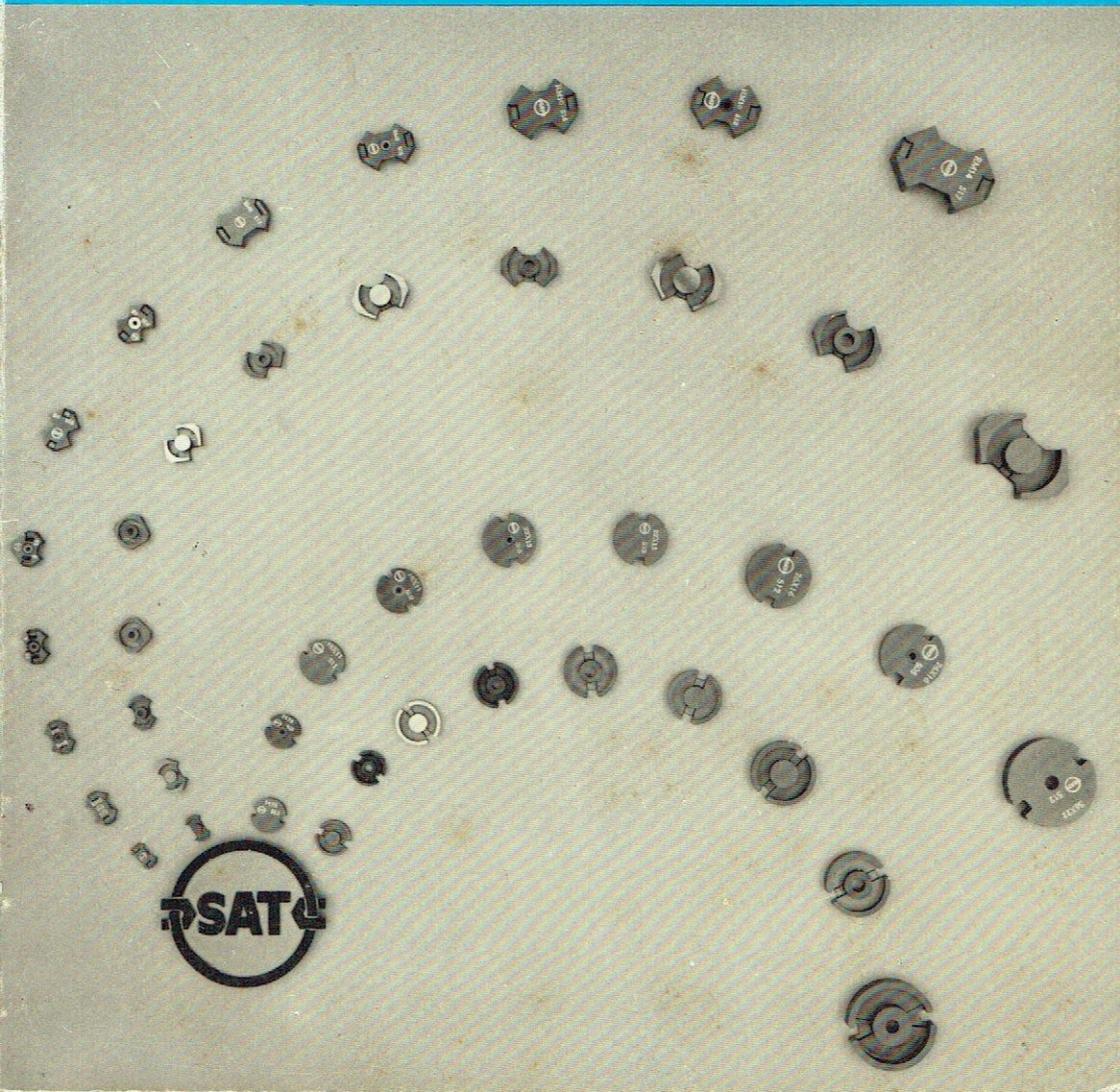


Société Anonyme de Télécommunications



Ferrites doux



Les References Commerciales
ne devront pas etre utilisees
par le personnel de la SAT

Ferrites Doux

RM, FP

Sommaire

	<u>Pages</u>
- Généralités	7
- Rappel des définitions	8 à 13
- Correspondance entre Ferrites SAT, SIEMENS, PHILIPS (RTC), LCC	14
- Caractéristiques générales des Ferrites SAT	15 à 17
- Variations de $\{\mu$ en température $\{A$	18 à 20
- Montage des circuits	21 à 22
<u>POTS CARRES "Série RM"</u>	
<u>POTS_RM4</u>	27 à 29
- Circuit	
- Pots réglables	
- Plongeurs de réglage - écrou	
- Courbes de réglage	
- Pots non réglables	
- Variation d'inductance en fonction du courant continu superposé	
- Carcasse et ressort	
- Remplissage de la carcasse en fonction du diamètre de fil et résistance ohmique de la spire moyenne	
<u>POTS_RM5</u> (idem pots RM4)	30 à 37
<u>POTS_R6</u> (idem pots RM4)	39 à 51
<u>POTS_RM8</u> (idem pots RM4)	52 à 61
<u>POTS_RM_10</u> (idem pots RM4)	62 à 69
<u>POTS_RM_14</u> (idem pots RM4)	70 à 75

POTS RONDS "Série FP"

POTS_14_x_8

80 à 90

- Circuit
- Pots réglables
- Plongeurs de réglage - écrou
- Courbes de réglages
- Pots non réglables
- Variation d'inductance en fonction du courant continu superposé
- Obturateur - boîtier
- Ressort - embase
- Carcasse
- Remplissage de la carcasse en fonction du diamètre de fil et résistance ohmique de la spire moyenne

POTS_18_x_11

91 à 100

(idem pots 14 x 8)

POTS_22_x_13

101 à 109

(idem pots 14 x 8)

POTS_26_x_16

110 à 118

(idem pots 14 x 8)

POTS_36_x_22

119 à 123

(idem pots 14 x 8)

Generalites Definitions

Caracteristiques

Généralités

L'appellation "générique de ferrite" recouvre en fait une grande diversité de matériaux qui n'ont souvent en commun qu'un constituant initial, l'oxyde de fer (Fe_2O_3) et la technique de mise en oeuvre du type céramique.

On peut citer les ferrites doux sans magnétisme rémanent (ferrites de Mn-Zn, de Ni-Zn), les ferrites durs à forte aimantation rémanente après polarisation (ferrites de Baryum, de Strontium), les ferrites à cycle rectangulaire pour tores de mémoire (ferrites de Mn-Mg, de Lithium), les ferrites pour hyperfréquences (ferrites de Nickel, Ni-Zn, Mn-Mg ou de terres rares) les ferrites à forte magnétostriction, etc....

Les ferrites développés et fabriqués par la SAT sont essentiellement des ferrites doux de qualité professionnelle (télécommunications). Ce sont des ferrites de manganèse-zinc (série 500) et de nickel-zinc (série 600).

Nature et caractéristiques générales des ferrites doux

Ces ferrites sont essentiellement des matériaux obtenus par réaction physico-chimique d'oxyde de fer (Fe_2O_3) avec un ou plusieurs oxydes de métaux bivalents tels que manganèse, zinc, nickel.

La technique de préparation des poudres, de mise en forme par pressage à sec et de frittage à haute température sous atmosphère contrôlée s'apparente étroitement aux techniques de la céramique.

Lors du frittage de la pièce pressée, il se produit un retrait de 15 à 20 % suivant les matériaux, ce qui explique les tolérances dimensionnelles appliquées aux circuits sur les cotes non usinées. Les usinages à effectuer (par meulage) sont réduits à celui des faces de contact et à celui de l'axe central pour obtenir les "entrefers" déterminant les valeurs de AL.

De part leur nature, les ferrites sont des produits stables chimiquement et durs mais ils sont très fragiles (sensibles aux chocs mécaniques et thermiques).

Caractéristiques physiques principales

- Densité : 4,2 à 5 g/cm³
- Chaleur spécifique : 0,17 cal/g/°C environ
- Coefficient de dilatation linéaire moyen: $10 \cdot 10^{-6}/^{\circ}C$
- Module d'Young : $15 \cdot 10^4$ N/mm² environ
- Résistance à la compression : 73 N/mm² environ

Rappel des définitions

1 - PERMEABILITE

Perméabilité initiale

$$\mu_i = \frac{1}{\mu_0} \frac{\Delta B}{\Delta H} \quad \text{pour de faibles valeurs de } \Delta H \quad (1)$$

ΔB variation de l'induction en Tesla (10^4 Gauss)

ΔH variation du champ inducteur en A/m

μ_0 perméabilité absolue du vide $4\pi \times 10^{-7}$ H/m

μ_i est indiquée dans le tableau page 18 pour les différents ferrites.

Perméabilité effective μ_e

Pour un circuit magnétique comportant un entrefer très petit devant la longueur des lignes de force magnétiques, on a approximativement :

$$\frac{1}{\mu_e} = \frac{1}{\mu} + \frac{e}{l_e} \quad (2)$$

e : longueur de l'entrefer

l_e : longueur effective des lignes de force

2 - INDUCTANCE SPECIFIQUE - FACTEUR DE PERMEANCE

L'identification d'un noyau se fait par la valeur de son inductance spécifique. A_L qui correspond à l'inductance qu'aurait une bobine d'une spire placée sur le noyau.

$$A_L = 10^9 \frac{L}{N^2}$$

L : inductance en Henry

N : nombre de spires

A_L : s'exprime en nH/N²

$$L = \frac{\mu_0 \mu_e}{\sum \frac{1}{S}} N^2 = A_L N^2 \times 10^{-9} \quad (3)$$

$$A_L = \frac{\mu_0}{\sum \frac{1}{S}} \mu_e \times 10^9 = C \cdot \mu_e \quad (4)$$

Le coefficient C est appelé "facteur de perméance ou coefficient d'utilisation du noyau. Il caractérise ce dernier du point de vue dimensionnel et magnétique. Il s'exprime en manohenry

$$C = \frac{\mu_0}{\epsilon \frac{1}{S}} \cdot 10^9$$

$$\mu_e = \frac{A \cdot L}{C} \quad (5)$$

formule très utile pour les calculs de variabilité.

REMARQUE

Les A_L normalisés suivent une progression géométrique de raison $\sqrt[3]{10}$

25, 40, 63, 100, 160 et multiples.

3 - VARIABILITE

De la formule (2) on tire par dérivation

$$\frac{\Delta \mu_e}{\mu_e^2} = \frac{\Delta \mu}{\mu^2} \quad \text{qui est une constante de matériau d'où}$$

avec (3) pour le circuit

$$\frac{\Delta L}{L} = \frac{\Delta \mu_e}{\mu_e} = \mu_e \frac{\Delta \mu_e}{\mu_e^2} = \mu_e \frac{\Delta \mu}{\mu^2} = \frac{\Delta \mu}{\mu^2} \frac{A \cdot L}{C} \quad (6)$$

Les variations sur L sont réduites dans le rapport μ_e / μ (la stabilité est augmentée en abaissant la perméabilité effective soit par un entrefer plus grand, soit en choisissant un pot de plus grande dimension).

3.1. Variation dans le temps - Désaccommodation

Désaccommodation = variation relative de perméabilité entre 2 instants : μ_1 à t_1 et μ_2 à t_2

$$D = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu_1} \times 100$$

D varie sensiblement d'une manière logarithmique avec le temps.

on introduit plus commodément le facteur de désaccommodation

$$DF = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu_1^2} \times \frac{1}{\log_{10} \frac{t_2}{t_1}} \quad (7)$$

caractérisant la stabilité dans le temps du matériau.

Pour une inductance :

$$\frac{\Delta L}{L} = \mu_e \frac{\Delta \mu}{\mu^2} = DF \times \mu_e \times \log_{10} \frac{t_2}{t_1}$$

Exemple : FP 14 x 8 - A_L 160 ($\mu_e = 100$) en F505 de DF < 5 10^{-6} 4

On a pour une décade logarithmique (1 mois - 10 mois) une variation :

$$\frac{\Delta L}{L} < 5 \cdot 10^{-6} \times 100 = 5 \times 10^{-4}, \text{ soit } 0,05 \%$$

3.2 - Variation avec la température

- Coefficient de température

$$T C = \frac{\Delta \mu}{\mu} \cdot \frac{1}{\Delta T} \text{ variation par } ^\circ C$$

- Facteur de température (variation relative de TC)

$$T F = \frac{\Delta \mu}{\mu^2} \cdot \frac{1}{\Delta T} \quad (8)$$

T.F caractérise le matériau.

- Variation d'une inductance entre T₁ et T₂ = ΔT

T.F est donné

Le coefficient de température de l'inductance est :

$$\frac{\Delta L}{L} \cdot \frac{1}{\Delta T} = \mu_e \cdot \frac{\Delta \mu}{\mu^2} \cdot \frac{1}{\Delta T} = T F \times \mu_e \quad (9)$$

Ex. : FP 22 x 13 - AL = 250 ($\mu_e = 100$) en F 506
de TF = $1 \cdot 10^{-6}$, entre +20 et +55° ΔT = 35°

$$\frac{\Delta L}{L} = 1 \cdot 10^{-6} \times 100 \times 35 = 35 \times 10^{-4}, \text{ soit } 0,35 \%$$

4 - PERTES MAGNETIQUES

Lorsque l'induction dans le noyau est assez faible (quelques dizaines de Gauss), la résistance série équivalente aux pertes totales R_t dans le noyau peut se décomposer en une somme de trois termes R_h , R_f et R_r correspondant respectivement aux résistances de pertes dues :

- à l'hystérésis
- aux courants de Foucault
- aux pertes par traînage ou pertes résiduelles

$$R_t = R_h + R_f + R_r$$

4.1-Formules de Jordan

$$R_P = \frac{h}{\mu^2} \mu_e^2 L \frac{NI}{l_e} \frac{f}{800} + \frac{F}{\mu} \mu_e L \left(\frac{f}{800}\right)^2 + \frac{t}{\mu} \mu_e L \frac{f}{800} \quad (10)$$

L : Inductance en Henry

f : fréquence en Hertz

N : Nombre de spires de la bobine

l_e : Longueur effective du circuit magnétique en cm

I : Intensité efficace du courant en Ampères.

$\frac{h}{\mu^2}$, $\frac{F}{\mu}$, $\frac{t}{\mu}$ sont les coefficients relatifs de pertes par hystérésis, par courant de Foucault et par traînage. Ces coefficients sont indépendants de l'entrefer et par suite caractérisent un matériau.

4.2-Coefficient d'hystérésis n_β et Facteur de pertes $\frac{tg\delta}{\mu}$

En pratique, les normes récentes et les tableaux des caractéristiques des ferrites ne mentionnent plus les coefficients de pertes de Jordan, mais les coefficients suivants :

- Coefficient d'hystérésis n_β

$$R_h = n_\beta L \omega \mu_e \hat{B} \quad (11)$$

B valeur crête de l'induction en Tesla

Le coefficient d'hystérésis est mesuré en général à la fréquence de 10 kHz entre 2 inductions efficaces 0,4 mT et 2 mT.

- Facteur de pertes $\frac{tg\delta}{\mu}$

Pour les très faibles valeurs d'induction (quelques Gauss), les pertes hystérétiques peuvent être négligées ; les pertes dans le noyau se réduisent aux pertes par courant de Foucault et aux pertes résiduelles

$$\frac{\text{tg} \delta}{\mu} = \frac{R_F + R_r}{L\omega} \frac{1}{\mu_e} \quad (12)$$

5 - VARIATION DU COEFFICIENT DE SURTENSION ET DE L'INDUCTANCE AVEC LE NIVEAU

5.1 - Calcul de l'induction

L'induction peut être calculée en fonction de la tension aux bornes de la bobine et de la section A_e du noyau magnétique par les relations :

$$U = N A_e B \omega = L \omega I$$

U : Tension efficace en volt

N : Nombre de spires de la bobine

B : Induction en Tesla (10^{-4} Gauss)

A_e : Section effective du circuit en m^2

ω : Pulsation

L : Inductance en Henry

I : Intensité efficace du courant en Ampère

En première approximation :

- pour $B \leq 25 \times 10^{-4}$ T (25 Gauss) : pas de phénomène d'hystérésis important
- pour $25 \times 10^{-4} < B \leq 125 \times 10^{-4}$ T : variation d'inductance importante avec le niveau et forte distorsion harmonique à prévoir.

5.2 - Variation de Q avec le niveau

Si Q est le coefficient de surtension à induction faible, la valeur du coefficient de surtension Q_t à niveau plus élevé est donnée par :

$$\frac{1}{Q_t} = \frac{1}{Q} + \frac{1}{Q_h}$$

avec $\frac{1}{Q_h} = \frac{R_h}{L\omega}$

R_h selon formule (11)

5.3. Variation de L avec le niveau

Elle est donnée théoriquement par :

$$\frac{\Delta L}{L} = 2,37 \frac{R_h}{L\omega}$$

6 - TAUX DE DISTORSION HARMONIQUE

Il est fourni par la relation théorique

$$\frac{E_3}{E_1} = 0,6 \frac{R_h}{L\omega}$$

*suite,
voir histoire 880*

Correspondance entre ferrites

SAT - SIEMENS - PHILIPS (RTC) - LCC

S.A.T	SIEMENS	PHILIPS (RTC)	L.C.C
515	T 38	3 E 5	
511	T 35	3 E 4	T 4
512	N 30	3B8.3H1	T 6
505	N 29	3 B 7	T 10
506	N 28	3 H 1	T 14
507	N 48	3 H 3	T 13
517	N 41	3B8.3C8	B50.B51.T22
509	M 33	3 D 3	T 31
602	K 1	4 C 6	H 32

Caractéristiques générales des ferrites SAT

Les ferrites SAT couvrent la gamme des différentes classes de ferrites doux de qualité "Télécommunication", depuis les matériaux à haute perméabilité (classe XIT) jusqu'aux matériaux utilisés aux fréquences de l'ordre de 10 à 15 MHz (classe 4A).

Le ferrite 517 est un ferrite de puissance pour les circuits travaillant à de fortes inductions (alimentations à découpage, par exemple).

Les circuits magnétiques SAT répondent aux normes NF C93-323, C93-324, DIN 41980 et DIN 41293 et aux recommandations CEI 431, CEI 133 ; ils figurent en liste directive CNET LNZ 44.04.

FERRITE DE PUISSANCE : FERRITE 517

Les circuits magnétiques utilisés pour la réalisation des bobinages entrant dans les équipements de télécommunications sont soumis en général à de faibles valeurs d'induction.

Pour les bobines de filtres ou les transformateurs à large bande par exemple, le circuit travaille à faible niveau : les valeurs d'inductance sont stables, les pertes et la distorsion harmonique restent faibles.

Il n'en va pas de même dans les circuits magnétiques des alimentations qui sont soumis à de fortes inductions et normalement à des températures relativement élevées par échauffement (+ 60°C par exemple).

Dans les alimentations à découpage, qui sont de plus en plus utilisées, les fréquences de fonctionnement de 16 à 50 KHz ne permettent plus l'emploi des circuits en tôles magnétiques dont l'avantage d'une forte valeur d'induction à saturation en très basse fréquence est rapidement perdu, dès que la fréquence atteint quelques KHz, par l'action des courants de Foucault et par l'échauffement dû aux pertes.

Pour ce type d'utilisation, entre autres, a été développée une classe de ferrites dits ferrites de puissance (classe 8Q). Leur caractéristique essentielle est de conserver une forte valeur de perméabilité d'amplitude à 100°C $\mu_a > 1600$ pour $\hat{B} = 320$ mT. De plus, les pertes totales dans le matériau diminuent avec la température, accusant un minimum vers + 60 à +80°C.

