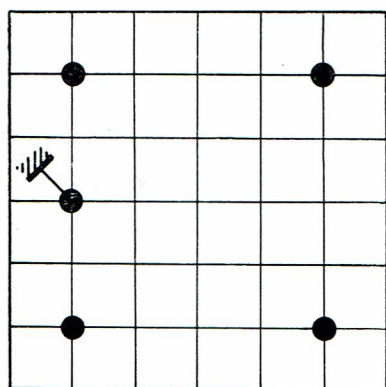
Nous donnons au tableau 3 toutes les dimensions utiles dans l'un et l'autre cas ; pour la signification des symboles, il faut se référer à la figure 2.

Il est à noter que les modèles P 11/7 et P 14/8 ne sont prévus que pour être insérés dans un câblage imprimé.

Les figures 3 a à 3 h donnent les gabarits de perçage de chaque modèle.

Fig. 3 — GABARITS DE PERÇAGE

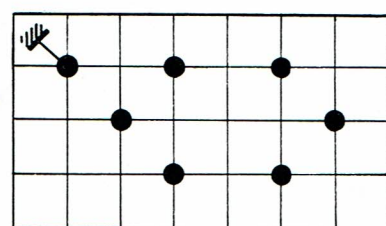
Grilles standard à 0,1", ou 2,54 mm



CE.D.463

fig. 3a

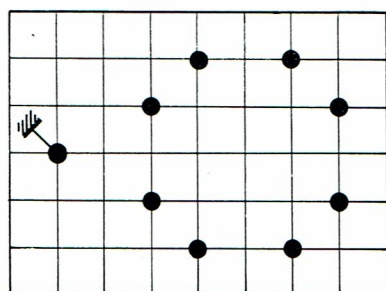
Type P 11/7



CE.D.464

fig. 3b

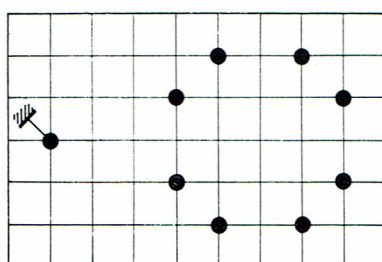
Type P 14/8



CE.D.465

fig. 3c

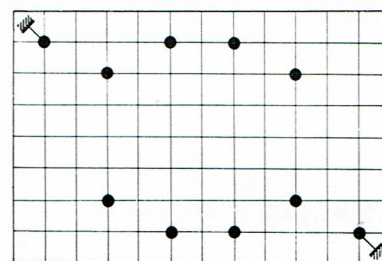
Type P 18/11



CE.D.467

fig. 3d

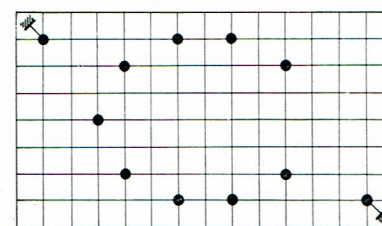
Type P 22/13



CE.D.466

fig. 3e

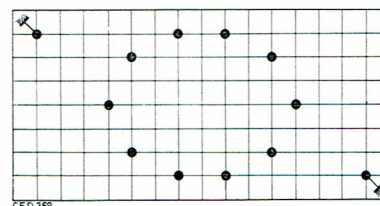
Type P 26/16



CE.D.368

fig. 3f

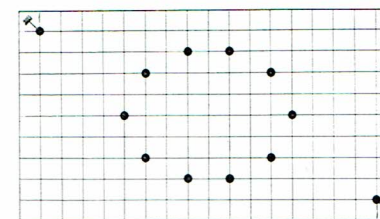
Type P 30/19



CE.D.369

fig. 3g

Type P 36/22



CE.D.370

fig. 3h

Type P 42/29

DIMENSIONS DES COUPELLES.

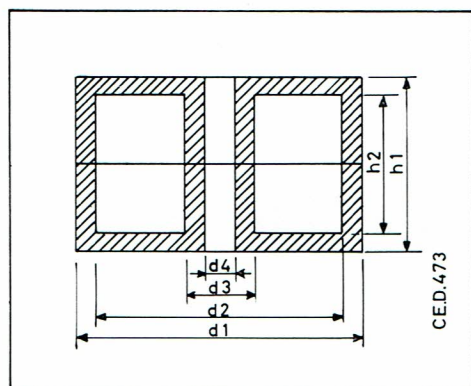


fig. 4

TABLEAU N° 4 — DIMENSIONS DES COUPELLES en mm, sauf indication.

Type	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	h ₁	h ₂	S noy. (cm ²)	V eff. (cm ³)
P 11/7	11,1	9,20	4,60	2,05	6,5	4,55	0,16	0,251
P 14/8	14	11,8	5,9	3,1	8,4	5,8	0,25	0,495
P 18/11	17,9	15,1	7,45	3,1	10,6	7,4	0,43	1,12
P 22/13	21,5	18,2	9,25	4,5	13,4	9,4	0,63	2
P 26/16	25,5	21,6	11,3	5,5	16	11,2	0,94	3,53
P 30/19	30	25,4	13,3	5,5	18,9	13,2	1,35	6,19
P 36/22	35,5	30,4	15,8	5,5	21,9	14,8	2	10,7
P 42/29	42,4	36,3	17,4	5,5	29,4	20,5	2,4	18,2

Les caractéristiques des noyaux d'ajustage et de leur guide fileté sont reprises avec les caractéristiques particulières à chaque type de pot.

3.4. MANDRINS ET FACTEUR DE REMPLISSAGE.

— 3 types de mandrins, à 1, 2 ou 3 compartiments, suivant utilisation.

Le facteur C correspondant est repris au tableau 2.

Les numéros de code des pots correspondants sont repris dans les tableaux 7 à 14.

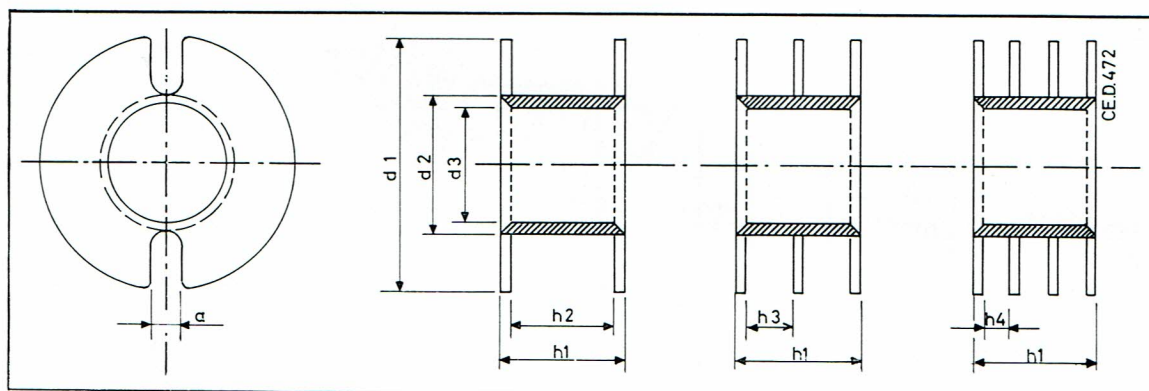


fig. 5

Dimensions des mandrins.

TABLEAU N° 5 — DIMENSIONS DES MANDRINS.

Type de pot	d_1	d_2	d_3	h_1	h_2	h_3	h_4	a
P 11/7	8,9	5,7	4,8	4,2	3,5	—	—	2,2
P 14/8	11,5	7,1	6,1	5,4	4,5	2,08	—	2,7
P 18/11	14,8	8,7	7,7	7,0	6,1	2,88	1,8	3,0
P 22/13	17,8	10,7	9,6	9,0	7,9	3,72	2,35	3,2
P 26/16	20,9	12,8	11,7	10,6	9,7	4,62	2,93	3,2
P 30/19	24,7	15,0	13,7	12,8	11,5	5,42	3,4	3,7
P 36/22	29,6	17,9	16,5	14,4	12,9	6,07	3,8	4,2
P 42/29	35,4	19,6	18,0	19,0	17,8	—	—	—
	35,4	19,6	18,0	19,8	—	8,0	—	—

Ces dimensions sont conformes aux normes.

I.E.C. — publication 133 — C.C.T.U. 0,6 - 02 (France) — D.I.N. 41 294 (Allemagne).

TABLEAU N° 6 — DIAMETRE DES FILS DE CUIVRE.

Fil rond		
∅ nominal (mm)	∅ avec 1 couche émail (mm)	∅ avec 1 couche émail + 1 couche soie (mm)
0,05	0,06	0,1
0,06	0,07	0,11
0,08	0,092	0,135
0,10	0,115	0,157
0,12	0,135	0,177
0,15	0,170	0,214
0,20	0,220	0,265
0,25	0,275	0,325
0,3	0,325	0,377
0,4	0,430	0,484
0,5	0,535	0,591
0,6	0,640	0,699
0,7	0,740	0,799
0,8	0,850	0,912
1,0	1,050	1,112
1,2	1,260	1,325

Fil divisé		
nbre de fils	∅ d'un brin (mm)	∅ total avec 1 couche soie (mm)
10	0,04	0,222
20	»	0,295
30	»	0,345
60	»	0,495
10	0,05	0,267
20	»	0,350
30	»	0,410
60	»	0,590
90	»	0,700
6	0,07	0,278
10	»	0,350
20	»	0,465
30	»	0,545
60	»	0,800
135	»	1,14
20	0,1	0,63
60	»	1,11

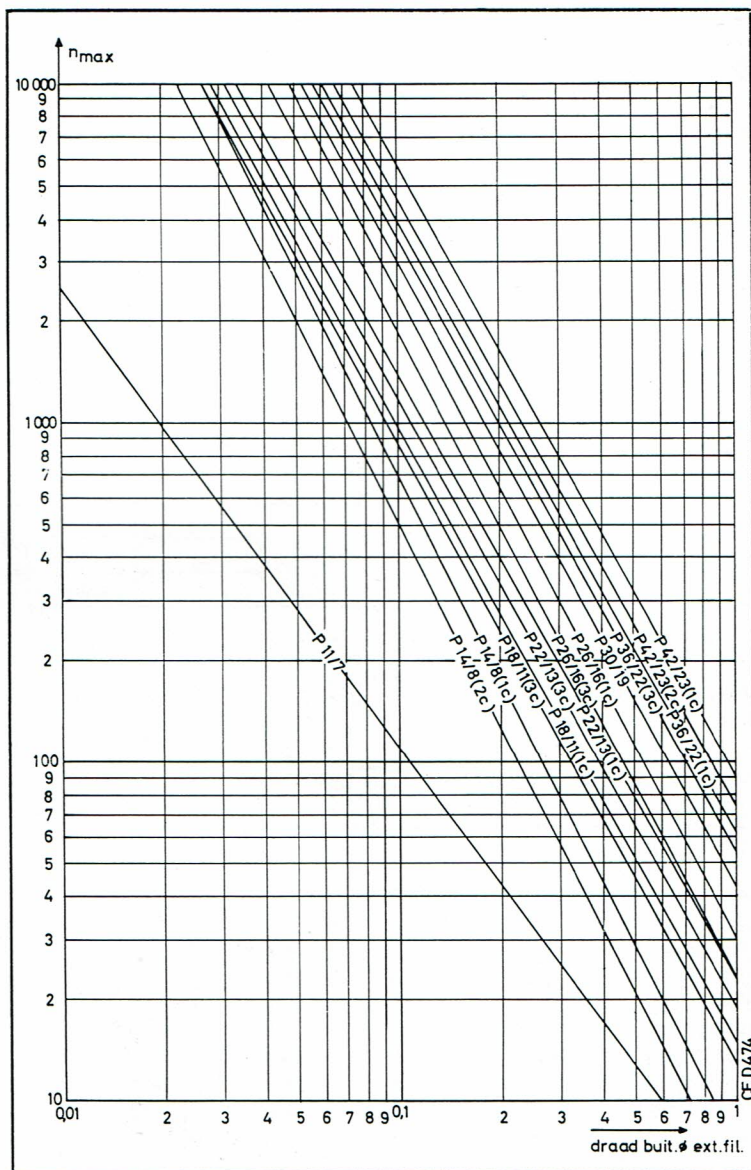


fig. 6. Courbes de remplissage.

Nombre de spires maximum en fonction des dimensions du fil.