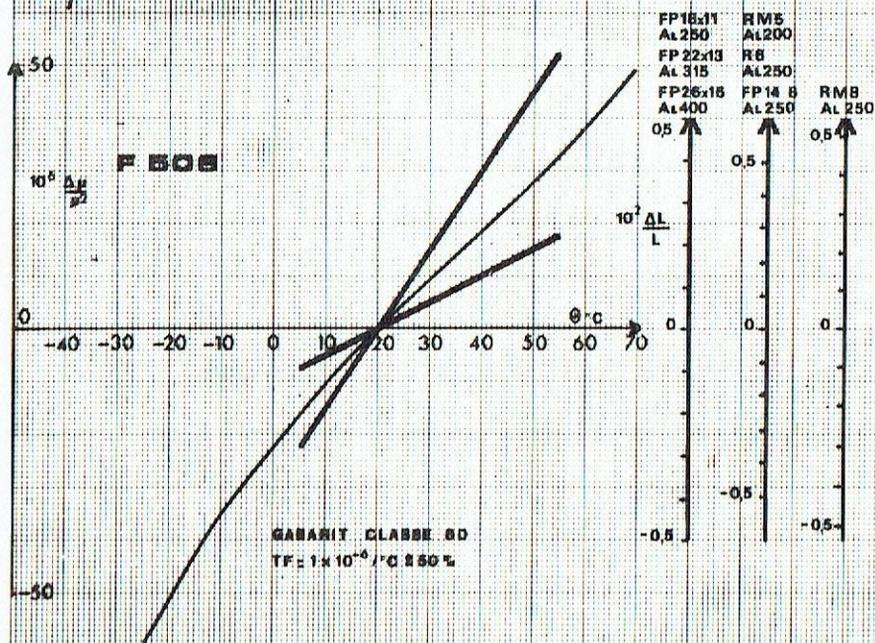
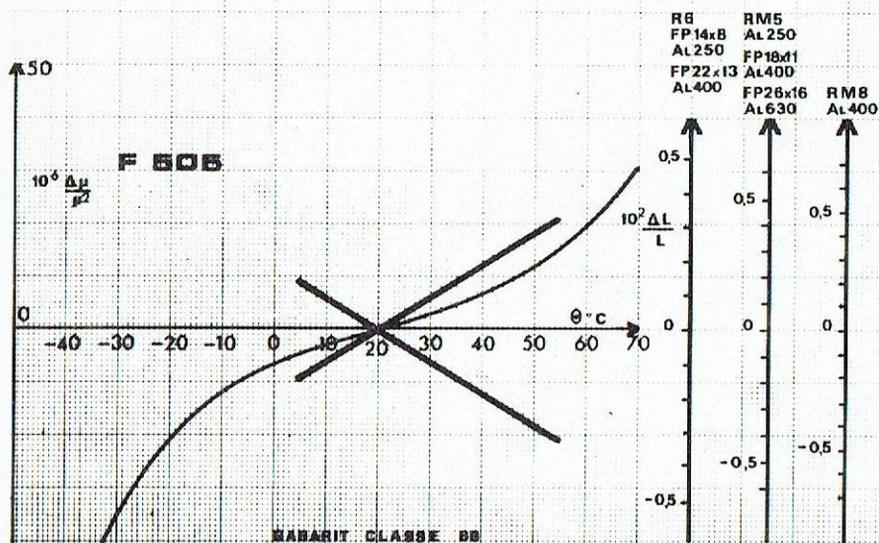
Pour ces matériaux, la perméabilité réversible se conserve également mieux à température élevée que pour les ferrites traditionnels.

Caractéristiques générales des ferrites SAT

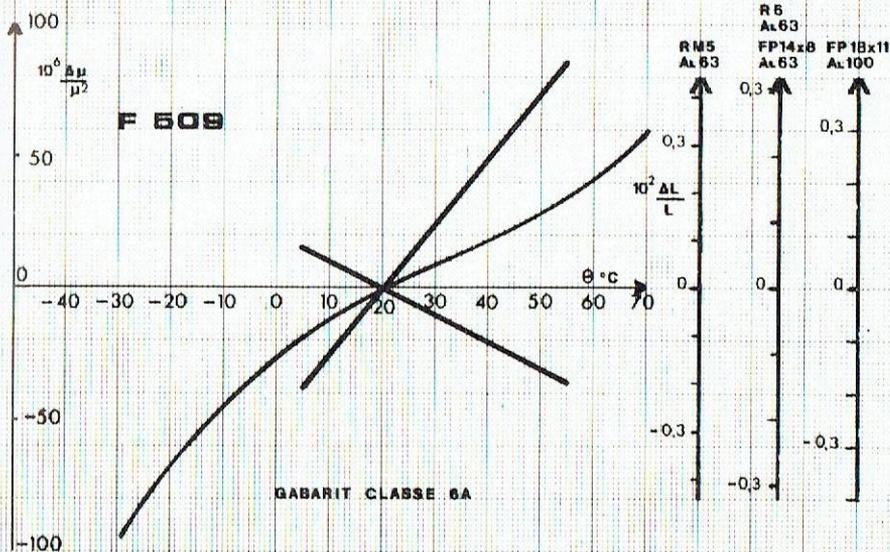
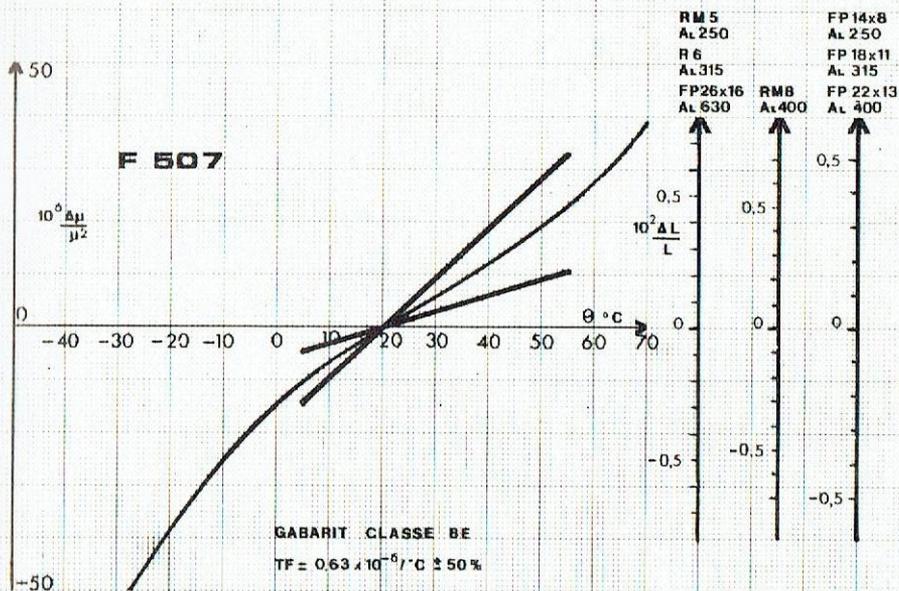
Type de ferrites	515	511	512	517
NF C93.323 CLASSE NF C93.324	XIT	XT	9T	8Q
PERMEABILITE INITIALE A 20°C	8000 ± 25 %	6000 ± 25 %	4000 ± 25 %	3000 ± 20 %
POINT DE CURIE MINIMAL °C	130	130	130	200
$T_F = \frac{\Delta\mu}{\mu^2} \frac{1}{\Delta T} 10^6$ entre +5° et 55°				
FACTEUR DE DESACCOM- MODATION D _F	< 3	< 3	< 3	- 6
COEFFICIENT D'HYSTE- RESIS n _B (mT) ⁻¹ F=10KHz B=0,4 et 2 mT	<1,1	<1,1	<1,2	<2
FACTEUR DE PERTES FMHz B = 0,1 mT 10 ⁶ $\frac{tg\delta}{\mu}$		0,01	0,03	
UTILISATION (f en MHz)	Inductance BF Transformateurs Transformateurs à large bande			transformateur de puissance Bobines tra- versées par fort courant continu
DENSITE	4,8 - 4,9	4,8 - 4,9	4,8 - 4,9	4,8

505	506	507	509	602
8B	8D	8E	6A	4A
2000 ±20 %	2000 ±20 %	2000 ±20 %	800 ±20 %	80 ±20 %
160	150	160	170	400
± 0,6	1 ± 0,5	0,65 ± 0,35	+ 2,5 - 1,0	+ 6
< 4	< 5	< 4	< 10	< 10
< 0,8	< 1,1	< 0,8	< 1,1	
0,1	0,1	0,1	0,1	10
< 5	< 5	< 3,5	< 25	< 100
Inductance de qualité pour circuits oscillants et filtres				
f < 0,3 MHz			0,3 < f < 1,5	1,5 < f < 12
4,4 - 4,8	4,4 - 4,8	4,4 - 4,8	4,4 - 4,8	4 à 4,5

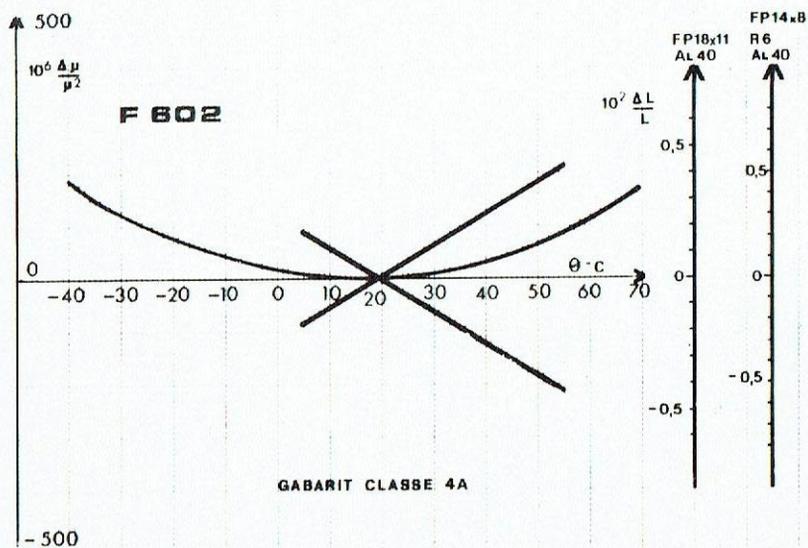
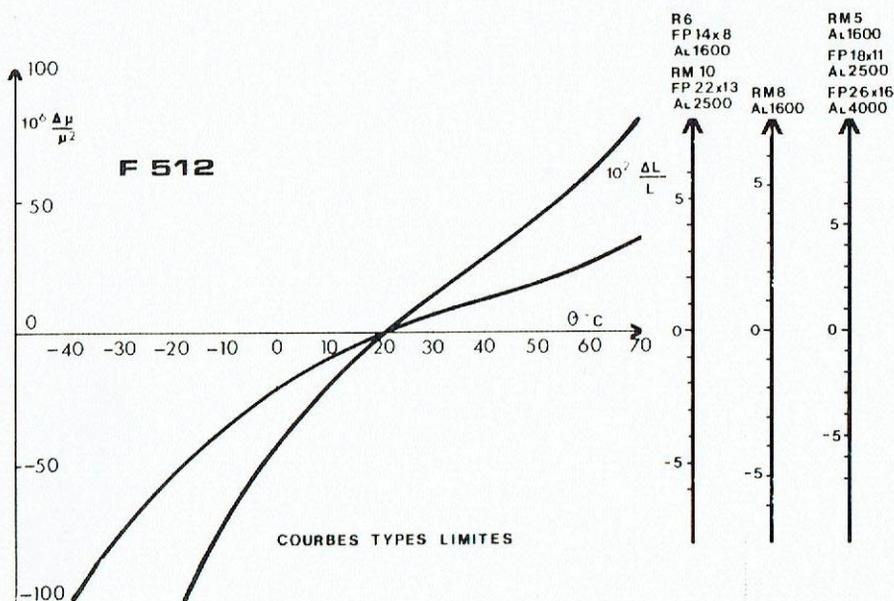
Variations en température



Variations en température



Variations en température



Montage des circuits

RECOMMANDATIONS GENERALES POUR LE MONTAGE DES CIRCUITS

Les 1/2 pots appariés ne devront pas être dissociés pour leur utilisation.

1 - Assemblage des circuits

1.1 - Circuits réglables par plongeur à vis

Avant l'assemblage des 2 1/2 pots autour de la bobine, on s'assurera que leur face de contact est restée bien propre. Sinon on procédera à leur nettoyage préalable (par exemple en les frottant sur du papier Joseph).

Il est recommandé également d'imprimer aux 2 1/2 pots un léger mouvement alternatif de rotation sous faible pression de façon à améliorer leur contact.

Il est impératif que les 2 1/2 pots soient centrés au mieux lors du montage, soit avec une pige calibrée, soit avec le plongeur de réglage lui-même (suffisamment vissé).

En effet, un décalage du trou central des 2 1/2 pots peut suivant son importance empêcher l'introduction du plongeur ou le détériorer au cours de son vissage et finalement le plongeur peut rester bloqué. Ce défaut est encore aggravé dans le cas des plongeurs pour les AL supérieurs pour lesquels le bâtonnet ferrite est apparent. Un décentrage peut provoquer le contact, hautement indésirable, de ce bâtonnet et du circuit lui-même.

1.2 - Circuits polis

Les circuits de AL élevés en ferrite 511 ou 515 sont livrés avec faces de contact polies. Il est impératif de ne monter ces circuits qu'après nettoyage des faces de contact avec un chiffon propre et non pelucheux légèrement imbibé d'alcool.

Il faut ensuite éviter absolument de souiller les faces de contact par des poussières ou des traces de doigts jusqu'à leur assemblage.

Toute salissure correspond à un entrefer parasite, qui est au mieux du même ordre que l'entrefer résiduel (environ 2 microns). La valeur de Al peut ainsi être abaissée de 20 à 30 % -

1.3 - Effort d'assemblage

Les ferrites sont sensibles à la pression. Les montages de mesure pour les Al, exercent sur les circuits un effort déterminé et normalisé (voir tableau). Cet effort doit s'exercer sur la couronne du pot et en aucun cas sur la partie centrale.

Les montages d'utilisation doivent exercer des efforts du même ordre.

Force d'assemblage des 1/2 pots						
TYPE	RM4	RM5	R6	RM8	RM 10	RM 14
EFFORT EN N	12,5	20	32	50	80	100
TYPE	14 x 8	18 x 11	22 x 13	26 x 16	36 x 22	
EFFORT EN N	20	40	63	80	125	

NOTA : Indépendamment de l'assemblage sous pression des montages d'utilisation, pour améliorer la stabilité des bobinages, les 2 1/2 pots du circuit magnétique peuvent être maintenus avec une colle époxy.

POTS

CARRES

Serie

"RM"

Les bobinages sur pots type "R" sont particulièrement adaptés à la technique des circuits imprimés.

Ils permettent d'obtenir dans un faible encombrement, des caractéristiques poussées, un montage facile et rapide adapté à la grande série par suite du nombre très réduit de pièces.

La forme carrée est spécialement étudiée pour occuper une surface minimale sur le circuit imprimé.

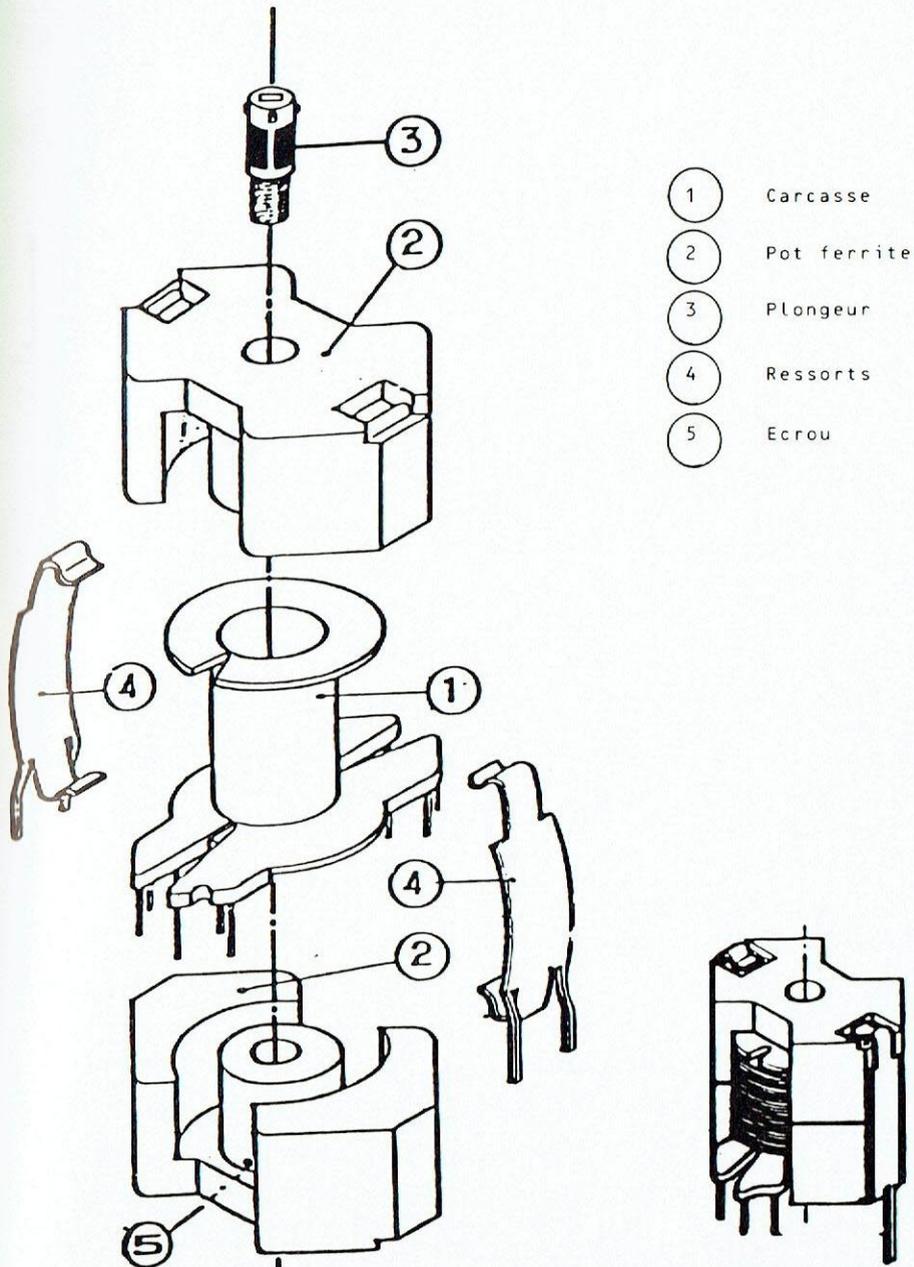
Les carcasses avec broches incorporées permettent :

- sur machine automatique, le bobinage et l'accrochage du fil sur le picot,
- sur machine manuelle, l'accrochage des fils d'accès directement sur le poste
- dans tous les cas, le soudage par trempé, ce qui économise un temps important.

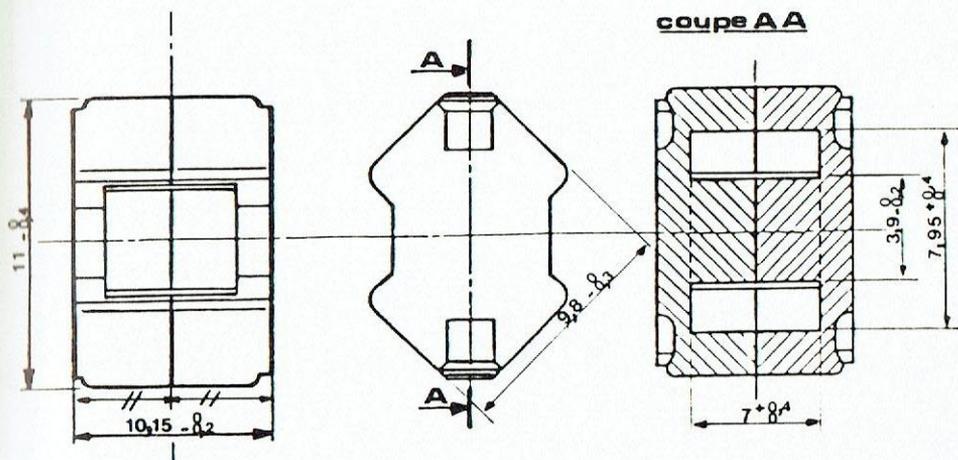
Le montage est très simplifié grâce aux deux agrafes qui assurent :

- le maintien sous pression des deux demi-pots,
- la fixation de l'ensemble sur le circuit imprimé,
- la mise à la masse.