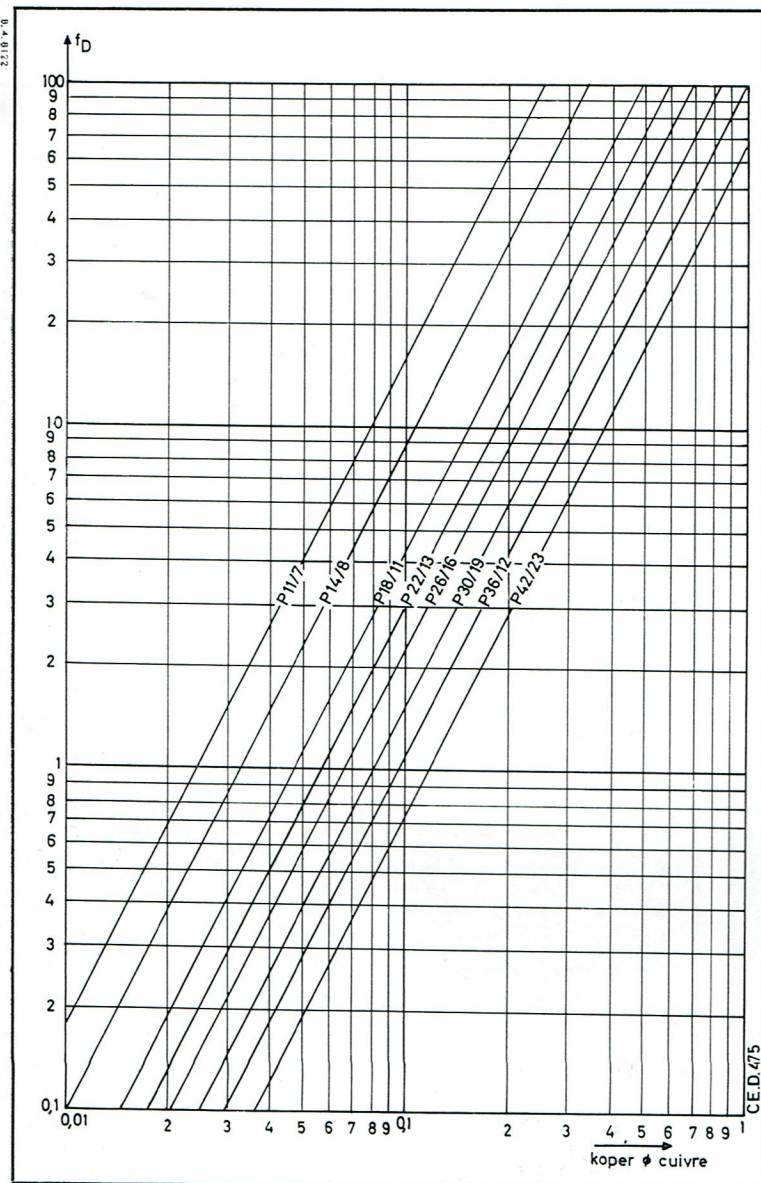


fig. 7

Facteur f_D pour fil de cuivre rond.

La formule à employer est: $f_{cu} = 10^{-4} f_D \cdot n \text{ max.}$

3.5. FACTEUR DE PERTES Cu.

Ce facteur, qui intervient lors du calcul des pertes dans le bobinage, calculé en 2-5, est déterminé à partir du facteur F_D , dans le cas du fil rond, ou à partir de F_L , dans le cas du fil divisé, appelé improprement fil de LITZ.

Le facteur N, repris dans la théorie, est l'équivalent du $n \text{ max}$; la formule est en effet valable lorsque le mandrin est entièrement bobiné.

Sinon, un facteur de correction doit être appliqué qui tient compte du remplissage incomplet; ce facteur

$$\text{est } \frac{n \text{ réel}}{n \text{ max}}$$

fig. 8a, b, c, d

Facteur f_L , pour fil divisé.