Ensemble types R & RM



Conforme aux normes NF C93323 - C 93324 - DIN 41980
à la recommandation CEI 431



Poids du circuit 2 g

Caractéristiques magnétiques

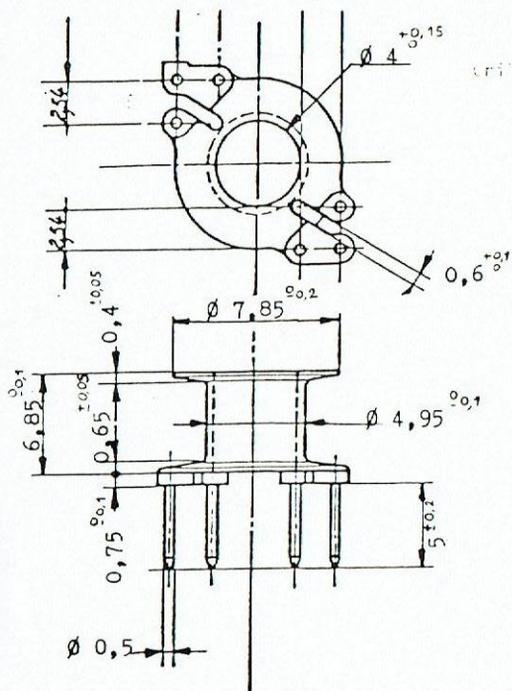
- . Longueur effective des lignes de force l_e (cm) 2,3
- . Section effective A_e (cm²) 0,14
- . Facteur de perméance c (nH) 0,75

Hauteur sur circuit imprimé : 10,5 mm

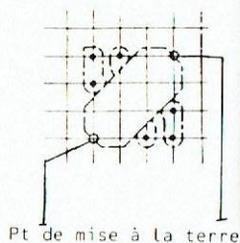
Pots non réglables

Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

Al	Tolérance	Matériau	Référence commerciale
630	+ 15 %	512	041200630/ST
1000	+ 30 % - 20 %	512	041201000/ST



Grille au pas de 2,54



Matière : Vyncolite

CARCASSE 1 GORGE, 6 PICOTS

/Référence commerciale : 040106/

Caractéristiques de bobinage

- Longueur de la spire moyenne

$$L_b = 20 \text{ mm}$$

- Section de bobinage

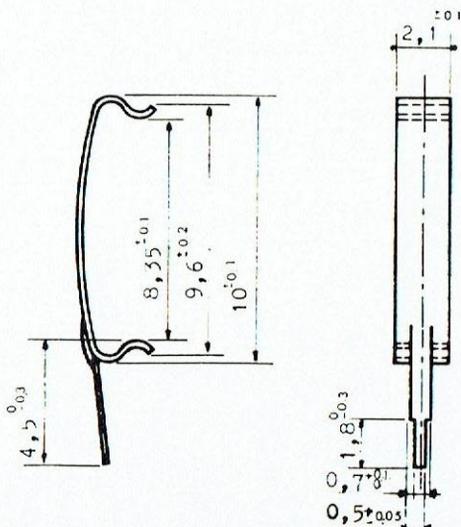
$$S_b = 7,5 \text{ mm}^2$$

Ressort

Matière : ACIER

Finition : Sn Pb

/Référence commerciale : 05200/

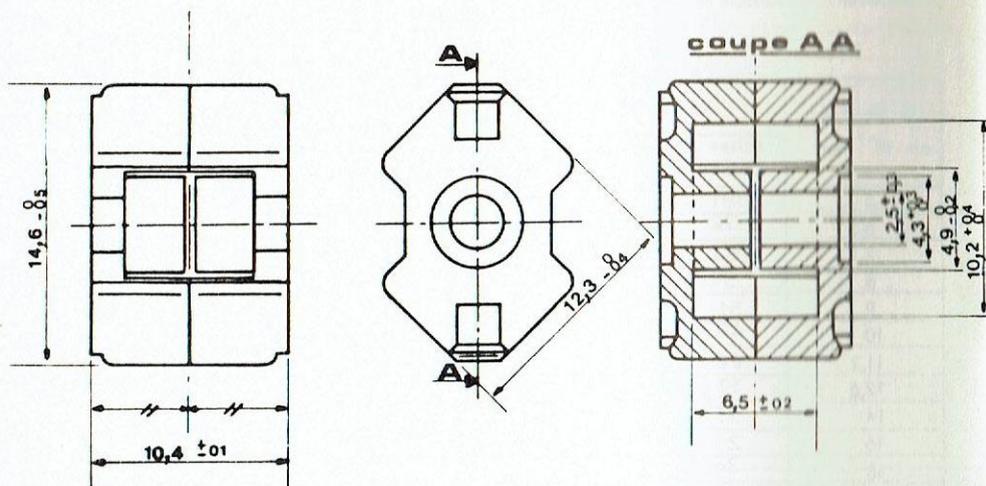


Remplissage de la carcasse en fonction de fil

RM4

Résistance ohmique de la spire moyenne

Ø de Fil en 10^{-2} mm	ESG1		ESG2		Resistance ($10^{-3} \Omega$)
	spires / couche	remplissage 90 %	spires / couche	remplissage 90 %	
5	91	1820			180
6,3	72	1152	66	990	109
7,1	64	896	59	767	85,8
8	57	741	53	636	63,4
9	51	561	48	528	50,1
10	46	460	43	430	40,58
11,2	42	378	39	351	34,5
12,5	37	296	35	280	27,7
14	33	231	31	217	22,08
16	29	174	28	168	15,84
18	26	156	25	125	14
20	24	120	22	110	11,3
22,4	21	105	20	80	9,3
25	19	76	18	72	7,2
28	17	68	16	48	5,7
31,5	15	45	14	42	5
35,5	13	39	13	39	3,7
40	12	36	11	22	2,8
45	11	22	10	20	2,2
50	9	18	9	18	1,8
56	8	16	8	16	1,5
63					
71					
75					
80					
85					
90					
95					
100					
112					
118					
125					
140					
150					
160					
170					
180					
200					
224					
250					



RM5 axe plein : même cotation sans trou central

- Poids du circuit

- . avec trou central 3 g
- . sans trou central 3,3 g

- Caractéristiques magnétiques

	<u>sans trou central</u>	<u>avec trou central</u>
. Longueur effective des lignes de force l_e (cm)	2,3	2,0
. Section effective A_e (cm ²)	0,24	0,18
. Facteur de perméance c (nH)	1,34	1,17

- Hauteur sur circuit imprimé : 10,5 mm

Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter

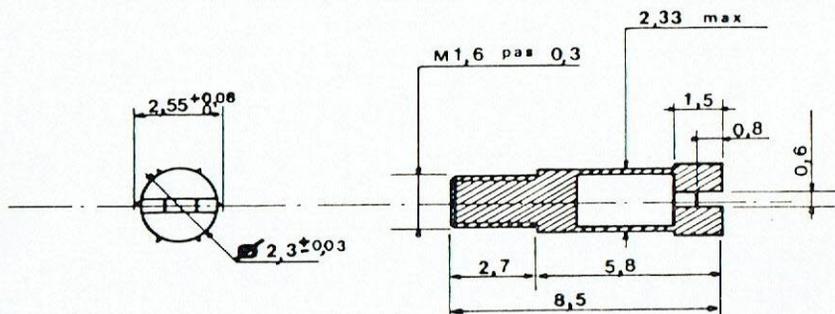
Al	Tolérance	Matériau	Référence Commerciale *
25	+ 3 % - 3 %	509	050900025
40	+ 3 % - 3 %	505	050500040
	+ 3 % - 3 %	509	050900040
63	+ 3 % - 3 %	505	050500063
	+ 3 % - 3 %	509	050900063
100	+ 3 % - 3 %	505	050500100
	+ 3 % - 3 %	509	050900100
	+ 3 % - 3 %	506	050600100
	+ 3 % - 3 %	507	050700100
160	+ 3 % - 3 %	505	050500160
	+ 3 % - 3 %	509	050900160
	+ 3 % - 3 %	506	050600160
	+ 3 % - 3 %	507	050700160
250	+ 3 % - 3 %	505	050500250
	+ 3 % - 3 %	506	050600250
	+ 3 % - 3 %	507	050700250
315	+ 3 % - 3 %	505	050500315
	+ 3 % - 3 %	506	050600315
	+ 3 % - 3 %	507	050700315

* Référence des pots livrés sans écrou
avec écrou ajouter /E après la référence

Exemple : RM5 505 Al 40 avec écrou collé, réf. 050500040/E
Référence écrou seul : 05100
Cotation écrou page suivante.

Al	Matériau	Couleur	Référence Commerciale
25 - 40	509 505 506 507	Noir	05500040
63		Marron	05500063
100		Rouge	05500100
160		Orange	05500160
250		Jaune	05500250
315		Vert	05500315

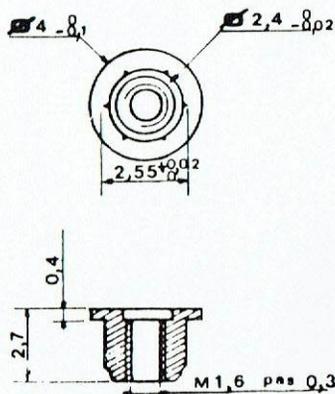
Matière : NYLON



Ecrou à collerette

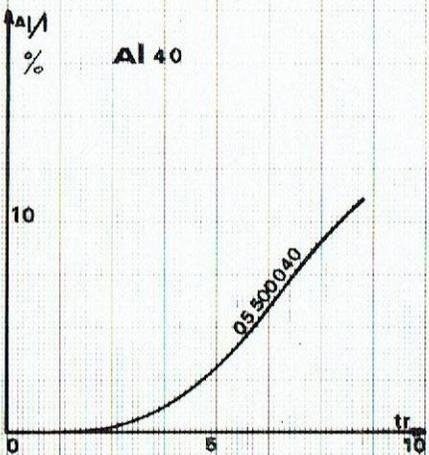
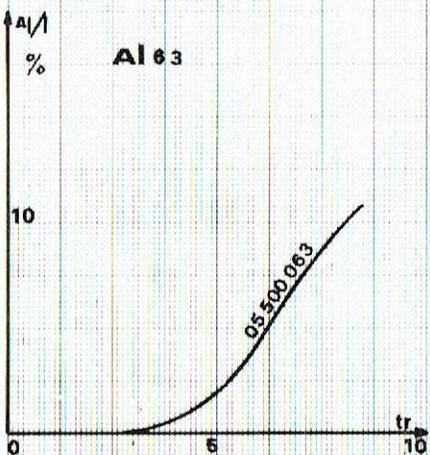
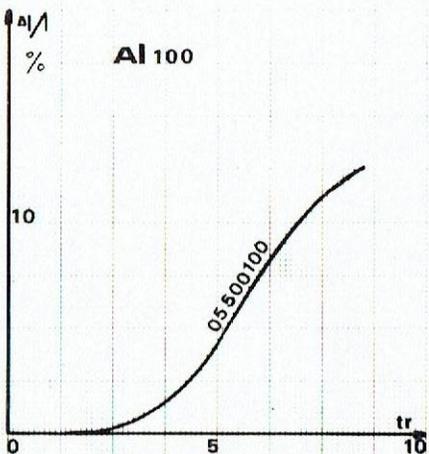
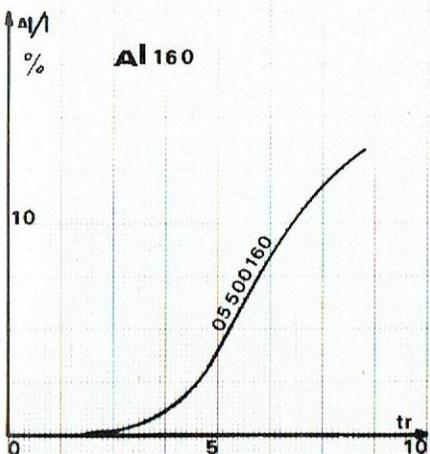
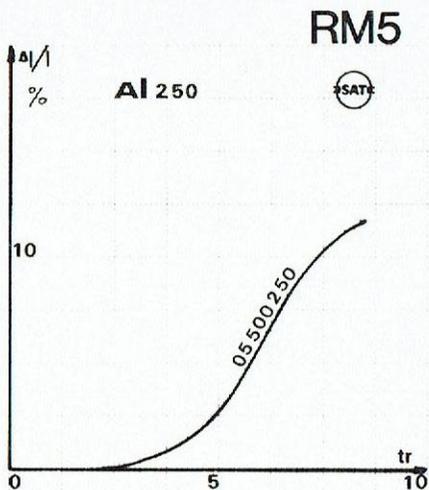
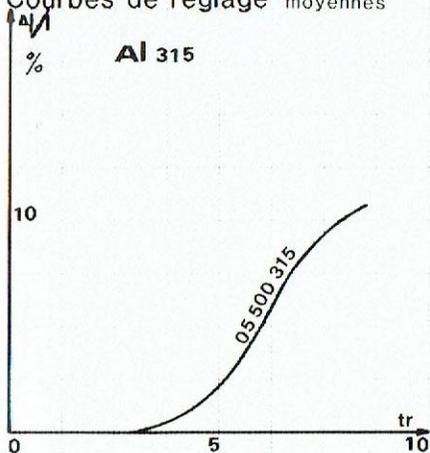
Matière : Makrolon

Couleur : Rouge



Référence commerciale : 051007

Courbes de réglage moyennes



Pots non réglables

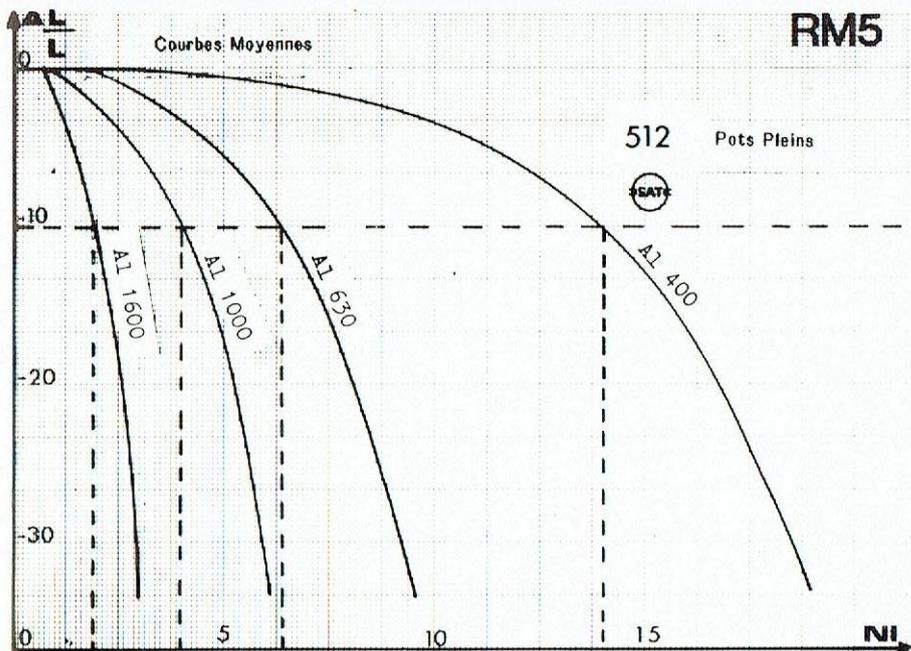
RM5

Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

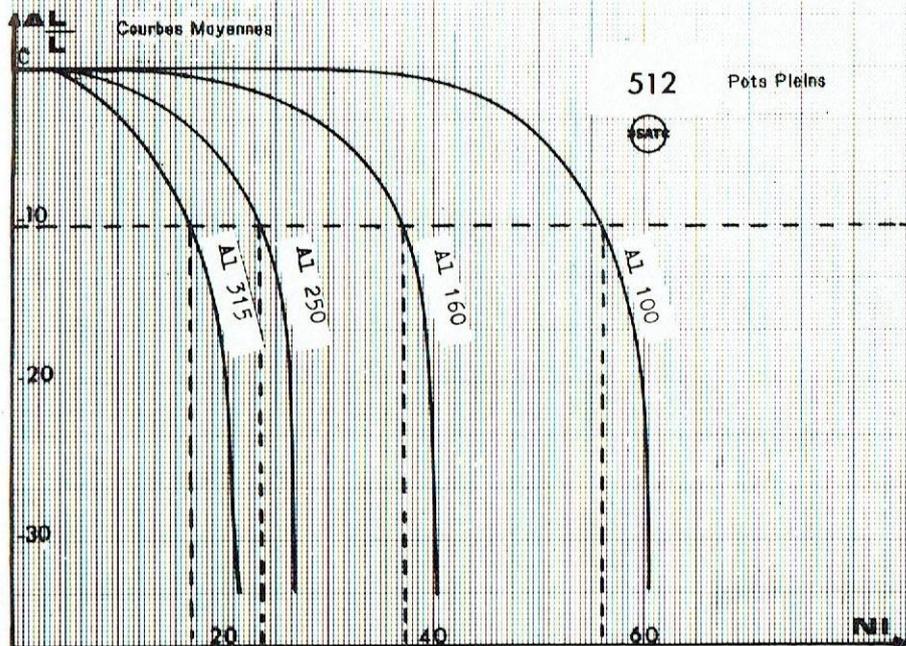
Al	Tolérance	Matériau	Référence Commerciale
100	+ 3 % - 3 %	512	051200100
160	+ 3 % - 3 %	512	051200160
250	+ 3 % - 3 %	512	051200250
315	+ 3 % - 3 %	512	051200315
400	+ 3 % - 3 %	512	051200400
630	+10 % - 10 %	512	051200630
1000	+15 % - 15 %	512	051201000
1600	+20 % - 20 %	512	051201600
4500	+30 % -20 %	511	051104500
6000	+40 % -25 %	515	051506000

Dans le cas d'une utilisation avec courant continu superposé, nous recommandons des pots sans trou central en matériau 512.

Ajouter /ST après la référence.

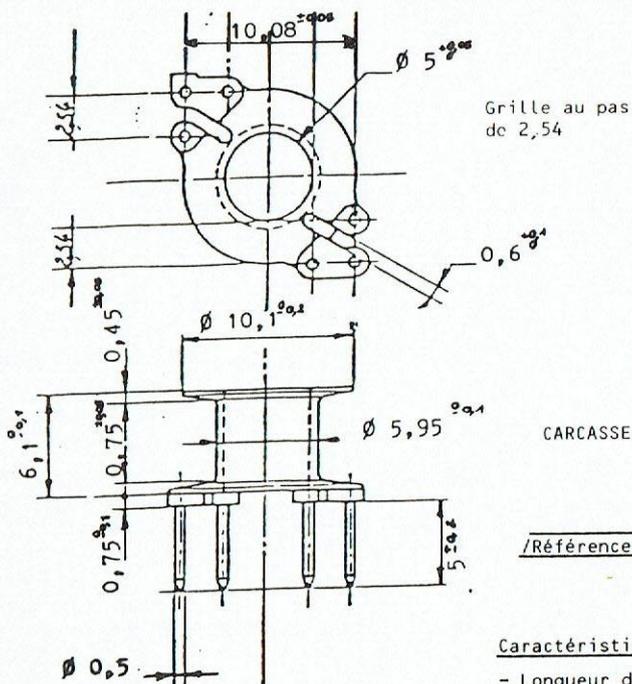


Variation de l'inductance en fonction du courant continu superposé

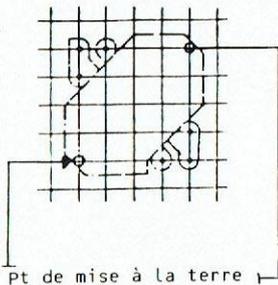


Carcasse

RM5



Grille au pas de 2,54



Matière : Vyncolite

CARCASSE 1 GORGE, 6 PICOTS

Référence commerciale : 050106/

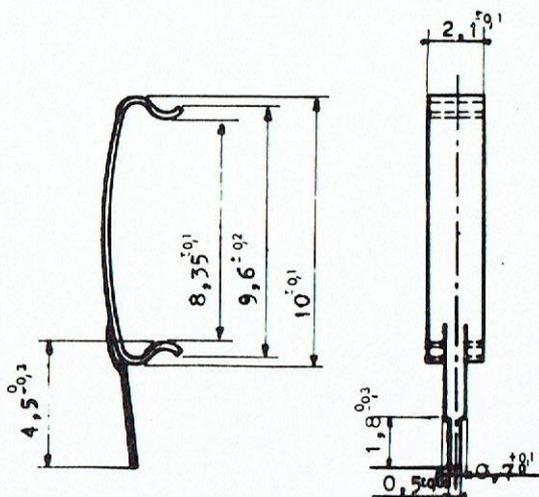
Caractéristiques de bobinage

- Longueur de la spire moyenne : $L_b = 25 \text{ mm}$
- Section de bobinage : $S_b = 9,5 \text{ mm}^2$

Ressort

Matière : ACIER
Finition : Sn Pb

Référence commerciale:05200/



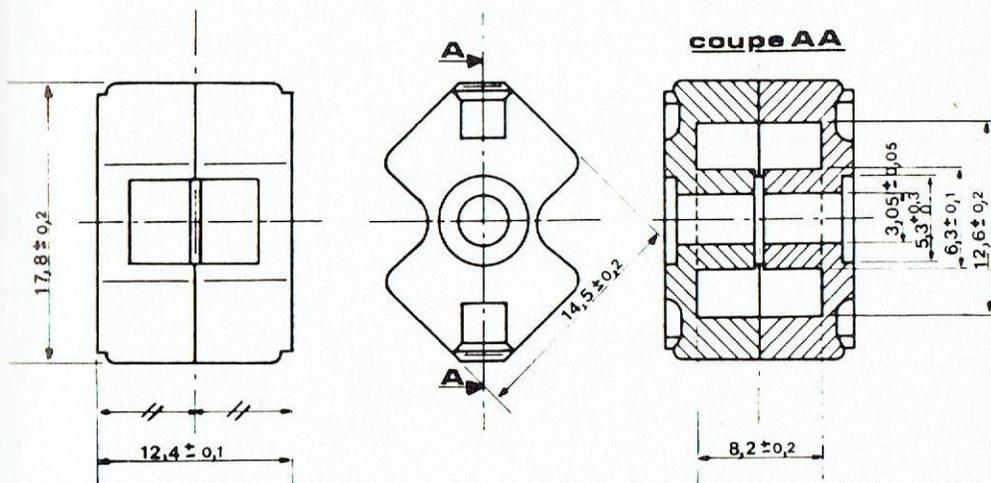
Remplissage de la carcasse en fonction du diamètre de fil

RM5

Résistance ohmique de la spire moyenne

Ø de Fil en 10^{-2} mm	ESG1		ESG2		Resistance ($10^{-3} \Omega$)
	spires / couche	remplissage 90 %	spires / couche	remplissage 90 %	
5	76	2280			225
6,3	60	1320	55	1100	136.3
7,1	54	1026	49	882	107.3
8	48	816	45	720	79.25
9	42	630	40	560	62.62
10	30	532	36	468	50.72
11,2	35	455	33	396	43.1
12,5	31	341	29	319	34.6
14	28	280	26	260	27.6
16	25	225	23	184	19.8
18	22	176	21	147	17.5
20	20	140	19	133	14.13
22,4	18	108	17	102	11.62
25	16	96	15	75	9
28	14	70	13	65	7.12
31,5	13	65	12	48	5.45
35,5	11	44	11	44	4.63
40	10	40	9	27	3.5
45	9	27	8	24	2.76
50	8	24	7	21	2.25
56	7	14			1.87
63					
71					
75					
80					
85					
90					
95					
100					
112					
118					
125					
140					
150					
160					
170					
180					
200					
224					
250					

Conforme aux normes NF C93323 - C93324 - DIN 41980
à la recommandation CEM 431



R6 axe plein : même cotation sans trou central

Poids du circuit

- avec trou central 5,1 g
- sans trou central 5,6 g

Caractéristiques magnétiques

	<u>sans trou central</u>	<u>avec trou central</u>
- Longueur effective des lignes de force l_e (cm)	2,75	2,56
- Section effective A_e (cm ²)	0,38	0,32
- Facteur de perméance c (nH)	1,75	1,60

Hauteur sur circuit imprimé : 12,4 mm

Pots réglables

R6

Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

Al	Tolérance	Matériau	Référence * Commerciale
25	+ 3 % - 3 %	602	060200025
40	+ 3 % - 3 %	602	060200040
	+ 3 % - 3 %	509	060900040
	+ 3 % - 3 %	505	060500040
63	+ 3 % - 3 %	602	060200063
	+ 3 % - 3 %	509	060900063
	+ 3 % - 3 %	505	060500063
100	+ 3 % - 3 %	509	060900100
	+ 3 % - 3 %	505	060500100
	+ 3 % - 3 %	506	060600100
	+ 3 % - 3 %	507	060700100

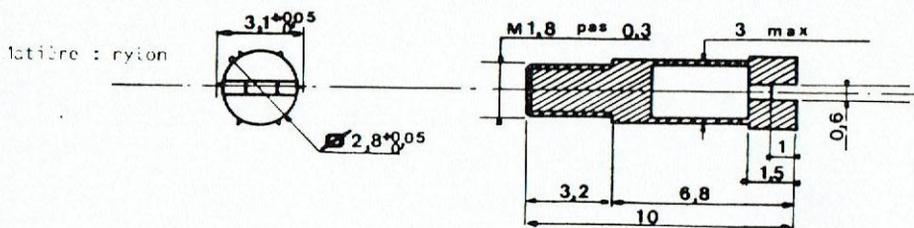
Al	Tolérance	Matériau	Référence * Commerciale
160	+ 3 % - 3 %	509	060900160
	+ 3 % - 3 %	505	060500160
	+ 3 % - 3 %	506	060600160
	+ 3 % - 3 %	507	060700160
250	+ 3 % - 3 %	505	060500250
	+ 3 % - 3 %	506	060600250
	+ 3 % - 3 %	507	060700250
315	+ 3 % - 3 %	506	060600315
	+ 3 % - 3 %	507	060700315
400	+ 3 % - 3 %	505	060500400
	+ 3 % - 3 %	506	060600400
	+ 3 % - 3 %	507	060700400

* référence pots livrés sans écrou
avec écrou, ajouter /E après la référence
Ex. : R6 505 Al 40 avec écrou collé, réf. 060500040/E
Référence écrou seul : 06100 - cotation écrou page suivante.

Al	Matériau	Couleur	Référence Commerciale
25 - 40	509 505 506 507	Noir	06500040
63		Marron	06500063
100		Rouge	06500100
160		Orange	06500160
250		Jaune	06500250
315-400- 630*		Vert	06500400
25 - 40	602	Noir Pt Blanc	06600040
63		Marron Pt Blanc	06600063
Spécial**	602	Rouge Pt Blanc	06600S

* Action limitée

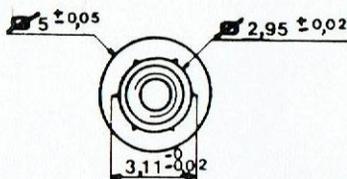
** Le plongeur spécial donne un $\Delta L/L > 20\%$ pour Al 25 et 40



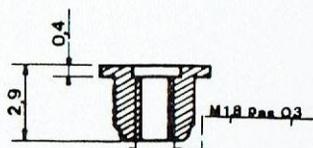
Ecrou à collerette

Couleur : blanc

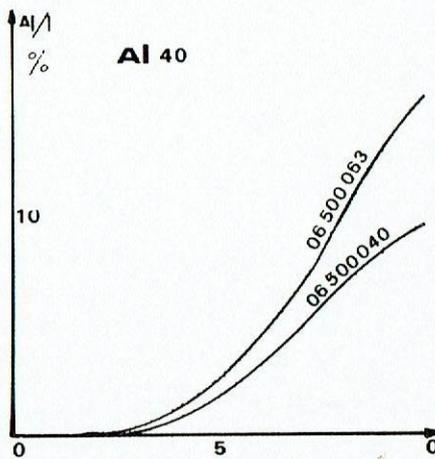
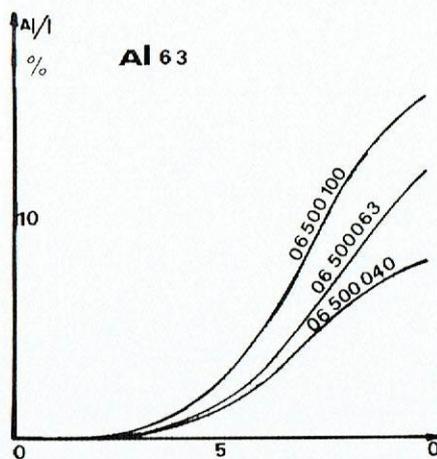
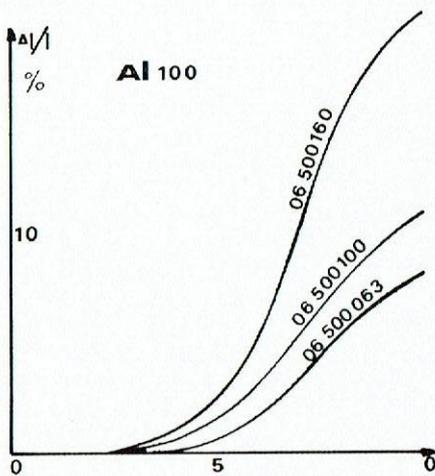
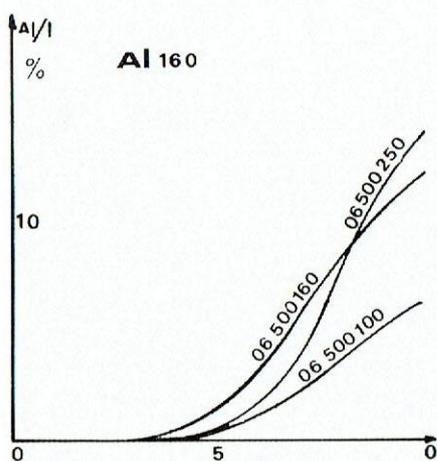
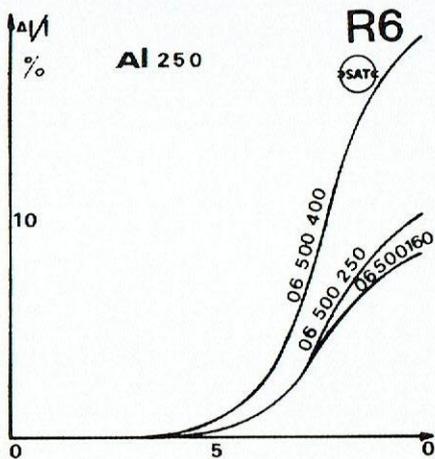
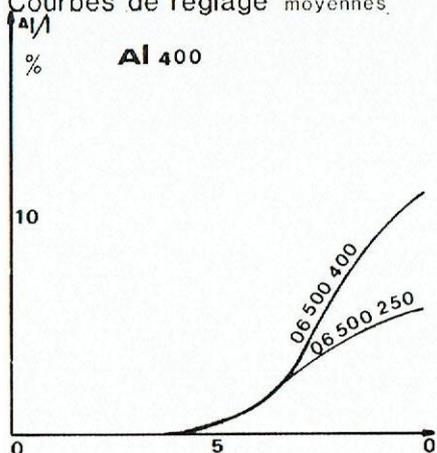
Matière : Makrolon



/Référence commerciale : 06100/

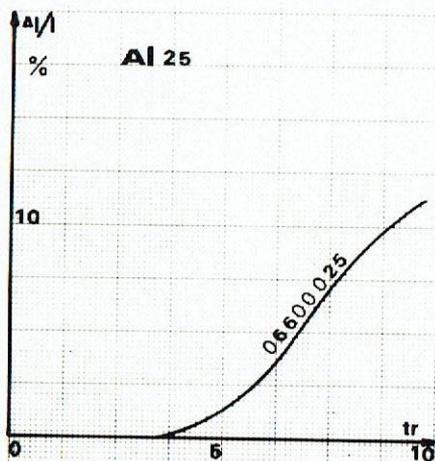
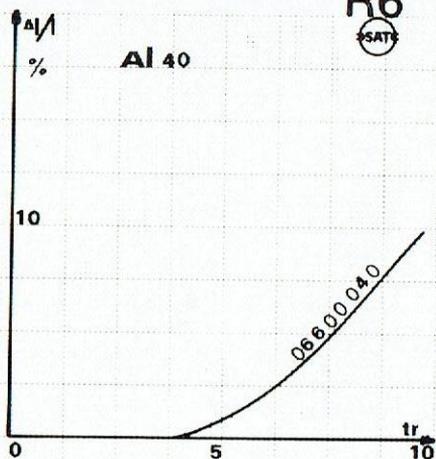
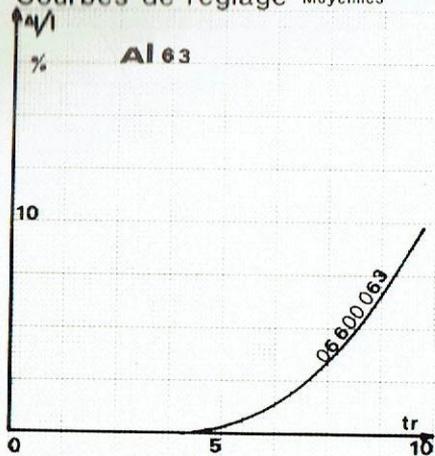


Courbes de réglage moyennes.



Courbes de réglage Moyennes

R6
SATY



602

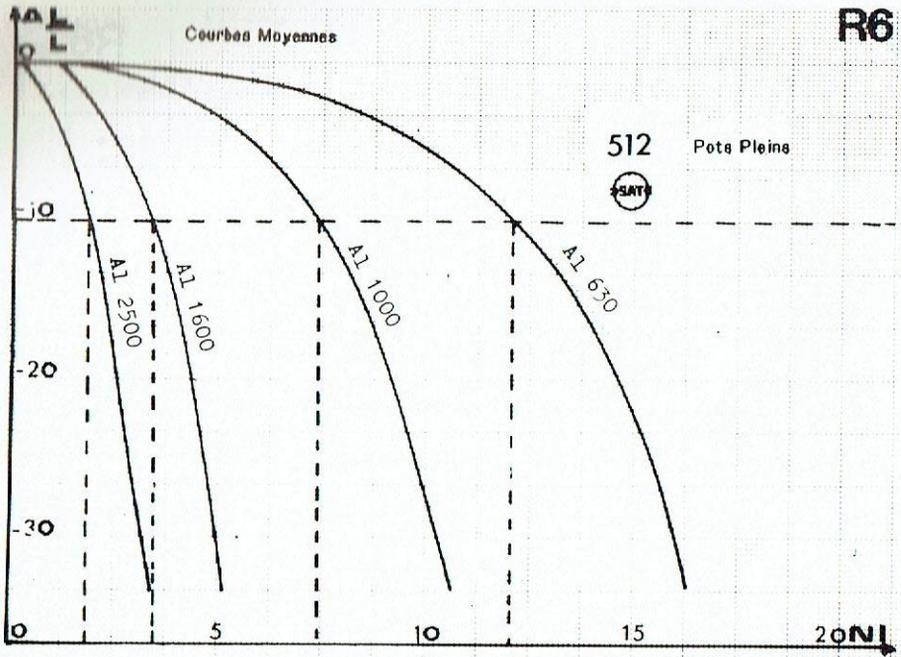
Pots non réglables

Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

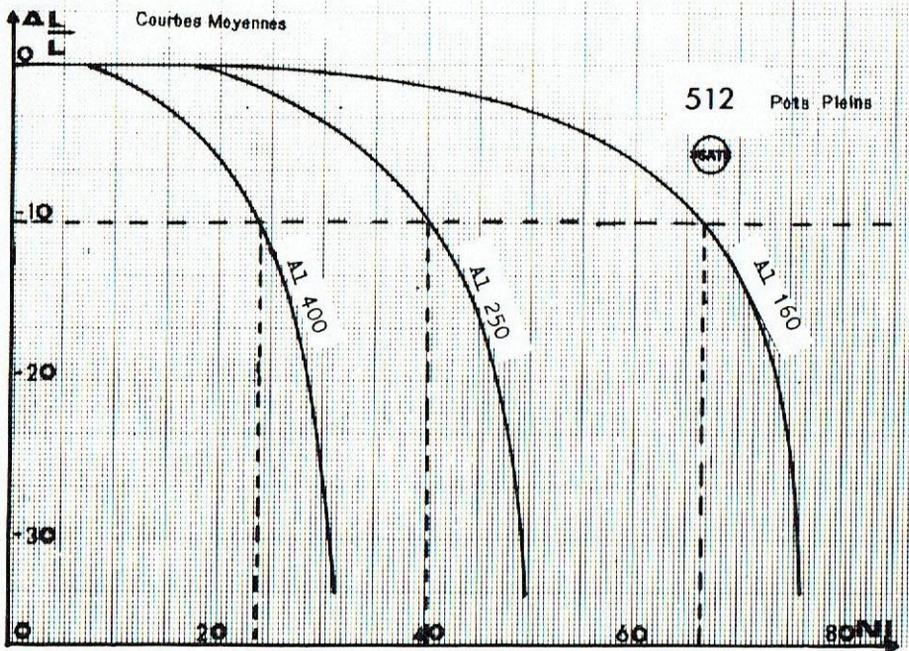
Al	Tolérance	Matériau	Référence* Commerciale
100	+ 3 % - 3 %	512	061200100
		517	061700100
160	+ 3 % - 3 %	512	061200160
		517	061700160
250	+ 3 % - 3 %	512	061200250
		517	061700250
400	+ 3 % - 3 %	512	061200400
		517	061700400
630	+ 5 % - 5 %	512	061200630
		517	061700630
1000	+10 % - 10 %	512	061201000
		517	061701000
1600	+15 % - 15 %	512	061201600
		517	061701600
2500	+20 % - 20 %	512	061202500
4000	+30 % -20 %	512	061204000
6000	+30 % -20 %	511	061106000
8000	+40 % -30 %	515	061508000

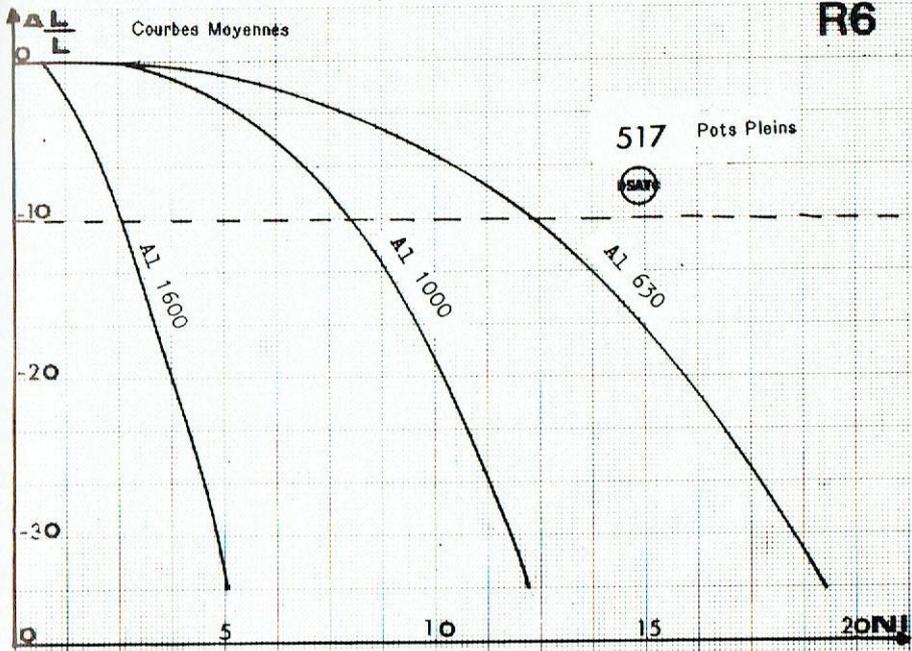
Dans le cas d'une utilisation avec courant continu superposé, nous recommandons des pots sans trou central en matériau 512.

Ajouter /ST après la référence.

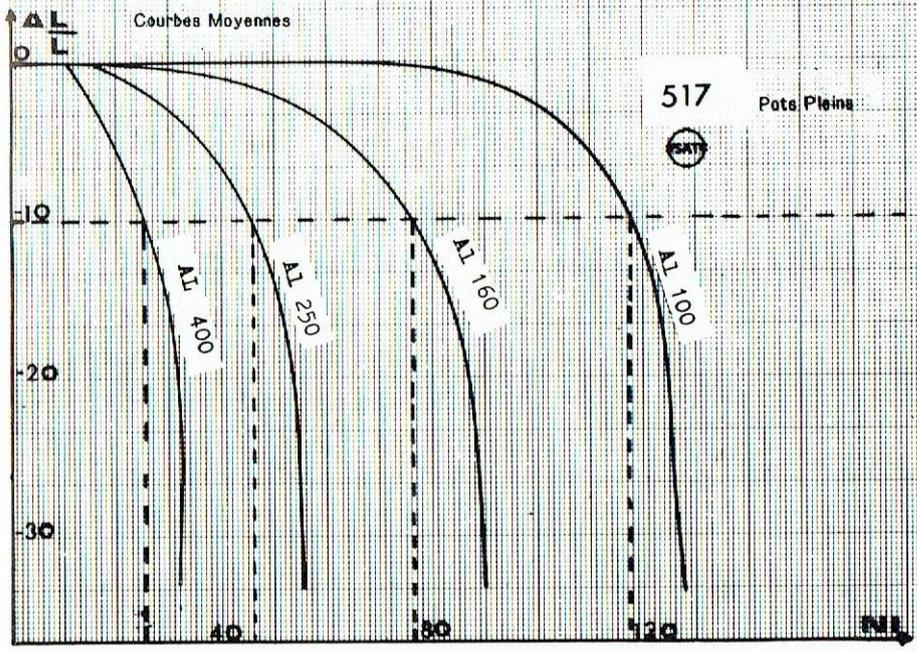


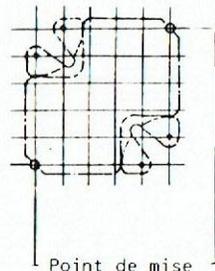
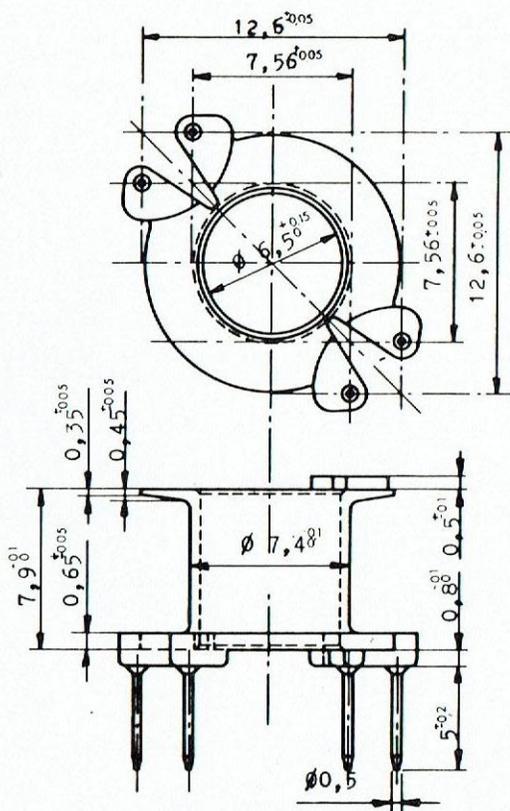
Variation de l'inductance en fonction du courant continu superposé





Variation de l'inductance en fonction du courant continu superposé



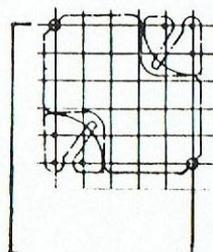
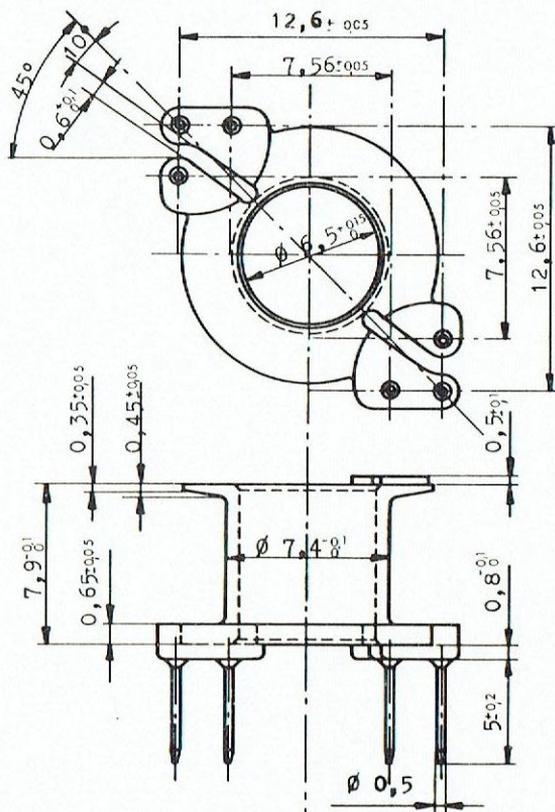


Matière : Vyncolite

Référence commerciale :
060104

Caractéristiques de bobinage :

- Section de bobinage : $S_b = 15 \text{ mm}^2$ (1 gorge), $S_b = 14 \text{ mm}^2$ (2 gorges)
- Longueur de la spire moyenne : $L_b = 30 \text{ mm}$.