La formule à employer est : $f_{cu} = 10^{-4} f_L \cdot n \text{ max.}$

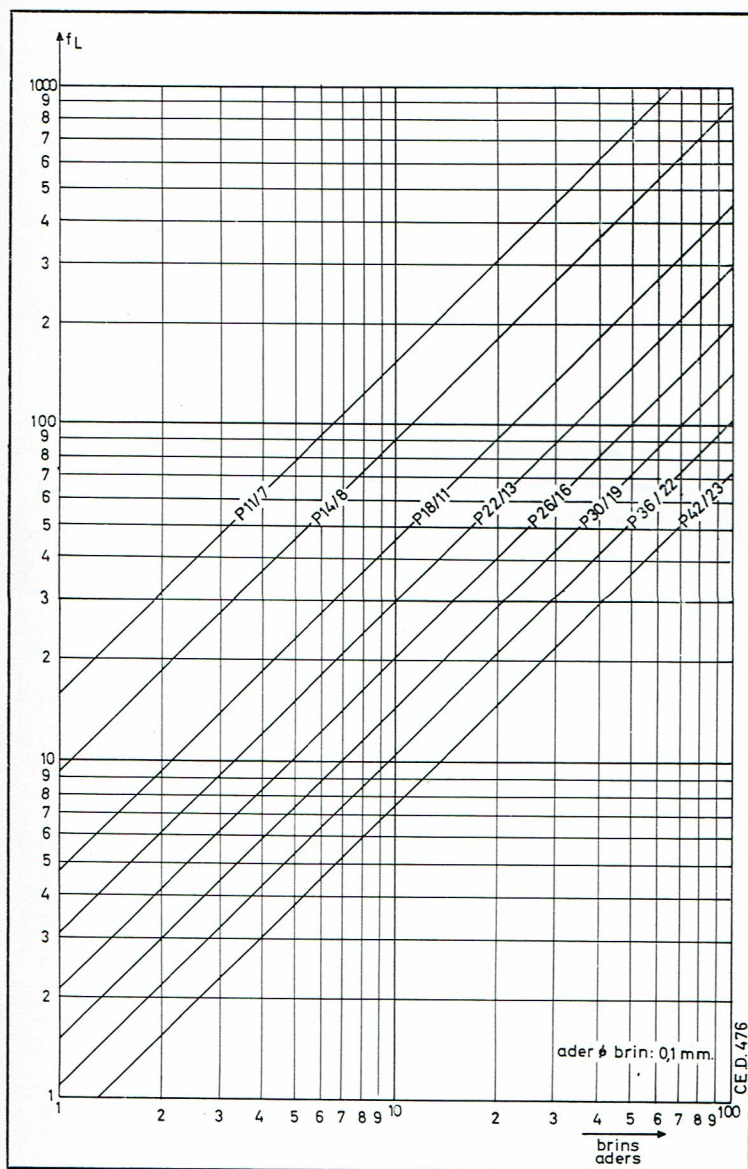


fig. 8a

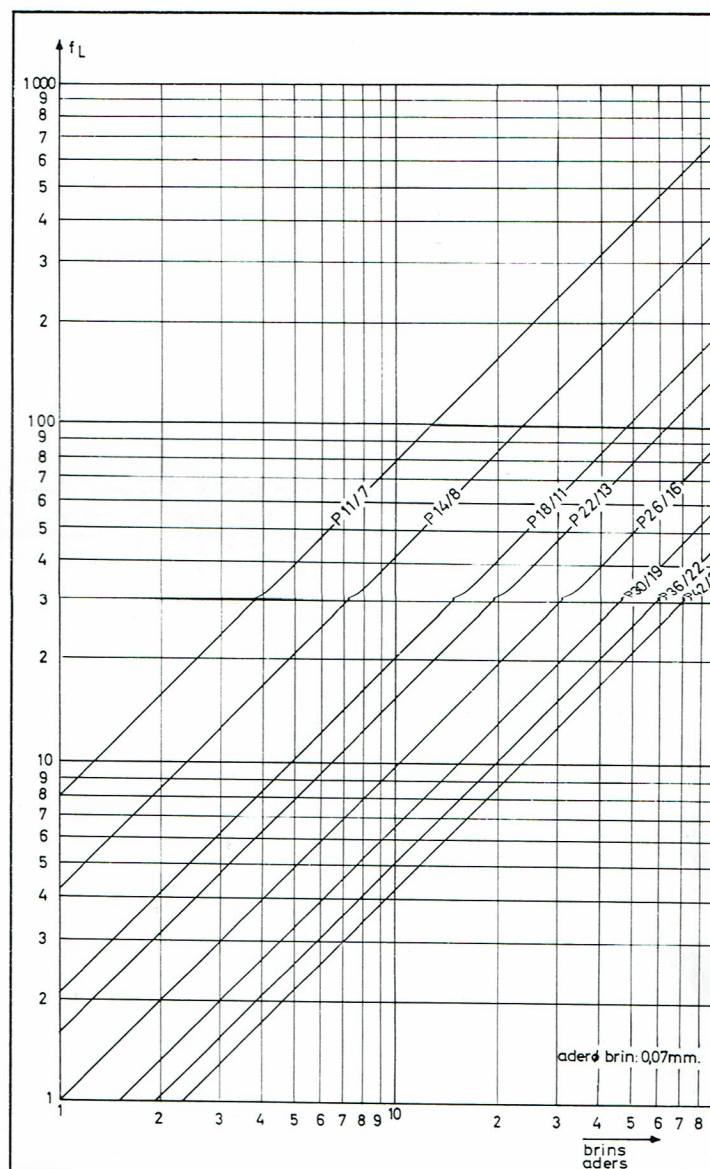


fig. 8b

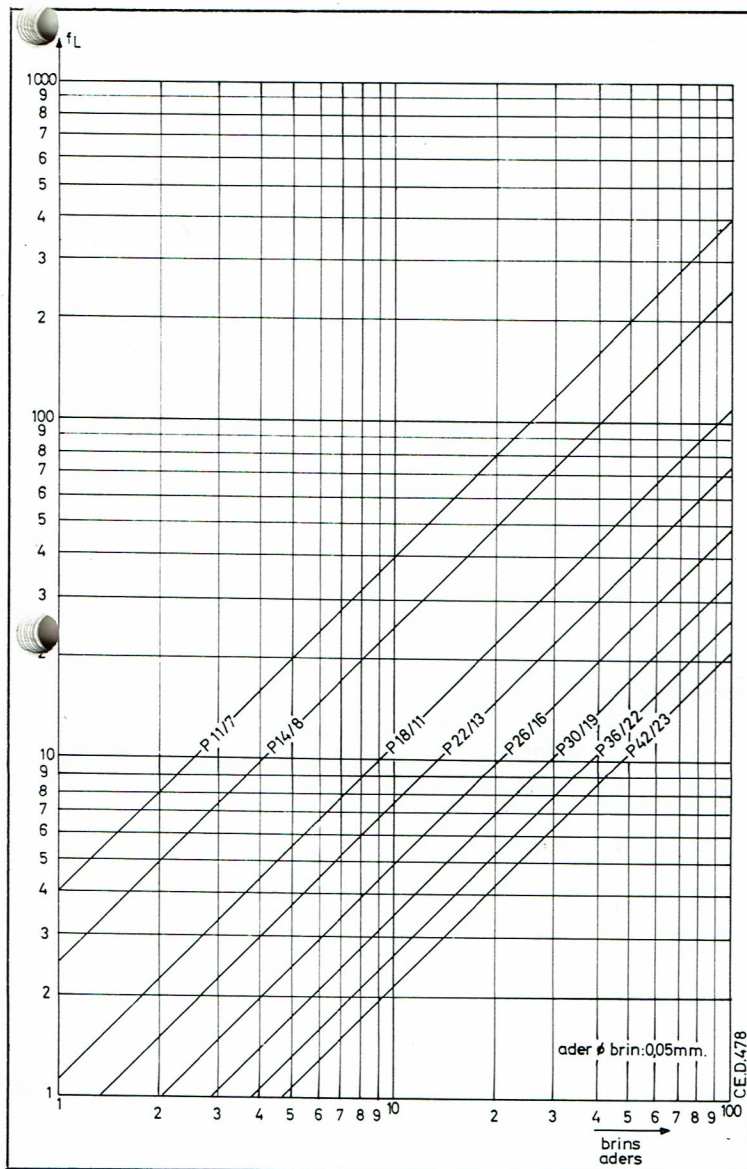


fig. 8c

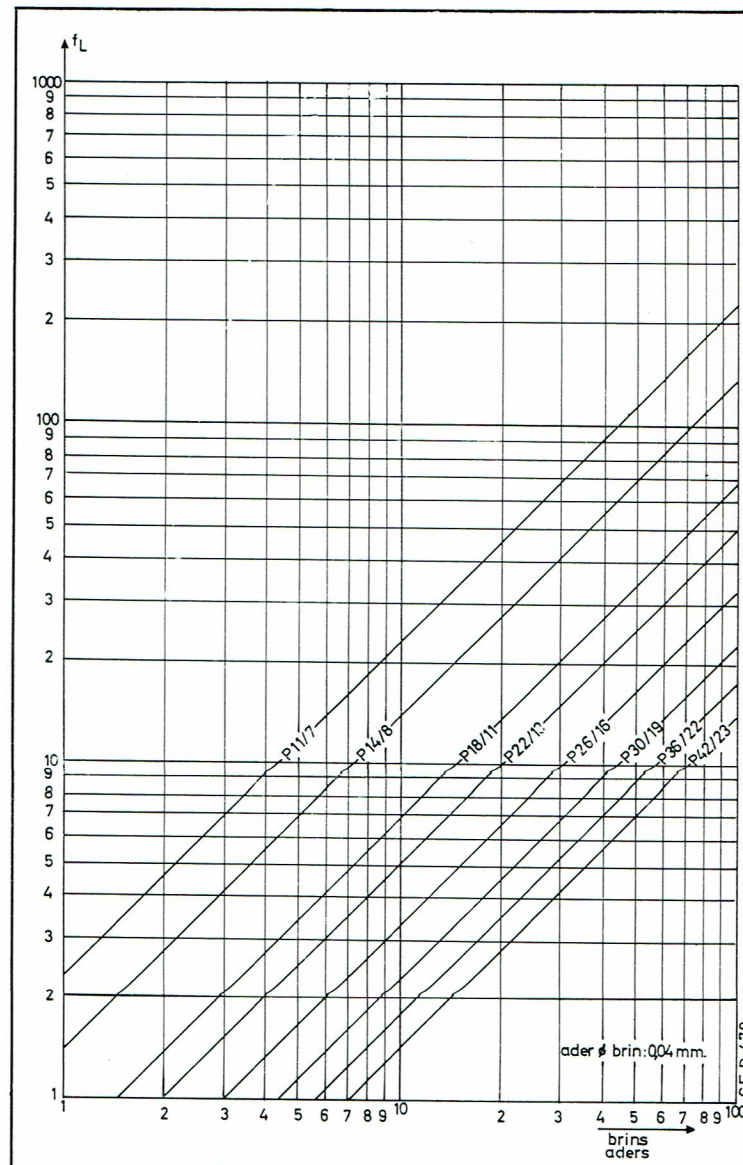


fig. 8d

Nous fournissons des pots «P» dont les perméabilités effectives sont établies suivant la progression E 6.

La valeur correspondante de α , est notée en regard. Toutefois, une seconde série de pots «P» peut être obtenue, pour laquelle on s'est basé sur une progression R 5 de AL (voir 2.2.).

On peut également constituer des pots sans entrefer, au moyen de 2 demi-pots ; le numéro de code est noté au bas du tableau de chaque type de pot et est précédé de : 2 x.

TABLEAU N° 7 — POTS STANDARD. P 11/7

μ_e en progression E 6.

μ_e	α	Tol. % sur α	3 B 7	3 H 1	3 D 3	4 C 4	Noyaux de réglage	
							N°	Coul.
15	225	1	—	—	—	K 300317	Voir rubrique « Accessoires »	
22	186	1	—	—	—	K 300318		
33	152	1	—	—	K 300311	K 300319		
47	127	1	—	—	K 300312	—		
68	105,8	1	K 300291	K 300301	K 300313	—		
100	87,2	1,5	K 300292	K 300302	—	—		
150	71,2	2	K 300293	K 300303	—	—		
660	33,9	2,5	—	—	K 300310	—		
1300	24,2	2,5	K 300290	K 300300	—	—		
(*)	—	—	2x K 535215	2x K 535216	2x K 535217	—		

(*) Pots sans entrefer.

AL en progression R 5.

μ_e	AL	Tol. % sur AL	3 B 7	3 H 1	3 D 3	4 C 4	Noyaux de réglage	
							N°	Coul.
18,8	25	1	—	—	—	K 300638	Voir rubrique « Accessoires »	
30,5	40	1	—	—	K 300631	K 300639		
48	63	1	—	—	K 300632	—		
76	100	1	K 300621	K 300611	K 300633	—		
122	160	1,5	K 300622	K 300612	—	—		
190	250	3	K 300623	K 300613	—	—		

Accessoires : voir vue explosée, fig. 1

- 1) demi-pots n° ... (voir tableau)
- 2a) 1 noyau de réglage n° LV 10106
- 2b) 1 guide taraudé pour dito, n° LV 10114
- 3) 1 mandrin n° P 5 05571 (à un compartiment)
- 4) 1 ensemble de montage comprenant :
 - a) un boîtier n° B1 41046
 - b) une rondelle ressort n° B1 48031
 - c) une embase à 4 broches n° LV 10112
 - d) 4 cosses à souder pour fil divisé n° B1 43153

DIMENSIONS.

Pour les dimensions, voir Tableaux 3.4.5.

Pour les gabarits de perçage voir figure 3.

Voir aussi « Spécification pour la commande » au chap. 5.

TABLEAU N° 8 — POTS STANDARD : P 14/8.

 μ_e en progression E 6.

μ_e	α	Tol. % sur α	3 B 7	3 H 1	3 D 3	4 C 4	Noyaux de réglage	
							N°	Coul.
15	205	1	—	—	—	K 300227	P 505604	vert
22	169	1	—	—	—	K 300228	P 505604	vert
33	137,9	1	—	—	K 300223	K 300229	P 505604	vert
47	115,5	1	—	—	K 300221	—	P 505603	rouge
68	96,1	1	K 300202	K 300212	K 300222	—	P 505658	jaune
100	79,2	1,5	K 300203	K 300213	—	—	P 505659	blanc
150	64,6	2	K 300204	K 300214	—	—	P 505694	brun
680	30,3	25	—	—	K 300220	—	—	—
1400	21,1	25	K 300200	K 300210	—	—	—	—
(*)	—	—	2x K 535181	2x K 535180	2x K 535182	2x K 535184	—	—

(*) Pots sans entrefer.

AL en progression R 5.

μ_e	AL	Tol. % sur AL	3 B 7	3 H 1	3 D 3	4 C 4	Noyaux de réglage	
							N°	Coul.
15,7	25	1	—	—	—	K 300577	P 505604	vert
25	40	1	—	—	K 300751	K 300578	P 505604	vert
39,5	63	1	—	—	K 300572	—	P 505603	rouge
63	100	1	K 300561	K 300551	K 300573	—	P 505658	jaune
100,5	160	1,5	K 300562	K 300552	—	—	P 505659	blanc
157	250	2	K 300563	K 300553	—	—	P 505694	brun

Accessoires : (voir fig. 1, vue explosée)

- 1) 2 demi-pots n° ... (voir tableau)
- 2a) un noyau de réglage n° ... (voir tableau)
- 2b) un guide taraudé n° P 505599
- 3) un mandrin P 505572 à 1 compartiment
ou P 505573 à 2 compartiments
- 4) un ensemble de montage comprenant :
 - a) un boîtier n° B 141047
 - b) une rondelle ressort n° B 148021
 - c) une embase à 6 broches n° P 405725
 - d) 6 cosses à souder pour fil divisé, n° B 143153

DIMENSIONS.

Pour les dimensions, voir Tableaux 3.4.5.

Pour les gabarits de perçage voir figure 3.

Voir aussi « Spécification pour la commande » au chap. 5.

TABLEAU N° 9 — POTS STANDARD : P 18/11.

 μ_e en progression E 6.