Point de mise
à la terre

Matière : Vyncolite

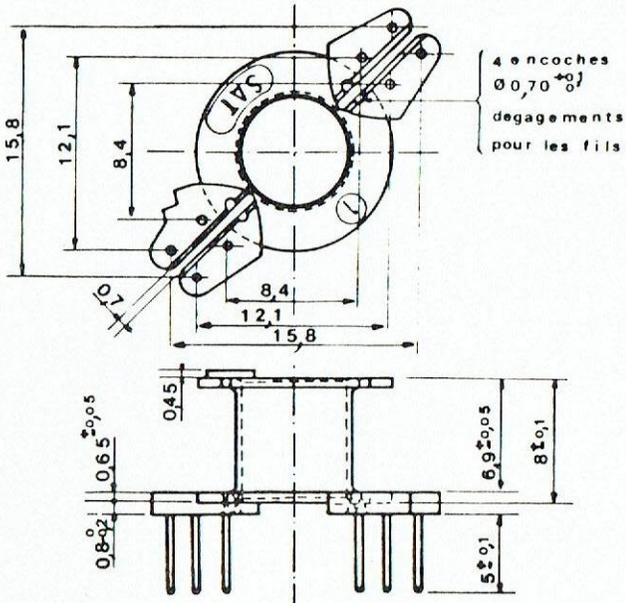
Carcasse 1 gorge, 6 picots

Référence commerciale : 060106

Carcasse 2 gorges, 6 picots

Joue médiane épaisseur $0,35 \pm 0,05$

Référence commerciale : 060206



Matière : Vyncolite

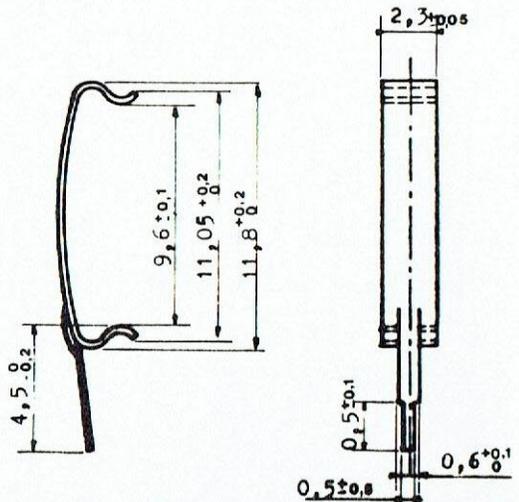
Référence commerciale : 060108

Ressort

Matière : Acier

Finition : SnPb

Référence commerciale : 06200



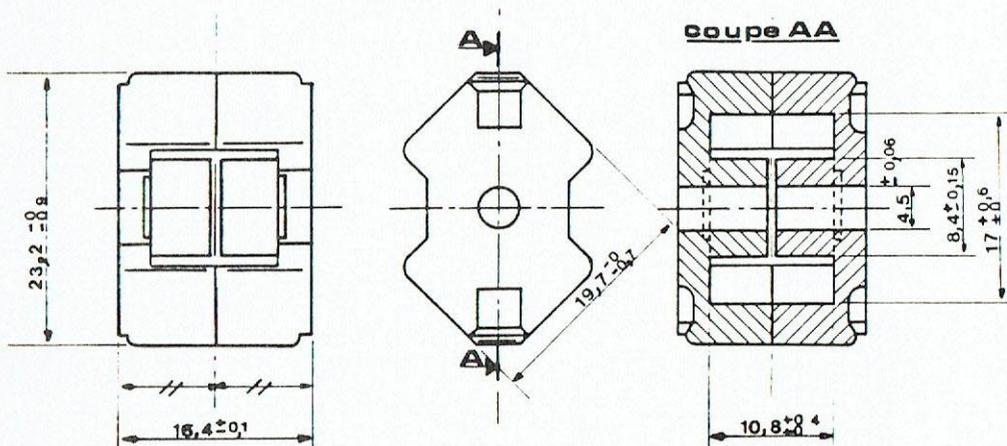
Résistance ohmique de la spire moyenne

Ø de Fil en 10 ⁻² mm	ESG1		ESG2		Resistance (10 ⁻³ Ω)
	spires / couche	remplissage 90 %	spires / couche	remplissage 90 %	
5	107	3531			270
6,3	85	2210	78	1872	163,6
7,1	75	1725	70	1470	118,7
8	67	1407	63	1197	95,1
9	60	1140	56	952	75,15
10	54	918	51	816	60,87
11,2	49	735	46	644	51,76
12,5	44	616	41	533	41,56
14	39	468	37	407	33,15
16	35	385	33	330	23,76
18	31	310	29	261	21
20	28	252	26	208	16,95
22,4	25	200	24	168	12,94
25	23	161	21	126	10,8
28	20	120	19	114	8,55
31,5	18	90	17	85	6,45
35,5	16	80	15	75	5,55
40	14	56	14	56	4,2
45	13	52	12	48	3,3
50	11	44	11	33	2,7
56	10	30	10	30	1,88
63					
71					
75					
80					
85					
90					
95					
100					
112					
118					
125					
140					
150					
160					
170					
180					
200					
224					
250					

Circuit

RM8

Conforme aux normes NF C93323 - C93324 - DIN 41980
à la recommandation CEI 431



RM 8 Axe plein : même cotation sans trou central

Poids du circuit

- avec trou central 10,3 g
- sans trou central 13 g

Caractéristiques magnétiques

	<u>sans trou central</u>	<u>avec trou central</u>
- Longueur effective des lignes de force l_e (cm)	3,8	3,51
- Section effective A_e (cm ²)	0,64	0,52
- Facteur de perméance c (nH)	2,13	1,87

Hauteur sur circuit imprimé : 16,4 mm

Pots réglables

RM8

Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

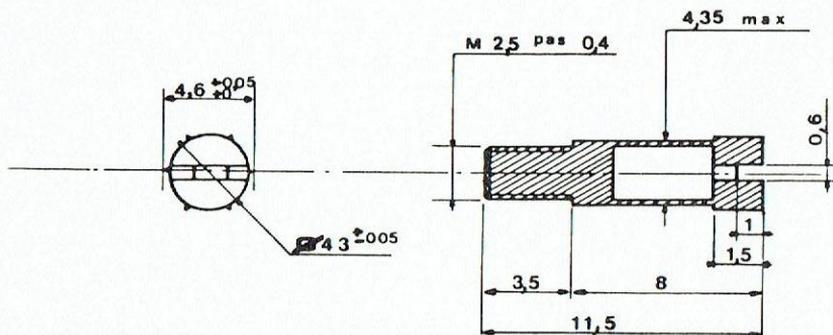
Al	Tolérance	Matériau	Référence * Commerciale
100	+ 3 % - 3 %	505	080500100
	+ 3 % - 3 %	506	080600100
	+ 3 % - 3 %	507	080700100
160	+ 3 % - 3 %	505	080500160
	+ 3 % - 3 %	506	080600160
	+ 3 % - 3 %	507	080700160
250	+ 3 % - 3 %	505	080500250
	+ 3 % - 3 %	506	080600250
	+ 3 % - 3 %	507	080700250
315	+ 3 % - 3 %	506	080600315
	+ 3 % - 3 %	507	080700315
400	+ 3 % - 3 %	505	080500400
	+ 3 % - 3 %	506	080600400
	+ 3 % - 3 %	507	080700400
630	+ 3 % - 3 %	505	080500630
	+ 3 % - 3 %	506	080600630
	+ 3 % - 3 %	507	080700630

* réf. : pots livrés sans écrou
avec écrou, ajouter /E après la référence

Ex. : RM8R 505 Al 160 avec écrou collé
réf. : 080500160/E
réf. écrou seul : 08100
cotation écrou page suivante.

A1	Matériau	Couleur	Référence Commerciale
100	505	Rouge	08500100
160		Orange	08500160
250		Jaune	08500250
315	506	Vert	08500400
400		Vert	08500400
630		Bleu	08500630

Matière : nylon

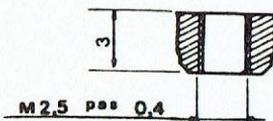
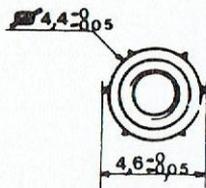


Ecrou

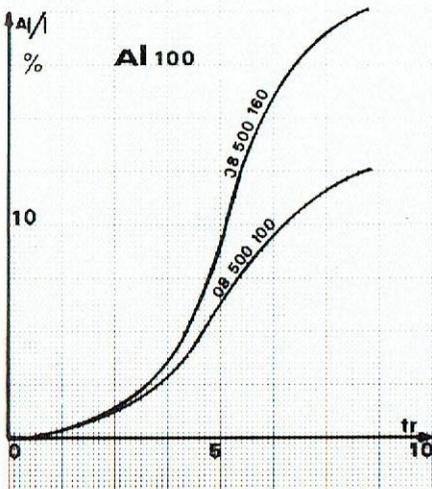
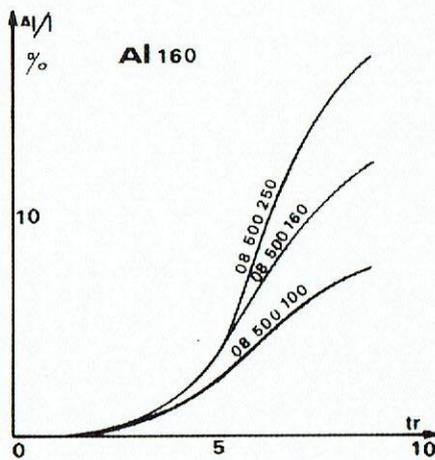
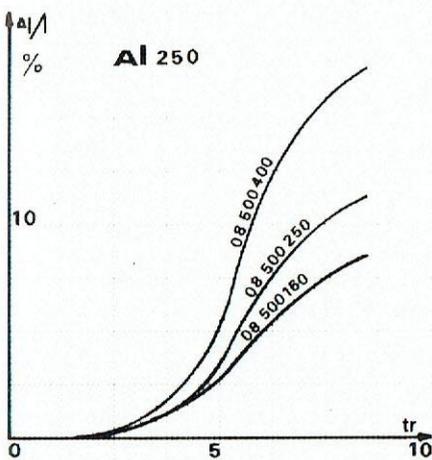
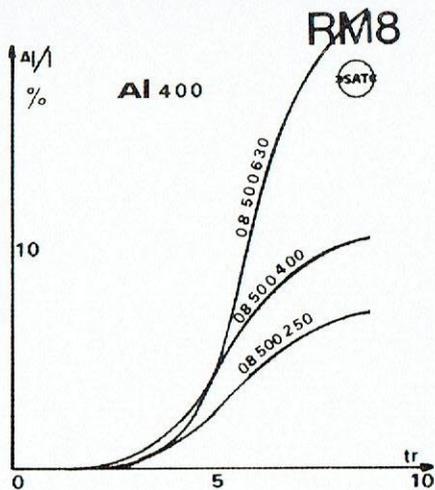
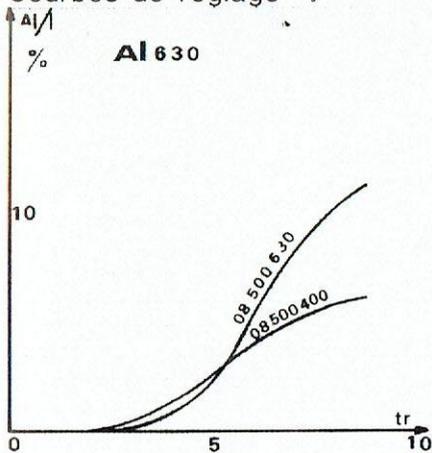
Couleur : bleu

Matière : Makrolon

/Référence commerciale : 08100/



Courbes de réglage Moyennes



Pots non réglables

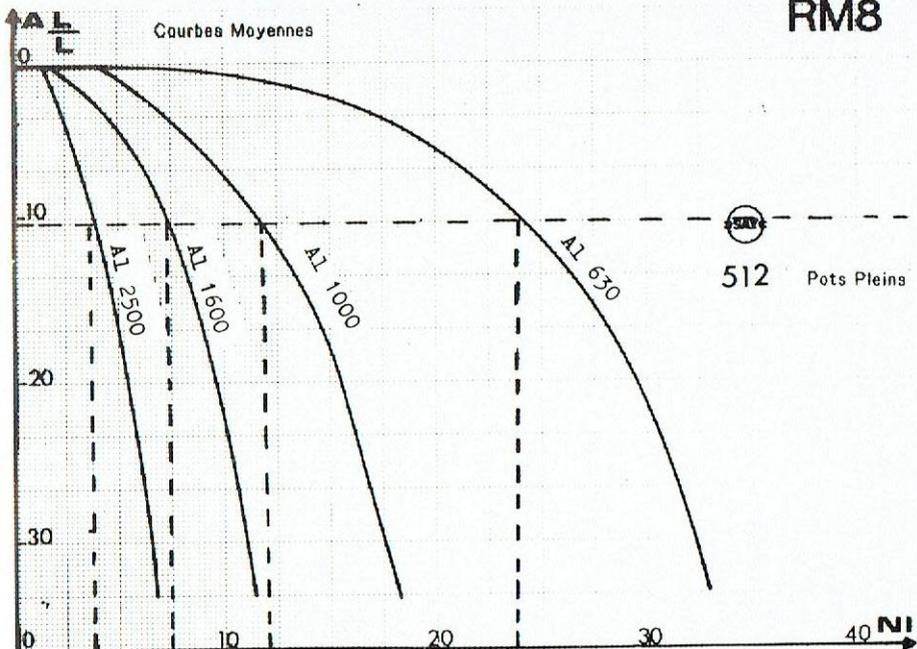
RM8

Pour toutes valeurs d'Al en dehors de tableau, nous consulter.

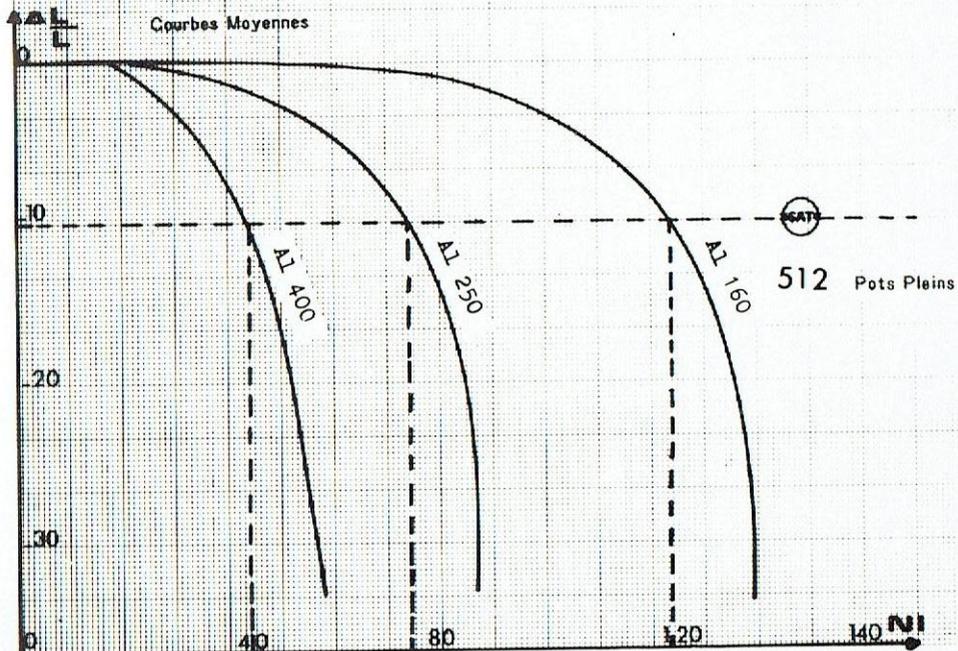
Al	Tolérance	Matériau	Référence Commerciale
160	+ 3 % - 3 %	512	081200160
		517	081700160
250	+ 3 % - 3 %	512	081200250
		517	081700250
400	+ 3 % - 3 %	512	081200400
		517	081700400
630	+ 5 % - 5 %	512	081200630
		517	081700630
1000	+10 % - 10 %	512	081201000
		517	081701000
1600	+15 % - 15 %	512	081201600
		517	081701600
2500	+20 % - 20 %	512	081202500
4000	+25 % - 25 %	512	081204000
		517	081704000
5000	+30 % -20 %	512	081205000
6300	+30 % -20 %	512	081206300
8000	+30 % -20 %	511	081108000
12500	+40 % -30 %	515	081512500

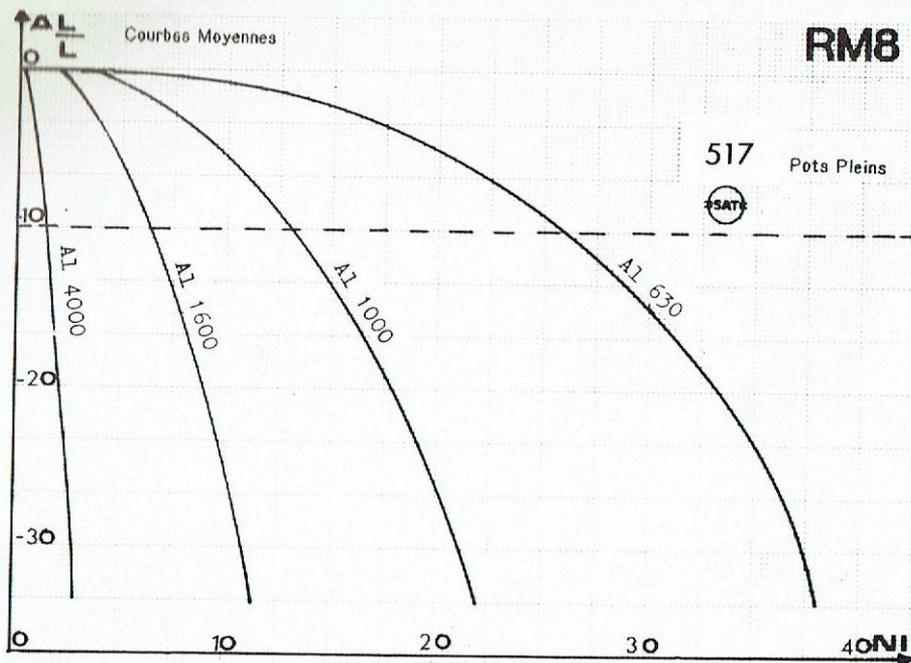
Dans le cas d'une utilisation avec courant continu superposé, nous vous recommandons des pots sans trou central en matériau 512.

Ajouter /ST après la référence.

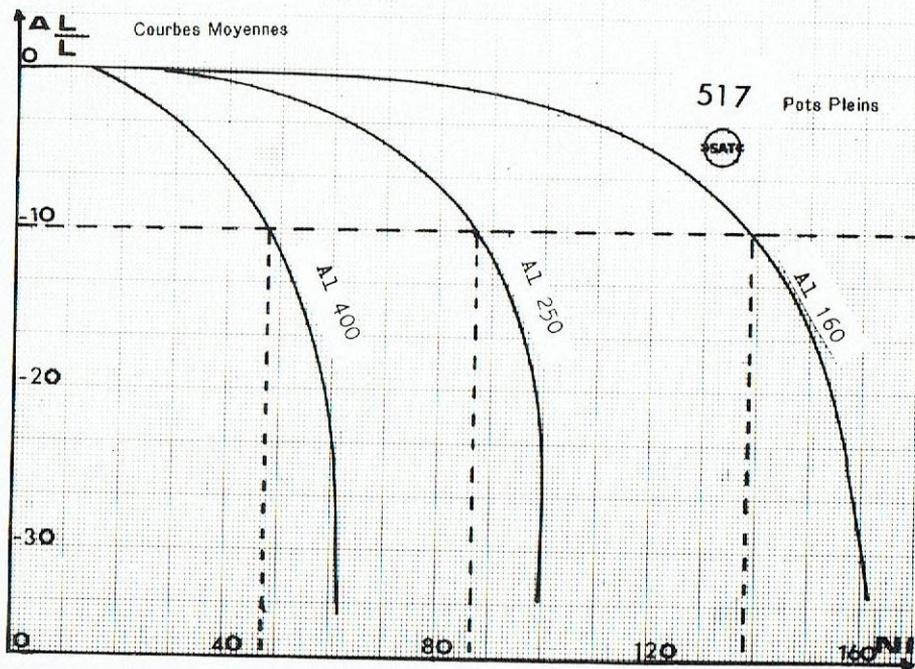


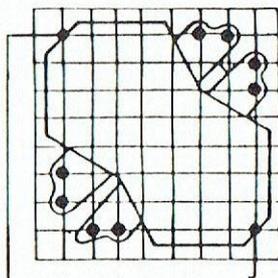
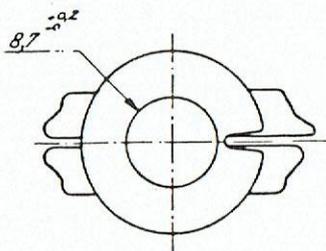
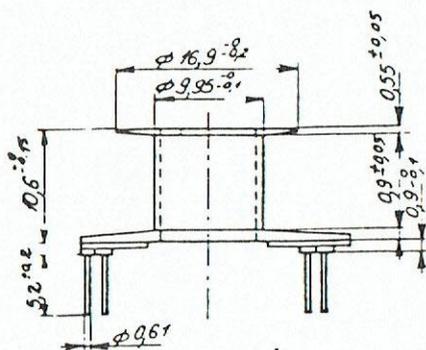
Variation de l'inductance en fonction du courant continu superposé





Variation de l'inductance en fonction du courant continu superposé





Point de mise à la terre

Matière : Vyncolite

Référence commerciale : 080108

Caractéristiques de bobinage

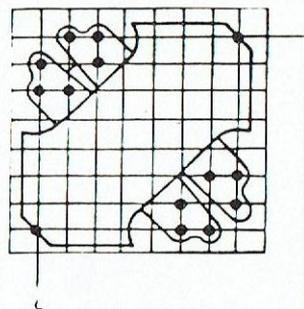
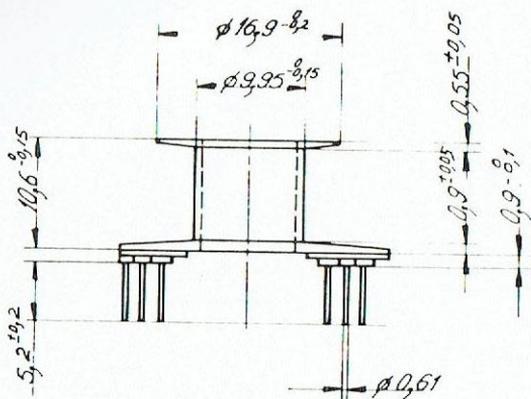
- Longueur de la spire moyenne
- Section de bobinage

$$L_b = 42 \text{ mm}$$

$$S_b = 30 \text{ mm}^2$$

Carcasse

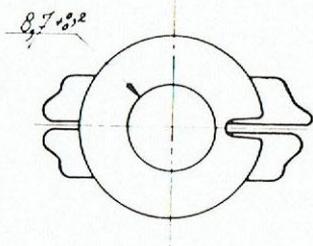
RM8



Point de mise à la terre

Matière : Vyncolite

Référence commerciale : 080112

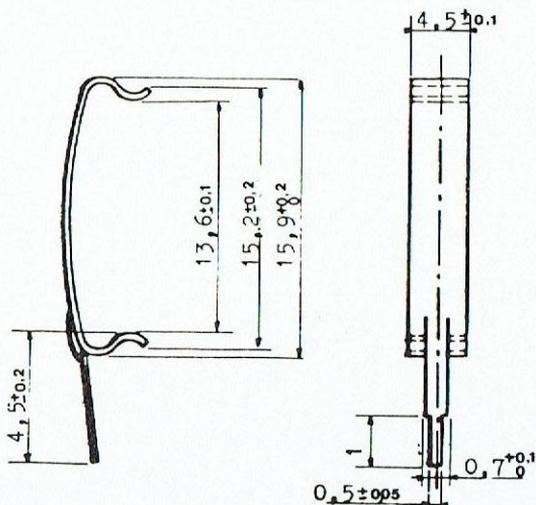


Ressort

Matière : Acier

Finition : Sn Pb

Référence commerciale : 08200



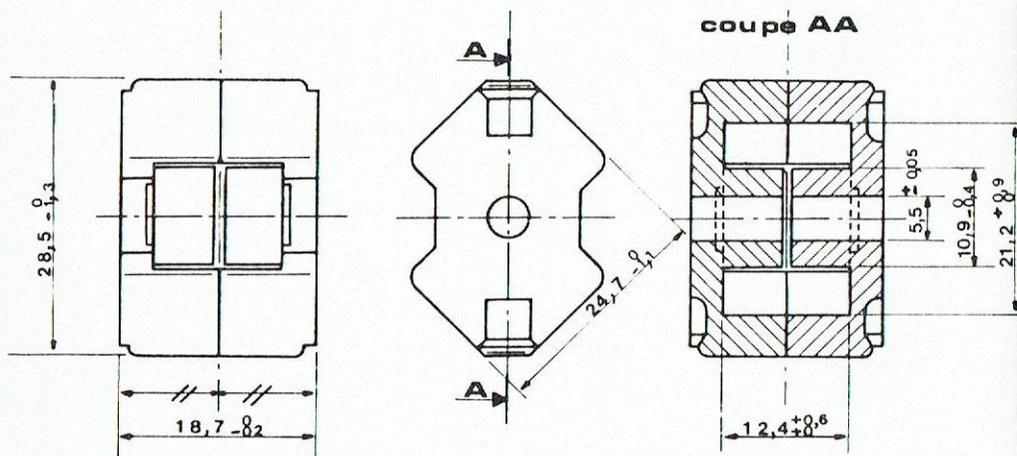
Remplissage de la carcasse en fonction du diamètre de fil

RM8

Résistance ohmique de la spire moyenne

Ø de Fil en 10 ⁻² mm	ESG1		ESG2		Resistance (10 ⁻³ Ω)
	spires / couche	remplissage 90 %	spires / couche	remplissage 90 %	
5	143	7150			378
6,3	114	4446	104	3744	229
7,1	101	3535	93	2976	180,3
8	88	2728	84	2436	133,14
9	80	2240	76	1976	105,21
10	73	1825	69	1656	85,22
11,2	66	1452	62	1302	72,47
12,5	59	1180	55	1045	58,18
14	53	954	50	850	46,4
16	47	752	44	660	3,27
18	42	588	39	507	29,4
20	38	494	36	432	23,73
22,4	34	408	32	352	19,53
25	31	310	29	290	15,12
28	27	243	26	234	11,97
31,5	24	216	23	207	9,17
35,5	22	154	21	168	7,77
40	19	133	18	126	5,88
45	17	102	16	96	4,62
50	15	75	15	75	3,78
56	14	70	13	65	2,89
63	13	52	12	48	2,29
71	11	44	11	44	1,8
75	10	30			1,68
80	10	30			1,47
85	9	27			1,3
90	9	27			1,17
95	8	24			1
100					
112					
118					
125					
140					
150					
160					
170					
180					
200					
224					
250					

Conforme aux normes NF C93323 - C93324 - DIN 41980
à la recommandation CEI 431



RM 10 Axe plein : même cotation sans trou central

Poids du circuit

- avec trou central 20 g
- sans trou central 22 g

Caractéristiques magnétiques

	<u>sans trou central</u>	<u>avec trou central</u>
- Longueur effective des lignes de force l_e (cm)	4,4	4,2
- Section effective A_e (cm ²)	0,98	0,83
- Facteur de perméance c (nH)	2,8	2,5

Hauteur sur circuit imprimé : 18,7 mm

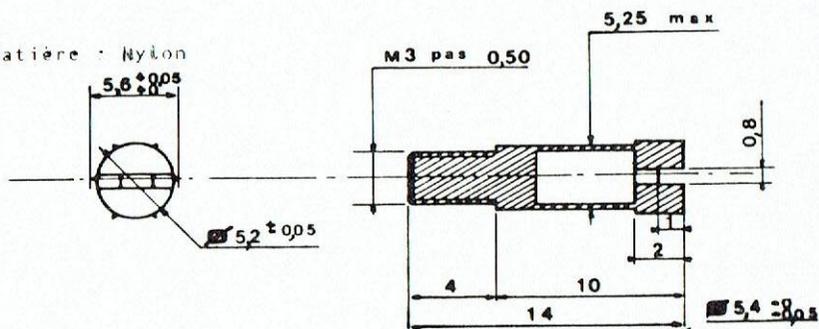
Al	Tolérance	Matériau	Référence * Commerciale
400	+ 3 % - 3 %	512	101200400
630	+ 3 % - 3 %	512	101200630

* référence sans écrou ; avec écrou, ajouter /E à la référence
 Exemple : RM10 512 Al 400 avec écrou collé
 réf. : 101200400/E
 réf. écrou seul : 10100

Plongeurs de réglage

Al	Matériau	Couleur	Référence Commerciale
400	512	Vert	10500400
630		Bleu	10500630

Matière : Nylon



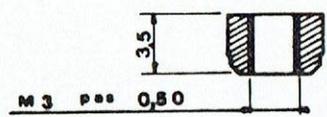
Ecrou

Couleur : rouge

Matière : Makrolon

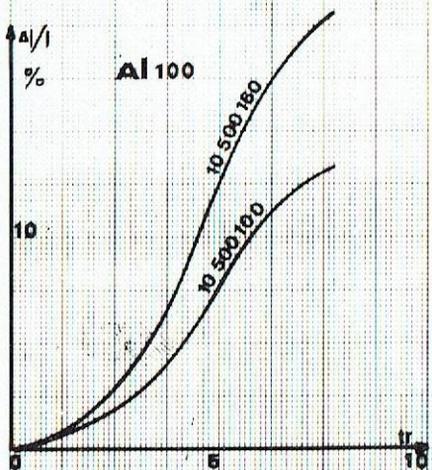
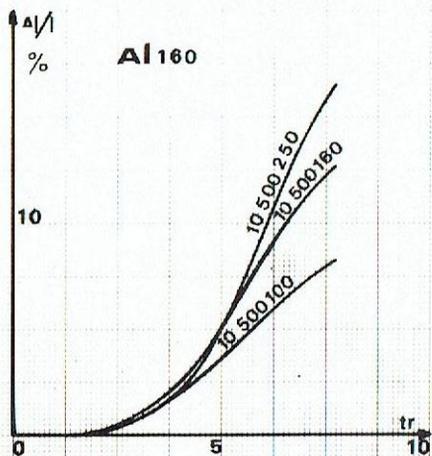
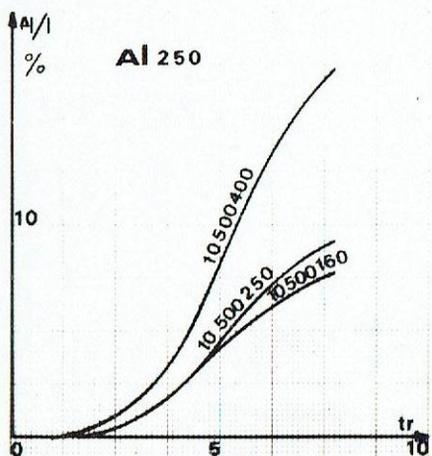
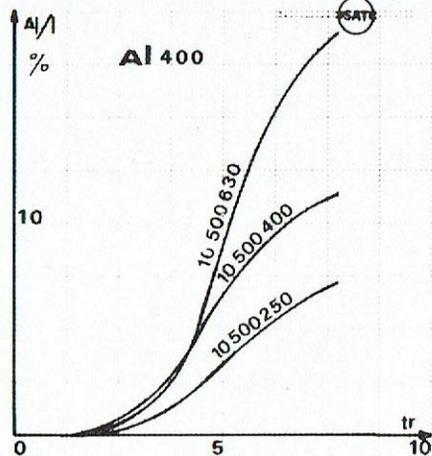
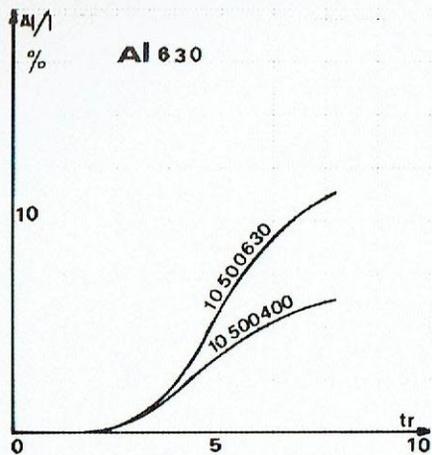


/Référence commerciale : 10100/



Courbes de réglage moyennes

RM10



Pots non réglables

RM10

Pour toutes valeurs d'AL en dehors de ce tableau, nous consulter

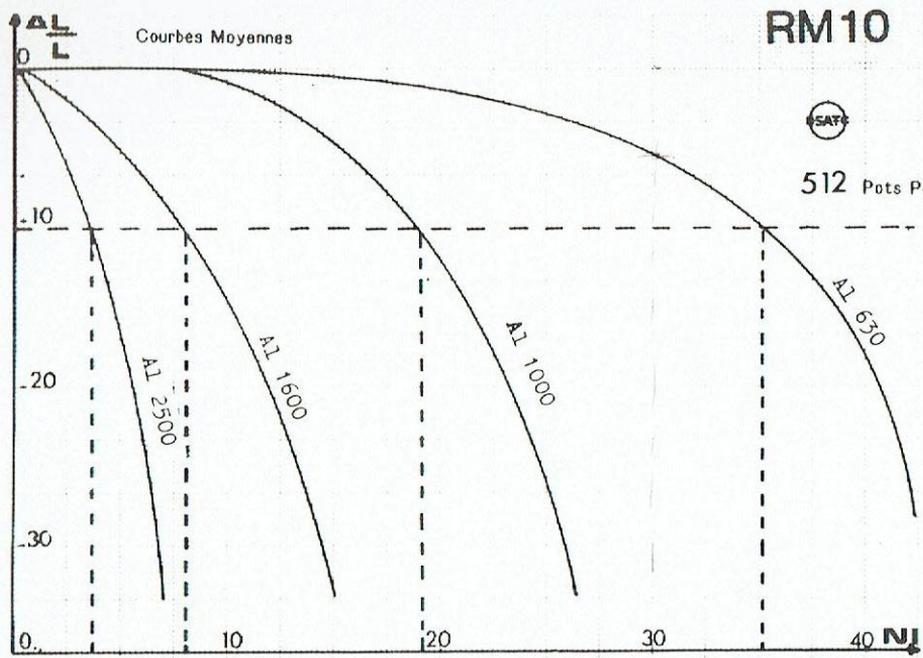
AL	Tolérance	Matériau	Référence Commerciale
63	+ 3 % - 3 %	512	101200063
100	+ 3 % - 3 %	512	101200100
		517	101700100
160	+ 3 % - 3 %	512	101200160
		517	101700160
250	+ 5 % - 5 %	512	101200250
		517	101700250
400	+ 5 % - 5 %	512	101200400
		517	101700400
630	+ 5 % - 5 %	512	101200630
		517	101700630
1000	+ 10 % - 10 %	512	101201000
		517	101701000
1600	+ 15 % - 15 %	512	101201600
		517	101701600
2500	+ 20 % - 20 %	512	101202500
		517	101702500
4000	+ 20 % - 20 %	512	101204000
	+ 30 % - 20 %	517	101704000
7000	+ 30 % - 20 %	512	101207000
11000	+ 30 % - 20 %	511	101111000
16000	+ 40 % - 30 %	515	101516000

Dans le cas d'une utilisation avec courant continu superposé, nous recommandons des pots sans trou central en matériau 512. Ajouter /ST après la référence.

RM10



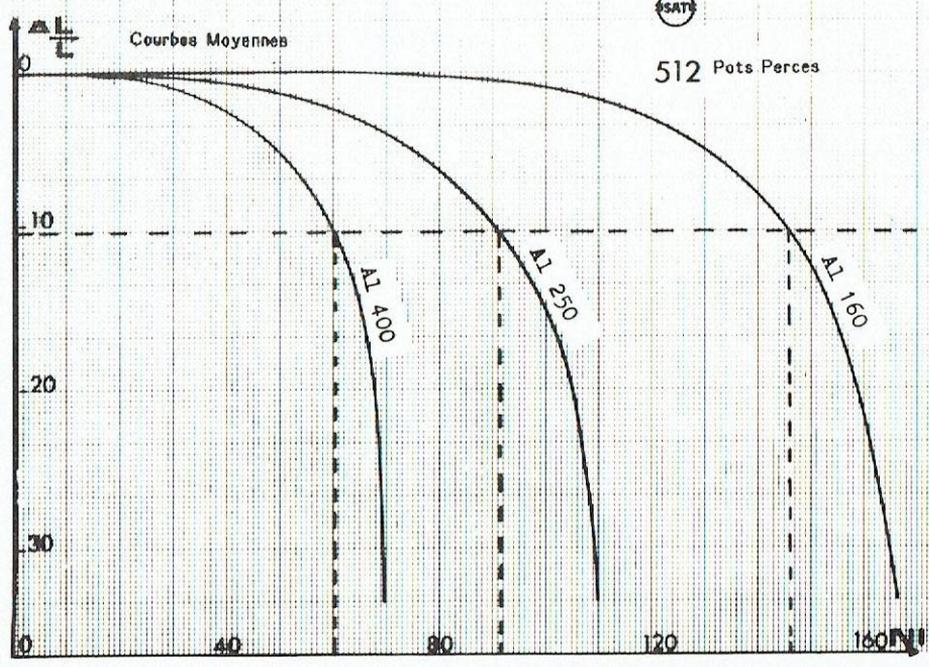
512 Pots Perces

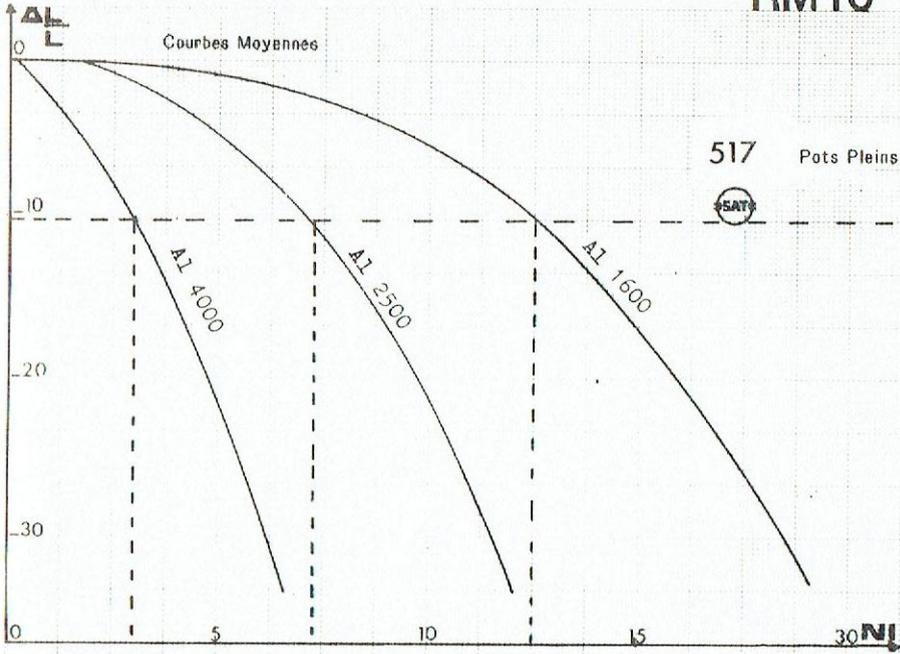


Variation de l'inductance en fonction du courant continu superposé

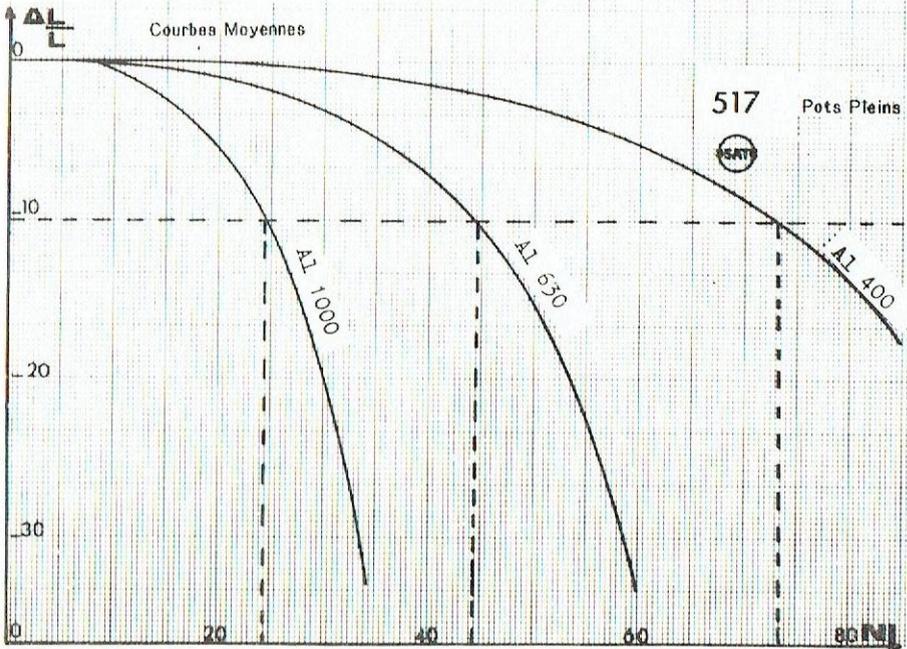


512 Pots Perces





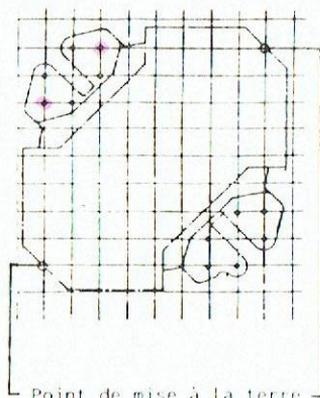
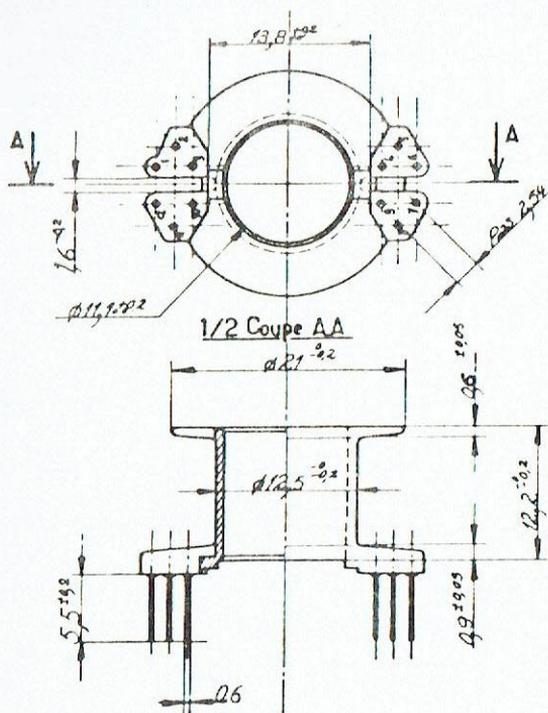
Variation de l'inductance en fonction du courant continu superposé