μ_e	α	Tol. % sur α	3 B 7	3 H 1	3 D 3	4 C 4	Noyaux de réglage	
							N°	Coul.
15	178	1	—	—	—	K 300257	P 505605	vert
22	147	1	—	—	—	K 300258	P 505605	vert
33	120	1	—	—	K 300251	K 300259	P 505605	vert
47	100,5	1	—	—	K 300252	—	P 505606	rouge
68	83,6	1	K 300232	K 300242	K 300253	—	P 505660	jaune
100	68,9	1,5	K 300233	K 300243	—	—	P 505661	blanc
150	56,3	2	K 300234	K 300244	—	—	P 505593	brun
220	46,5	3	K 300235	K 300245	—	—	P 505595	gris
705	25,9	25	—	—	K 300250	—	—	—
1750	16,5	25	K 300230	K 300240	—	—	—	—
(*)	—	—	2x K 535153	2x K 535152	2x K 535151	2x K 535154	—	—

(*) Pots sans entrefer.

AL en progression R 5.

μ_e	AL	Tol. % sur AL	3 B 7	3 H 1	3 D 3	4 C 4	Noyaux de réglage	
							N°	Coul.
12	25	1	—	—	—	K 300608	P 505605	vert
19	40	1	—	—	—	K 300609	P 505605	vert
30	63	1	—	—	K 300601	—	P 505605	vert
47,5	100	1	—	—	K 300602	—	P 505606	rouge
76	160	1	K 300691	K 300581	—	—	P 505660	jaune
119	250	1,5	K 300592	K 300582	—	—	P 505661	blanc
190	400	2	K 300593	K 300583	—	—	P 505595	gris

Accessoires : (voir fig. 1, vue explosée)

- 1) 2 demi-pots n° ... (voir tableau)
- 2a) un noyau de réglage n° ... (voir tableau)
- 2b) un guide taraudé pour dito, n° P 505599
- 3) un mandrin n° P 505575 (1 compartiment)
n° P 505576 (2 compartiments)
n° P 505588 (3 compartiments)
- 4) un ensemble de montage comprenant :
 - a) un boîtier n° B 141048
 - b) une rondelle ressort n° 148020
 - c) une embase à 8 broches n° P 405726
 - d) 8 cosses à souder pour fil divisé, n° 143153

DIMENSIONS.

Pour les dimensions, voir Tableaux 3.4.5.

Pour les gabarits de perçage voir figure 3.

Voir aussi « Spécification pour la commande » au chap. 5.

TABLEAU N° 10 — POTS STANDARD : P 22/13.

 μ_e en progression E 6.

μ_e	α	Tol. % sur α	3 B 7	3 H 1	3 D 3	4 C 4	Noyaux de réglage	
							N°	Coul.
15	162	1	—	—	—	K 300347	P 505688	vert
22	134	1	—	—	—	K 300348	P 505688	vert
33	109,4	1	—	—	K 300341	K 300349	P 505688	vert
47	91,7	1	—	—	K 300342	—	P 505691	rouge
68	76,2	1	K 300321	K 300331	K 300343	—	P 505676	jaune
100	62,8	1,5	K 300322	K 300332	—	—	P 505678	blanc
150	51,8	2	K 300323	K 300333	—	—	P 505697	brun
220	42,4	3	K 300324	K 300334	—	—	P 505697	brun
720	23,4	25	—	—	K 300340	—	—	—
1840	14,6	25	K 300320	K 300330	—	—	—	—
(*)	—	—	2x K 535200	2x K 535201	2x K 535202	2x K 535203	—	—

(*) Pots sans entrefer.

AL en progression R 5.

μ_e	AL	Tol. % sur AL	3 B 7	3 H 1	3 D 3	4 C 4	Noyaux de réglage	
							N°	Coul.
16	40	1	—	—	—	K 300728	P 505688	vert
25	63	1	—	—	K 300721	K 300729	P 505688	vert
39,5	100	1	—	—	K 300722	—	P 505691	rouge
63,5	160	1	K 300711	K 300701	K 300723	—	P 505676	jaune
99	250	1,5	K 300712	K 300702	—	—	P 505678	blanc
158	400	2	K 300713	K 300703	—	—	P 505697	brun
249	630	3	K 300714	K 300704	—	—	P 505697	brun

Accessoires : (voir fig. 1, vue explosée)

- 1) 2 demi-pots n° ... (voir tableau)
- 2a) un noyau de réglage n° ... (voir tableau)
- 2b) un guide taraudé pour dito, n° P 505651
- 3) un mandrin n° P 505578 (1 compartiment)
n° P 505579 (2 compartiments)
n° P 505589 (3 compartiments)
- 4) un ensemble de montage comprenant :
 - a) un boîtier n° B 141049
 - b) une rondelle ressort n° B 148032
 - c) une embase à 8 broches n° P 405727
 - d) 8 cosses à souder pour fil divisé, n° B 143153

DIMENSIONS.

Pour les dimensions, voir Tableaux 3.4.5.

Pour les gabarits de perçage voir figure 3.

Voir aussi « Spécification pour la commande » au chap. 5.

TABLEAU N° 11 — POTS STANDARD : P 26/16.

 μ_e en progression E 6.

μ_e	α	Tol. % sur α	3 B 7	3 H 1	3 D 3	4 C 4	Noyaux de réglage	
							N°	Coul.
15	146	1	—	—	—	K 300287	P 505607	vert
22	120	1	—	—	—	K 300288	P 505607	vert
33	98,2	1	—	—	K 300281	K 300289	P 505607	vert
47	82,3	1	—	—	K 300282	—	P 505609	rouge
68	68,4	1	K 300263	K 300273	K 300283	—	P 505662	blanc
100	56,4	1,5	K 300264	K 300274	—	—	P 505662	blanc
150	46,1	2	K 300265	K 300275	—	—	P 505610	brun
220	38,1	3	K 300266	K 300276	—	—	P 505696	gris
330	31,0	3	K 300267	K 300277	—	—	P 505696	gris
730	20,8	25	—	—	K 300280	—	—	—
1910	12,9	25	K 300260	K 300270	—	—	—	—
(*)	—	—	2x K 535158	2x K 535157	2x K 535156	2x K 535159	—	—

(*) Pots sans entrefer.

AL en progression R 5.

μ_e	AL	Tol. % sur AL	3 B 7	3 H 1	3 D 3	4 C 4	Noyaux de réglage	
							N°	Coul.
19,5	63	1	—	—	—	K 300668	P 505607	vert
31,8	100	1	—	—	—	K 300669	P 505607	vert
51	160	1	—	—	K 300661	—	P 505609	rouge
79,5	250	1	K 300651	K 300641	K 300662	—	P 505662	blanc
127	400	2	K 300652	K 300642	K 300663	—	P 505610	brun
200	630	3	K 300653	K 300643	—	—	P 505696	gris
318	1000	3	K 300654	K 300644	—	—	P 505696	gris

Accessoires : (voir fig. 1, vue explosée)

- 1) 2 demi-pots n° ... (voir tableau)
- 2a) un noyau de réglage n° ... (voir tableau)
- 2b) un guide taraudé pour dito, n° P 505600
- 3) un mandrin n° P 505581 (1 compartiment)
n° P 505582 (2 compartiments)
n° P 505590 (3 compartiments)
- 4) un ensemble de montage comprenant :
 - a) un boîtier n° B1 41050
 - b) une rondelle ressort n° B 148022
 - c) une embase à 8 broches n° 405728
 - d) 8 cosses à souder pour fil divisé n° 143153

DIMENSIONS.