Carcasse

RM10

Grille au pas de 2,54



Matière : Vyncolite

Carcasse 1 gorge, 12 picots

/Référence commerciale : 120112/

Caractéristiques de bobinage :

Longueur de la spire moyenner :

$$L_b = 52 \text{ mm}$$

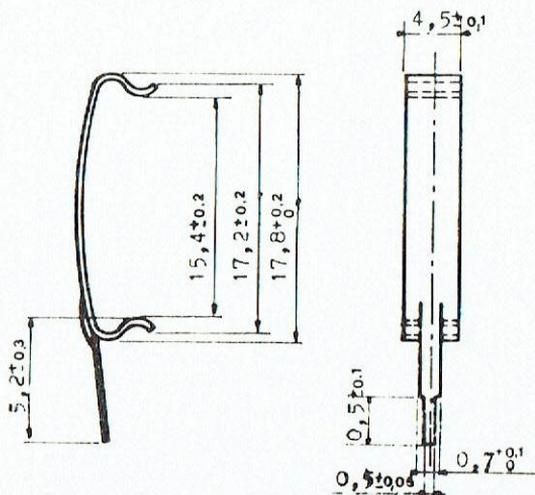
Section de bobinage

$$S_b = 41 \text{ mm}^2$$

Ressort

Matière : Acier

Finition : SnPb



/Référence commerciale : 10200/

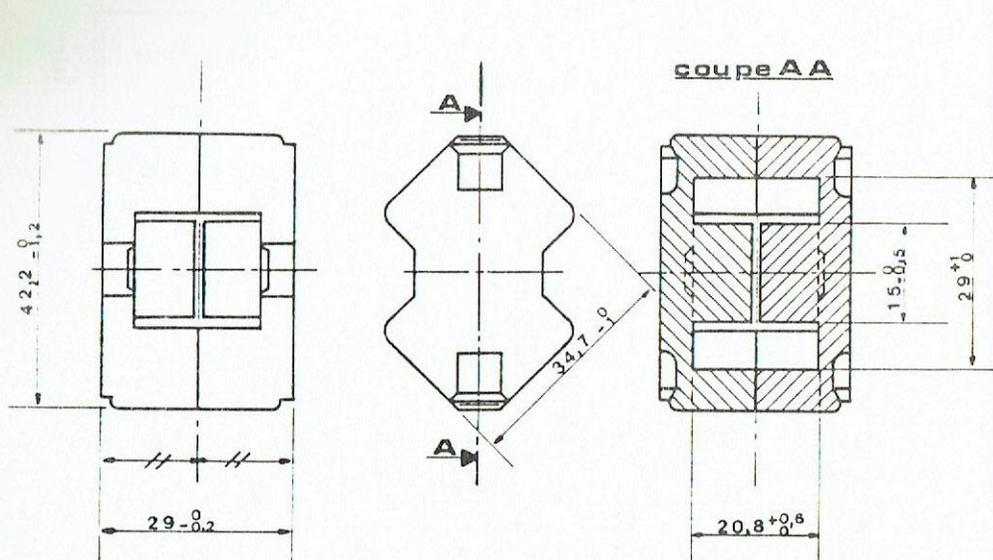
Remplissage de la carcasse en fonction du diamètre de fil

RM10

Résistance ohmique de la spire moyenne

Ø de Fil en 10^{-2} mm	ESG1		ESG2		Résistance ($10^3 \Omega$)
	spires / couche	remplissage 90 %	spires / couche	remplissage 90 %	
5	168	10080			465
6,3	133	6384	122	5368	283,6
7,1	118	5074	107	4251	223,2
8	106	4028	99	3564	184,84
9	94	3196	88	2816	130,26
10	85	2575	80	2320	105,51
11,2	77	2156	72	1872	81,72
12,5	69	1725	65	1495	62,03
14	62	1426	58	1218	57,42
16	55	1100	52	936	41,12
18	49	882	46	762	36,4
20	44	704	42	630	29,38
22,4	40	560	37	481	22,13
25	36	468	34	408	18,72
28	32	384	30	330	14,62
31,5	29	290	27	270	11,34
35,5	25	225	24	216	9,62
40	23	184	22	176	7,28
45	20	140	19	133	5,72
50	18	108	17	102	4,68
56	16	96	16	80	3,59
63	14	70	14	70	2,87
71	13	52			2,23
75	12	48			2,08
80	11	44			1,82
85	10	40			1,61
90	10	30			1,46
95	9	27			1,25
100	9	27			1,14
112					
118					
125					
140					
150					
160					
170					
180					
200					
224					
250					

Conforme aux normes NF C93323 - C93324 - DIN 41980
à la recommandation CEI 431



Poids du circuit

69 g

Caractéristiques magnétiques

Longueur effective des lignes de force l_e (cm)	7,2
Section effective A_e (cm ²)	1,90
Facteur de perméance c (nH)	3,30

Hauteur sur circuit imprimé : 29 mm

Pots non réglables

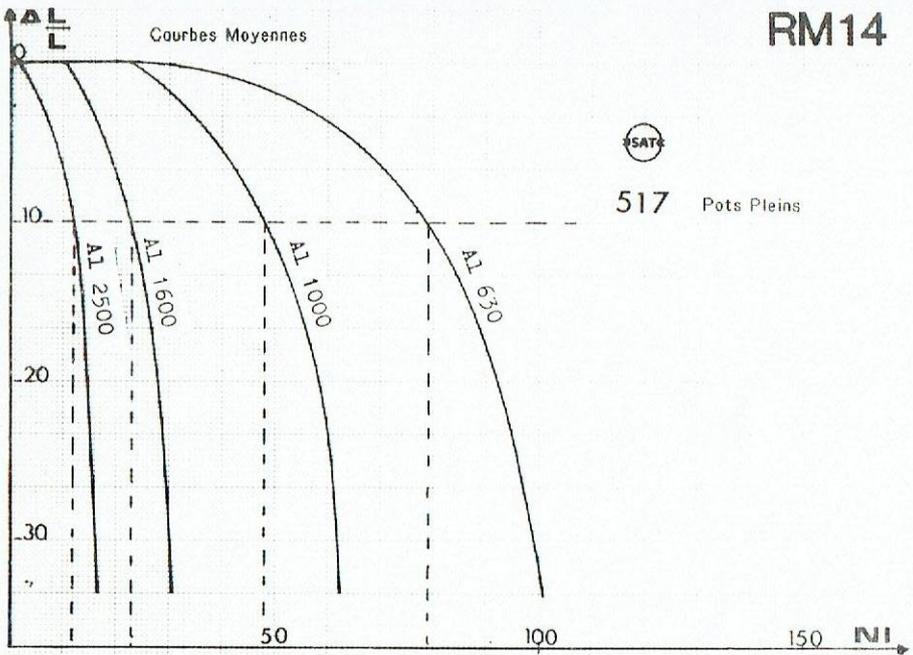
RM14

Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

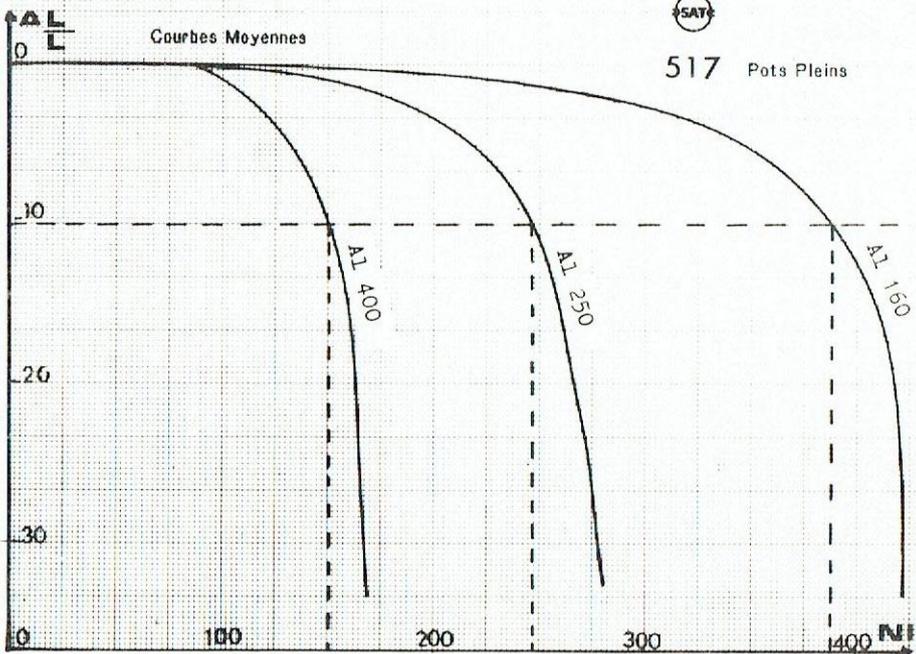
Al	Tolérance	Matériau	Référence Commerciale
160	+ 3 % - 3 %	517	141700160
250	+ 3 % - 3 %	517	141700250
400	+ 3 % - 3 %	517	141700400
630	+ 3 % - 3 %	517	141700630
1000	+ 5 % - 5 %	517	141701000
1600	+ 5 % - 5 %	517	141701600
2500	+10 % - 10 %	517	141702500
4000	+20 % - 20 %	517	141704000
6000	+30 % -20 %	517	141706000
8700	+30 % -20 %	512	141208700

Dans le cas d'une utilisation avec courant continu superposé, nous recommandons des pots sans trou central en matériau 512.

Ajouter /ST après la référence.



Variation de l'inductance en fonction du courant continu superposé



Caractéristique de bobinage

Longueur de la spire moyenne $L_b = 71,5 \text{ mm}$

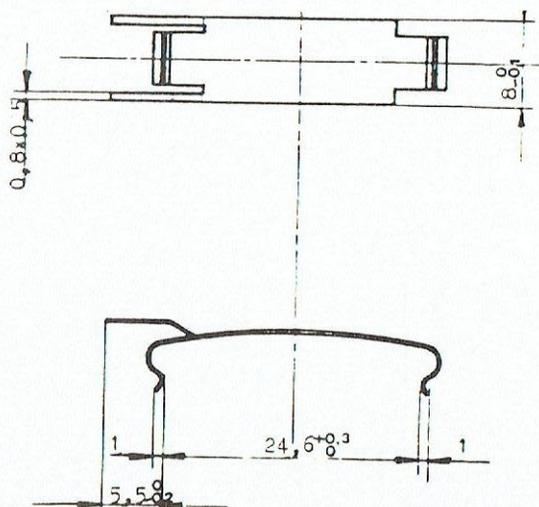
Section de bobinage $S_b = 107 \text{ mm}^2$

Ressort

Matière : acier

Finition : Sn Pb

Référence commerciale : 14200



Résistance ohmique de la spire moyenne

Ø de Fil en 10^{-2} mm	ESG1		ESG2		Resistance ($10^{-3} \Omega$)
	spires / couche	remplissage 90 %	spires / couche	remplissage 90 %	
5	302	26274			643,5
6,3	240	16560	220	14080	389,92
7,1	212	13144	197	11229	307
8	191	10505	178	9256	226,66
9	170	8330	160	7360	179,11
10	154	6930	145	6090	145,07
11,2	139	5560	130	4940	123,38
12,5	125	4500	117	3978	99,04
14	112	3696	106	3180	78,96
16	99	2871	93	2511	56,63
18	89	2314	84	2016	50,05
20	81	1863	76	1672	40,4
22,4	72	1512	68	1360	30,85
25	65	1235	61	1098	25,75
28	59	1003	55	880	20,38
31,5	52	780	50	700	15,6
35,5	47	611	44	572	12,28
40	42	504	40	440	10,01
45	37	407	36	360	7,87
50	34	340	32	288	6,44
56	30	270	29	232	4,94
63	27	216	26	182	3,9
71	24	168	23	138	3,07
75	22	132			2,86
80	21	126			2,5
85	20	120			2,21
90	18	90			2
95	17	85			1,72
100	17	85			1,57
112	15	60			1,23
118	14	56			1,11
125	13	52			0,99
140	12	36			0,82
150	11	33			0,72
160	10	30			0,63
170	10	30			0,56
180	9	18			0,5
200	8	16			0,4
224					
250					

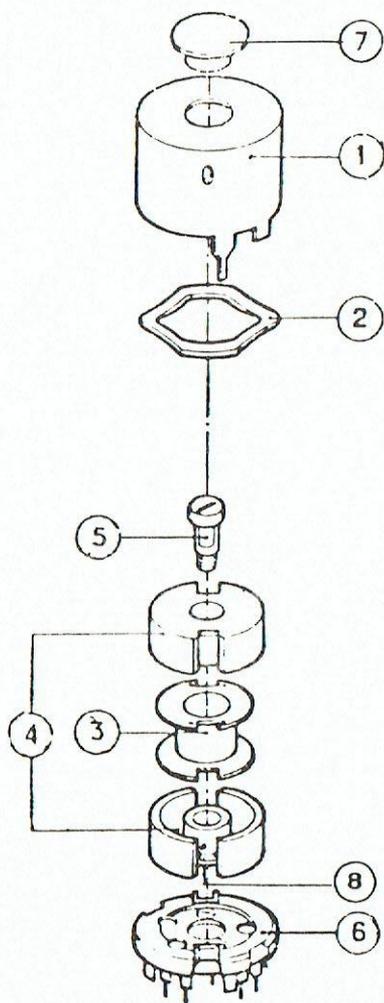
POTS

RONDS

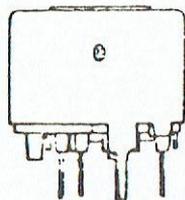
Serie

"F P"

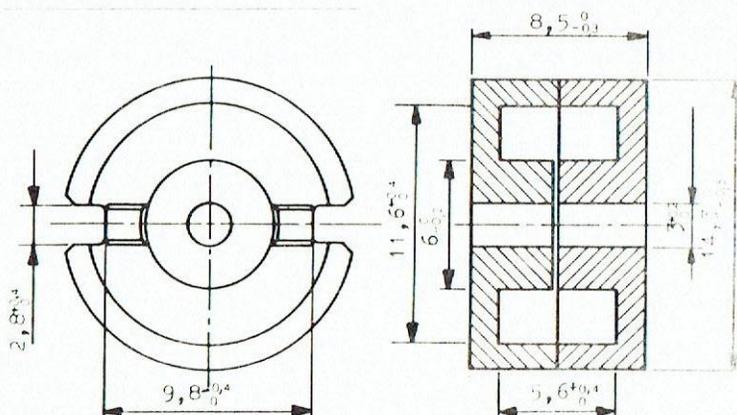
Ensemble type FP



- ① Boîtier
- ② Ressort
- ③ Carcasse
- ④ Circuit magnétique
- ⑤ Plongeur
- ⑥ Embase
- ⑦ Obturateur
- ⑧ Ecrou



Conforme aux normes NE C93323 - C 93324 - DIN 41293
à la recommandation CEI 133



Poids du circuit

3,2 g

Caractéristiques magnétiques

Facteur de perméance c (nH)	1,6
Longueur effective l_e (cm)	2
Section effective A_e (cm ²)	0,25
Section noyau central A_n (cm ²)	0,2

Hauteur sur circuit imprimé : 15,4 mm maxi.

Pots réglables

14x8

Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

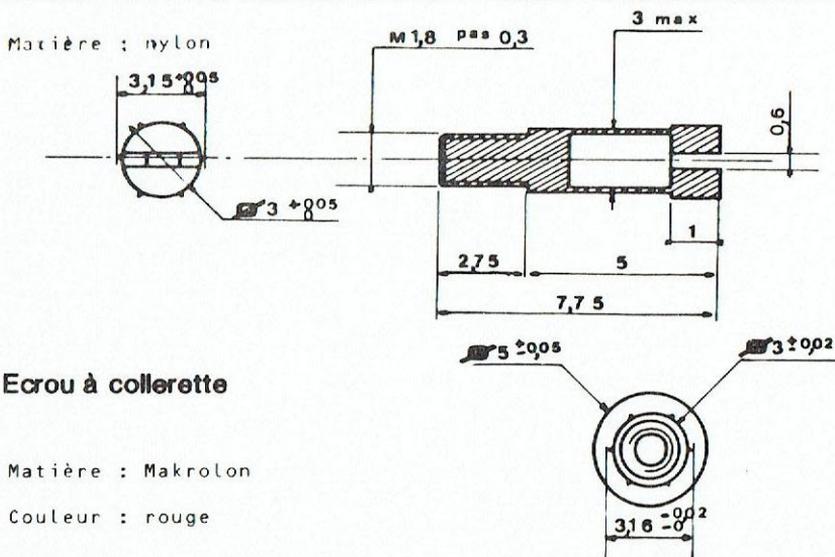
Al	Tolérance	Matériau	Référence * Commerciale
25	+ 3 % - 3 %	509	480900025
	+ 3 % - 3 %	602	480200025
40	+ 3 % - 3 %	509	480900040
	+ 3 % - 3 %	602	480200040
	+ 3 % - 3 %	505	480500040
63	+ 3 % - 3 %	509	480900063
	+ 3 % - 3 %	602	480200063
	+ 3 % - 3 %	505	480500063
100	+ 3 % - 3 %	505	480500100
	+ 3 % - 3 %	509	480900100
160	+ 3 % - 3 %	505	480500160
	+ 3 % - 3 %	506	480600160
	+ 3 % - 3 %	507	480700160
250	+ 3 % - 3 %	505	480500250
	+ 3 % - 3 %	506	480600250
	+ 3 % - 3 %	507	480700250

* Références des pots livrés sans écrou collé avec écrou, ajouter /E après la référence
Exemple / 14 x 8 509 Al 40 avec écrou collé
réf. 480900040/E

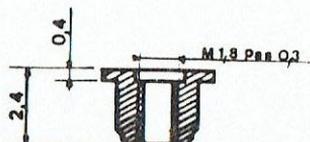
Référence écrou seul : 48100

Cotation de l'écrou page suivante.