Pour les dimensions, voir Tableaux 3.4.5.

Pour les gabarits de perçage voir figure 3.

Voir aussi « Spécification pour la commande » au chap. 5.

TABLEAU N° 12 — POTS STANDARD : P 30/19.

 μ_e en progression E 6.

μ_e	α	Tol. % sur α	3 B 7	3 H 1	3 D 3	Noyaux de réglage	
						N°	Coul.
33	89,2	1	—	—	—	P 505607	vert
47	74,7	1	—	—	K 300773	P 505609	rouge
68	62,1	1	—	—	K 300372	P 505662	blanc
100	51,3	1,5	K 300351	K 300361	—	P 505662	blanc
150	41,8	2	K 300352	K 300362	—	P 505610	brun
220	34,6	3	K 300353	K 300363	—	P 505696	gris
330	28,2	3	K 300354	K 300364	—	P 505698	gris
740	18,9	25	K 300355	K 300365	K 300370	—	—
1990	11,5	25	K 300350	K 300360	—	—	—
(*)	—	—	2x K 535206	2x K 535205	2x K 535207	—	—

(*) Pots sans entrefer.

AL en progression R 5.

μ_e	AL	Tol. % sur AL	3 B 7	3 H 1	3 D 3	Noyaux de réglage	
						N°	Coul.
26,2	100	1	—	—	K 300541	P 505607	vert
42	160	1	—	—	K 300542	P 505609	rouge
65,5	250	1	K 300531	K 300521	K 300543	P 505662	blanc
105	400	1,5	K 300532	K 300522	—	P 505662	blanc
165	630	2	K 300533	K 300523	—	P 505610	brun
263	1000	3	K 300534	K 300524	—	P 505696	gris
420	1600	3	K 300535	K 300525	—	P 505698	gris

Accessoires : (voir fig. 1, vue explosée)

- 1) 2 demi-pots n° ... (voir tableau)
- 2a) un noyau de réglage n° ... (voir tableau)
- 2b) un guide taraudé pour dito, n° P 505600
- 3) un mandrin n° P 505584 (1 compartiment)
n° P 505585 (2 compartiments)
n° P 505591 (3 compartiments)
- 4) un ensemble de montage comprenant :
 - a) un boîtier n° B 141051
 - b) une rondelle ressort n° B 148023
 - c) une embase à 9 broches n° P 405729
 - d) 9 cosses à souder pour fil divisé n° B 143153

DIMENSIONS.

Pour les dimensions, voir Tableaux 3.4.5.

Pour les gabarits de perçage voir figure 3.

Voir aussi « Spécification pour la commande » au chap. 5.

TABLEAU N° 13 — POTS STANDARD : P 36/22.

 μ_e en progression E 6.

μ_e	α	Tol. % sur α	3 B 7	3 H 1	3 D 3	Noyaux de réglage	
						N°	Coul.
33	79,7	1	—	—	K 300411	P 505608	jaune
47	66,8	1	—	—	K 300412	P 505662	blanc
68	55,6	1	K 300381	K 300391	K 300413	P 505662	blanc
100	45,8	1,5	K 300382	K 300392	—	P 505610	brun
150	37,4	2	K 300383	K 300393	—	P 505698	gris
220	30,9	3	K 300384	K 300394	—	P 505696	gris
330	25,2	3	K 300385	K 300395	—	P 505699	noir
750	16,7	25	—	—	K 300410	—	—
2030	10,2	25	K 300380	K 300390	—	—	—
(*)	—	—	2x K 535162	2x K 535161	2x K 535163	—	—

(*) Pots sans entrefer.

AL en progression R 5.

μ_e	AL	Tol. % sur AL	3 B 7	3 H 1	3 D 3	Noyaux de réglage	
						N°	Coul.
33,6	160	1	—	—	K 300691	P 505608	jaune
52,5	250	1	K 300681	K 300671	K 300692	P 505662	blanc
84	400	1,5	K 300682	K 300672	K 300693	P 505610	brun
132	630	2	K 300683	K 300673	—	P 505610	brun
210	1000	3	K 300684	K 300674	—	P 505696	gris
336	1600	3	K 300685	K 300675	—	P 505699	noir

Accessoires : (voir fig. 1, vue explosée)

- 1) 2 demi-pots n° ... (voir tableau)
- 2a) un noyau de réglage n° ... (voir tableau)
- 2b) un guide taraudé pour dito, n° P 505599
- 3) un mandrin n° P 505586 (1 compartiment)
ou n° P 505587 (2 compartiments)
ou n° P 505592 (3 compartiments)
- 4) un ensemble de montage comprenant :
 - a) un boîtier n° B 141052
 - b) une rondelle ressort n° B 148024
 - c) une embase à 10 broches n° 405730
 - d) dix cosses à souder pour fil divisé, n° B 143153

DIMENSIONS.

Pour les dimensions, voir Tableaux 3.4.5.

Pour les gabarits de perçage voir figure 3.

Voir aussi « Spécification pour la commande » au chap. 5.

TABLEAU N° 14 — POTS STANDARD : P 42/29.

μ_e en progression E 6.

μ_e	α	Tol. % sur α	3 B 7	3 H 1	Noyaux de réglage	
					Numéro	Couleur
100	45,0	1,5	K 300421	K 300431	P 505610	brun
150	36,8	2	K 300422	K 300432	P 505696	gris
220	30,4	3	K 300423	K 300433	P 505699	gris
330	24,8	3	K 300424	K 300434	P 505699	noir
2121	18,5	25	K 300420	K 300430	—	—
(*)	—	—	2 x K 535221	2 x K 535222	—	—

(*) Pots sans entrefer.

AL en progression R 5.

μ_e	AL	Tol. % sur AL	3 B 7	3 H 1	Noyaux de réglage	
					Numéro	Couleur
51	250	1	K 300741	K 300731	P 505662	blanc
81	400	1	K 300743	K 300733	P 505610	brun
130	630	2	K 300743	K 300733	P 505610	brun
205	1000	3	K 300744	K 300734	P 505696	gris
325	1600	3	K 300745	K 300735	P 505699	noir

Accessoires : (voir fig. 1, vue explosée)

- 1) 2 demi-pots n° ... (voir tableau)
- 2a) un noyau de réglage n° ... (voir tableau)
- 2b) un guide taraudé pour dito, n° 505600
- 3) un mandrin n° P 505560 (1 compartiment)
ou n° P 505561 (2 compartiments)
- 4) un ensemble de montage comprenant :
 - a) un boîtier n° B 141053
 - b) une rondelle ressort n° B 148033
 - c) une embase à 10 broches n° P 405747
 - d) dix cosses à souder pour fil divisé, n° B 143153

DIMENSIONS.

Pour les dimensions, voir Tableaux 3.4.5.

Pour les gabarits de perçage voir figure 3.

Voir aussi « Spécification pour la commande » au chap. 5.

Les pages 18 à 25 donnent les n° de code de toutes les pièces entrant dans la composition d'un pot complet avec accessoires.

Les pots en ferroxcube sont normalement livrés avec le guide fileté serti préalablement dans une des coupelles, ce qui est indiqué par l'indice /01 derrière le n° du pot.

Pour commander un pot avec ses accessoires, on donne les numéros de code de chacune des pièces entrant dans l'ensemble, ainsi que le montre notre exemple.

Supposons qu'on veuille commander un pot P 26/16, avec $\mu_e = 330$, en grade 3 H 1, avec mandrin à 2 compartiments.

Exemple

- 1) pot complet n° K 5002 77/01
- 2) noyau de réglage n° P 505696
- 3) mandrin n° P 505582
- 4) ensemble de montage
pour pot P 26/16

Remarques :

1. L'ensemble de montage est normalement fourni sans la buselure et l'écrou de fixation pour châssis conventionnel.

Si on désire ces accessoires, on ajoute aux spécifications :
5/ buselure n° B 139185 ;
6/ écrou n° B 143653.

2. Le pot complet peut être fourni sans guide fileté serti. Il suffit dans ce cas, de ne pas faire suivre le n° du pot de l'indice /01.

Le guide fileté peut être fourni séparément.

3. On peut constituer des pots sans entrefer au moyen de 2 coupelles dont le numéro de code, donné dans les tableaux 7 à 14, est précédé de 2 x.

TABLE DES SYMBOLES

Symbole	Signification	Unités (sauf indication)
μ_i	perméabilité initiale	—
μ_e	perméabilité effective	—
Ct	coefficient de température	$\frac{1}{^\circ\text{I}}$
Kt	facteur de température	$\frac{1}{^\circ\text{T}}$
$^\circ\text{T}$	température absolue	degré Kelvin $^\circ\text{K}$
$^\circ\text{t}$	température relative	degré Celsius $^\circ\text{C}$
tg δ	tangente d'un angle de pertes	—
ρ	résistivité	$\Omega \cdot \text{cm}$
V	volume	cm^3
S	section	cm^2 ou mm^2
L	inductance	Henry H
Q	coefficient de surtension ou facteur de qualité	—
f, (f. ut.)	fréquence (d'utilisation)	Hertz
R	résistance	Ohms Ω
f _{cu}	facteur de pertes pour fil de cuivre	—
f _L	facteur de pertes pour fil divisé	—
f _D	facteur de pertes pour fil rond	—
N	nombre de spires	—
C _{ω cu}	facteur de pertes par courants de Foucault	—
d, ϕ	diamètre	mm.
ω	pulsation = $2\pi f$	—
C _o	capacité résiduelle	Farad F
$Q_2/\nu/\mu$	facteur d'hystérésis	—
E	tension	Volts V
β	induction magnétique	Gauss
I	courant	Ampères, A
α	nombre de spires pour 1 mH	$\frac{N}{\sqrt{L \cdot 10^{-3}}}$
AL	inductance d'1 spire en nanohenrys	$\frac{L \times 10^{-9}}{N^2}$
C	constante pour le calcul de $\frac{R_{cu}}{L}$	—

TABLE DES MATIERES

1. **Notions théoriques.**
 - 1.1. Introduction.
 - 1.2. **Caractéristiques électriques.**
 - 1.2.1. Grade de FXC.
 - 1.2.2. Perméabilité initiale.
 - 1.2.3. Perméabilité effective.
 - 1.2.4. Facteur de température.
 - 1.2.5. Point de Curie.
 - 1.2.6. Facteur de désaccommodation.
 - 1.2.7. Pertes par courants de Foucault et pertes résiduelles.
 - 1.2.8. Pertes par hystérésis.
2. **Calcul d'un pot.**
 - 2.1. Généralités.
 - 2.2. Calcul de l'inductance.
 - 2.3. Coefficient de température.
 - 2.4. Coefficient de surtension.
 - 2.5. Calcul des pertes.
 - 2.5.1. pertes par effet Joule
 - 2.5.2. pertes par courants de Foucault dans le bobinage
 - 2.5.3. pertes diélectriques
 - 2.5.4. pertes par hystérésis dans le noyau
 - 2.5.5. pertes par courants de Foucault dans le noyau et pertes résiduelles.
 - 2.6. Calcul de l'inductance de saturation.
 - 2.7. Exemple de calcul d'un pot.
3. **Constitution d'un pot.**
 - 3.1. Vue explosée.
 - 3.2. Assemblage des pots « P ».
 - 3.3. Montage des pots « P ».
 - 3.4. Mandrins et facteur de remplissage.
 - 3.5. Facteur de pertes Cu.
4. **Caractéristiques particulières des pots « P ».**
Tableaux 7 à 14.
5. **Spécifications pour les commandes.**
6. **Symboles généraux.**

TABLEAUX.

1. Caractéristiques des grades de ferroxcube.
2. Valeur des coefficients C.
3. Dimensions des pots P.
4. Dimensions des noyaux.
5. Dimensions des mandrins.
6. Diamètres des fils de cuivre.
7. Pots standard P 11/7
8. » » P 14/8
9. » » P 18/11
10. » » P 22/13
11. » » P 26/16
12. » » P 30/19
13. » » P 36/22
14. » » P 42/29

FIGURES.

1. Vue explosée d'un pot.
2. Dimensions des pots P.
- 3 a. à 3 h. Gabarits de perçage.
4. Dimensions des coupelles.
5. Dimensions des mandrins.
6. Courbes de remplissage.
7. Facteur f_n (fil rond).
- 8 a. à 8 h Facteur f_L (fil divisé).



80 RUE DES
DEUX-GARES
BRUXELLES 7
TEL. 21.82.00

DEPARTEMENT DE DOCUMENTATION DE LA
DIVISION COMMERCIALE ELECTRONIQUE