Al	Matériau	Couleur	Référence Commerciale
25	505 -506 -509	Noir	48500040
	602	Gris Pt Blanc	48600025
40	505 -506 -509	Noir	48500040
	602	Noir Pt Blanc	48600040
63	505 -506 -509	Marron	48500063
	602	Marron Pt Blanc	48600063
100	509	Rouge	48500100
160	506	Orange	48500160
250	505	Jaune	48500250

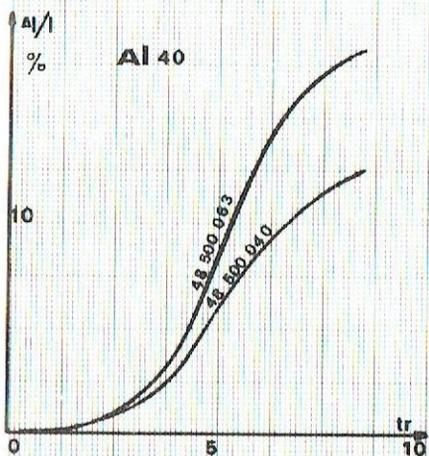
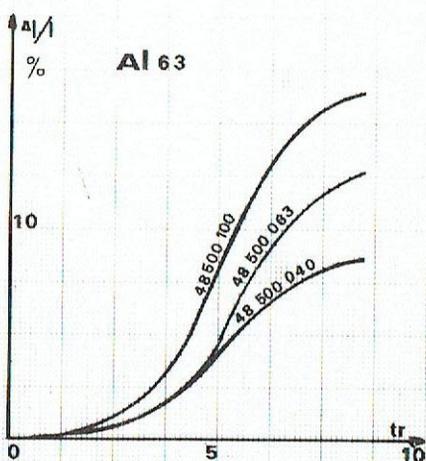
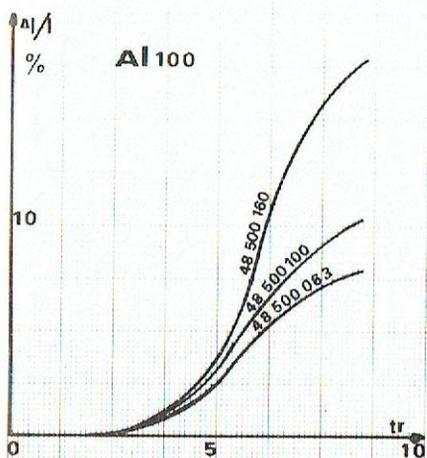
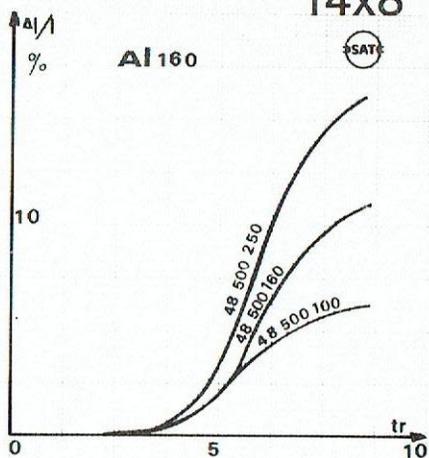
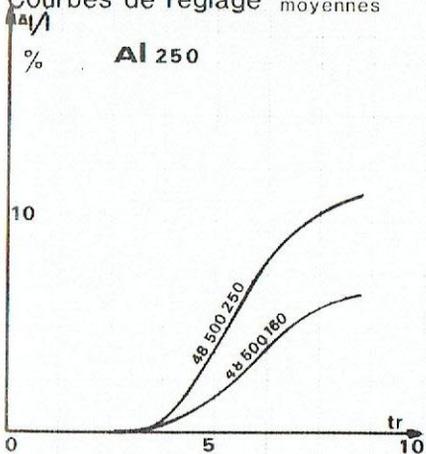


/Référence commerciale : 48100/



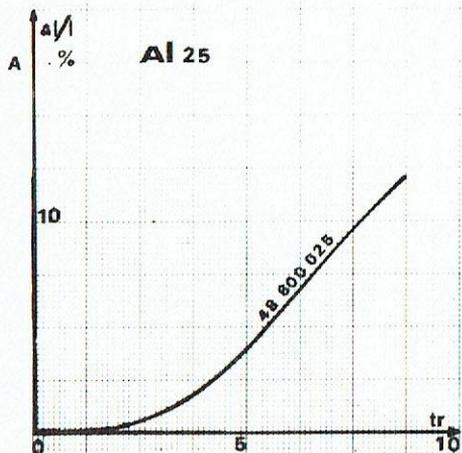
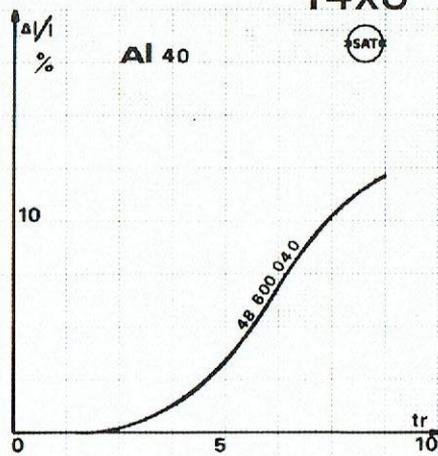
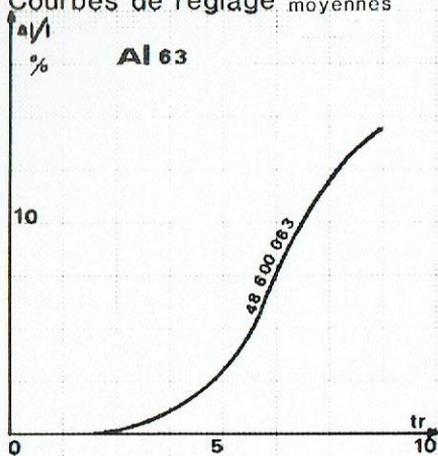
Courbes de réglage moyennes

14x8



Courbes de réglage moyennes

14x8



602

Pots non réglables

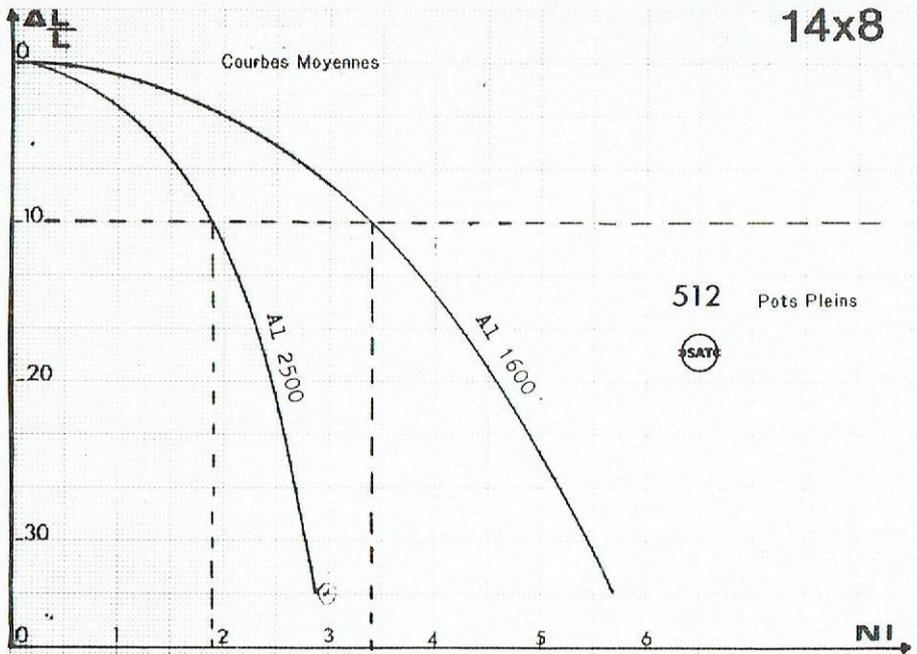
14x8

Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

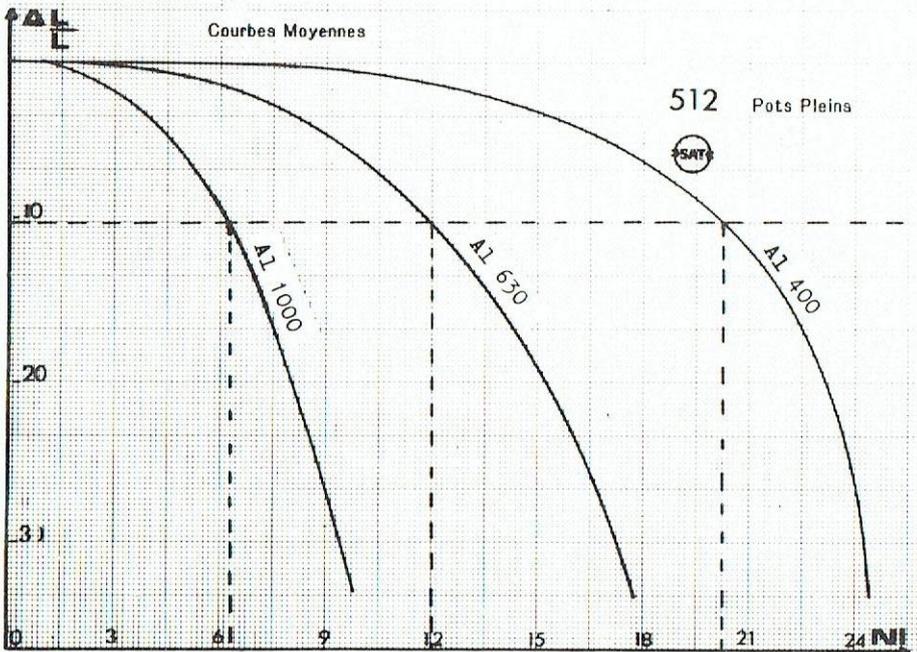
Al	Tolérance	Matériau	Référence Commerciale
400	+ 3 % - 3 %	505	480500400
	+ 5 % - 5 %	512	481200400
630	+10 % -10 %	512	481200630
1000	+15 % -15 %	512	481201000
1600	+15 % -15 %	512	481201600
2500	+20 % -20 %	512	481202500
6000	+30 % -20 %	511	481106000
8000	+40 % -30 %	515	481508000

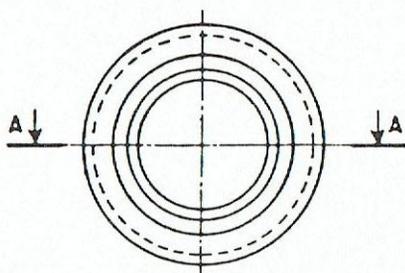
Dans le cas d'une utilisation avec courant continu superposé, nous recommandons des pots sans trou central en matériau 512.

Ajouter /ST après la référence.



Variation de l'inductance en fonction du courant continu

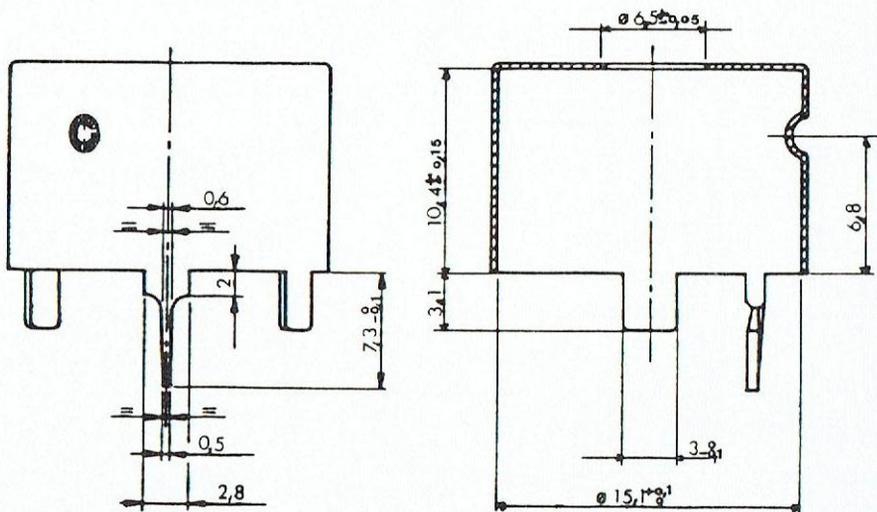
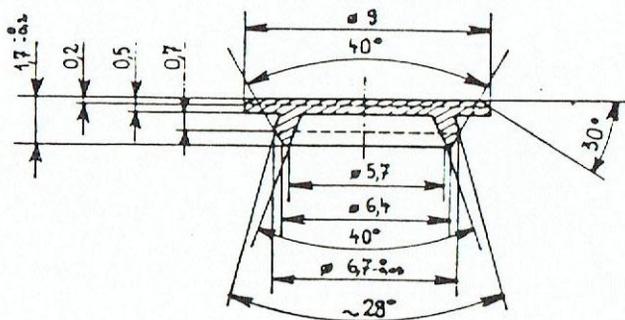




matière : polyéthylène

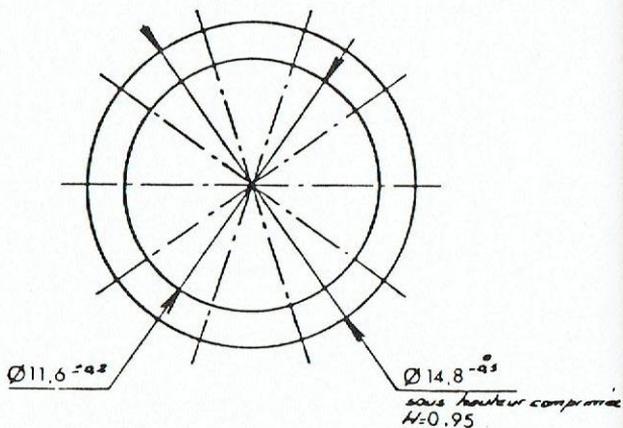
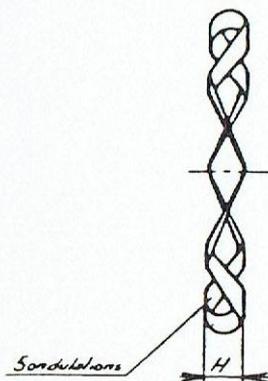
COUPE A A

/Référence commerciale : 48300/



matière : laiton recuit finition : étamage.

/Référence commerciale : 48400/



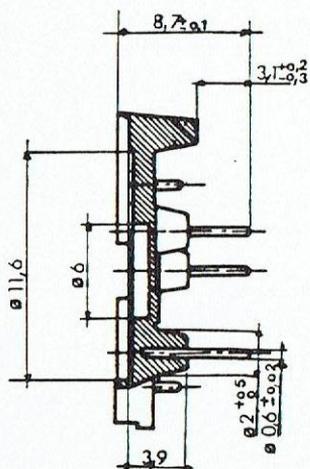
H : Hauteur libre comprise entre 1,8 et 2,8 mm

Pour F = 16N H > 1,3 mm

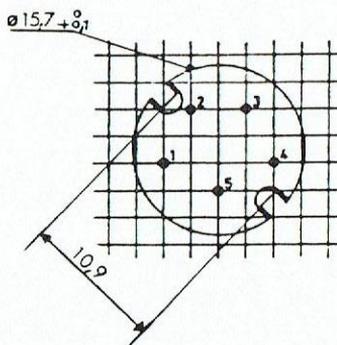
Pour F = 25N H < 1,3 mm

/Référence commerciale : 48500/

Matière : Acier épaisseur 8/100

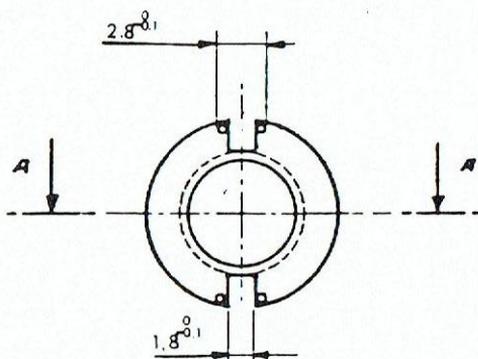


grille au pas de 2,54

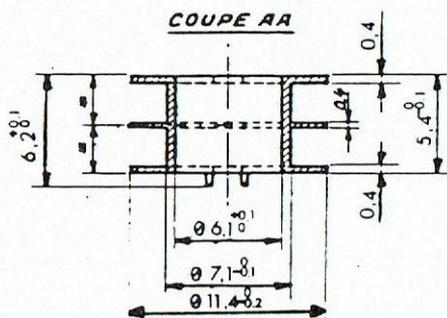


Matière : Arnox

/Référence commerciale : 48600/



Matière : HOSTAFORM



Carcasse 1 gorge : même cotation sans joue médiane

Carcasse 1 gorge

/Référence commerciale : 4801/

Carcasse 2 gorges

/Référence commerciale : 4802/Caractéristiques de bobinage

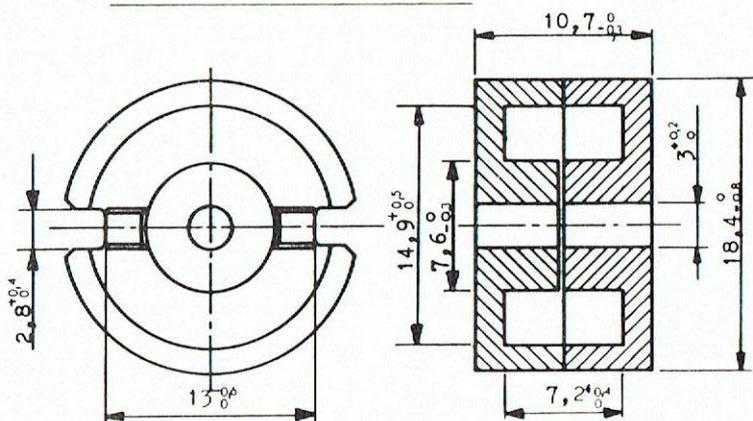
Longueur de la spire moyenne

 $L_b = 29 \text{ mm}$ Section de bobinage : $S_b = 8,8 \text{ mm}^2$ (1 gorge), $S_b = 2 \times 4 \text{ mm}^2$ (2 gorges)

Résistance ohmique de la spire moyenne

Ø de Fil en 10^{-2} mm	ESG1		ESG2		Resistance ($10^3 \Omega$)
	spires / couche	remplissage 90 %	spires / couche	remplissage 90 %	
5	71	2059			253.8
6,3	56	1288	51	1071	159.87
7,1	50	1050	46	874	125.87
8	44	836	41	697	99.14
9	39	624	37	555	78.34
10	36	540	33	462	63.45
11,2	32	416	30	360	50.59
12,5	29	348	27	297	40.61
14	26	286	24	240	32.38
16	23	230	21	207	24.79
18	20	180	19	152	19.60
20	18	144	17	119	15.86
22,4	16	112	15	90	12.65
25	14	84	13	78	10.16
28	13	78	12	60	8.1
31,5	11	55	11	55	6.4
35,5	10	40	9	36	5.04
40	9	36	8	32	3.97
45	8	24	7	21	3.14
50	7	21	6	18	2.54
56	6	18			2.03
63					
71					
75					
80					
85					
90					
95					
100					
112					
118					
125					
140					
150					
160					
170					
180					
200					
224					
250					

Conforme aux normes NF C93323 - C93324 - DIN 41293
à la recommandation CEI 133



Poids du circuit

6,5 g

Caractéristiques magnétiques

Facteur de perméance c (nH)	2,1
Longueur effective l_e (cm)	2,59
Section effective A_e (cm ²)	0,43
Section du noyau central A_n (cm ²)	0,35

Hauteur sur circuit imprimé : 17,55 mm maxi. ?

Pots réglables

18x11

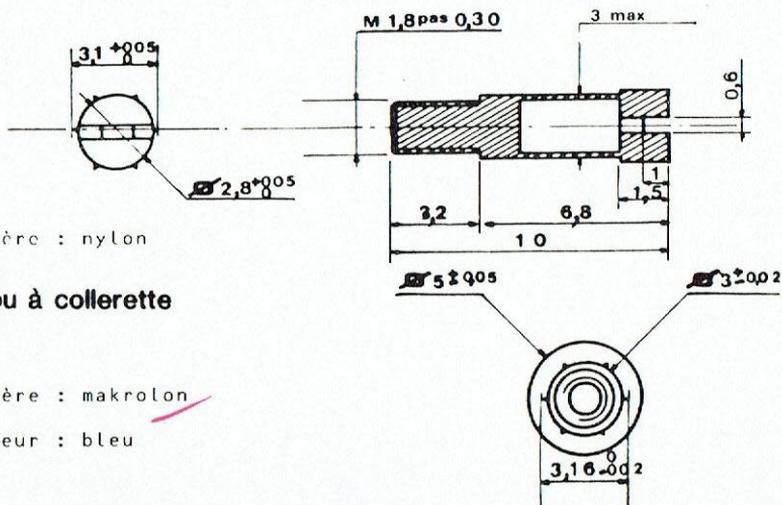
Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

Al	Tolérance	Matériau	Référence * Commerciale
25	+ 3 % - 3 %	602	810200025
40	+ 3 % - 3 %	509	810900040
		602	810200040
63	+ 3 % - 3 %	509	810900063
		602	810200063
		505	810500063
100	+ 3 % - 3 %	509	810900100
		505	810500100
160	+ 3 % - 3 %	509	810900160
		505	810500160
250	+ 3 % - 3 %	505	810500250
		506	810600250
		507	810700250
315	+ 3 % - 3 %	506	810600315
		507	810700315
400	+ 3 % - 3 %	505	810500400
		506	810600400
		507	810700400

* références des pots livrés sans écrou
avec écrou, ajouter /E à la référence
Exemple : 18 x 11 505 Al 63 avec écrou collé
Référence : 810500063/E
Référence écrou seul : 81100
Cotation écrou page suivante.

Al	Matériau	Couleur	Référence Commerciale
25 - 40	602	Noir Pt Blanc	06600025
40	509	Noir	06500040
63	509 -505	Marron	06500063
63	602	Marron Pt Blanc	06600063
100	509 -505	Rouge	06500100
160	509 -505	Orange	06500160
250	505 -506 -507	Jaune	06500250
315 - 400	505 -506 -507	Vert	06500400
Spécial*	602	Rouge Pt Blanc	066003

* Le plongeur spécial donne un $\Delta l/l > 20\%$ pour Al 25 et 40



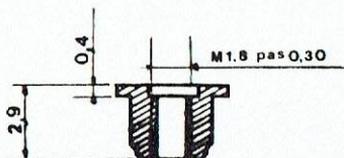
Matière : nylon

Ecrou à collerette

Matière : makrolon

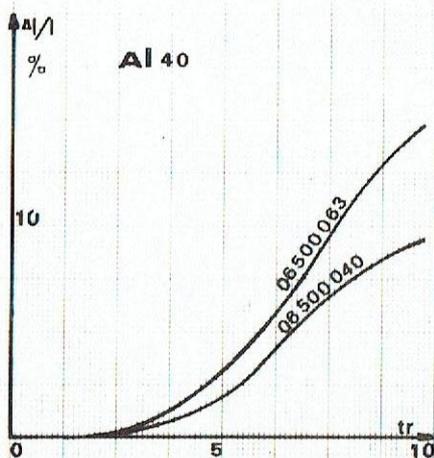
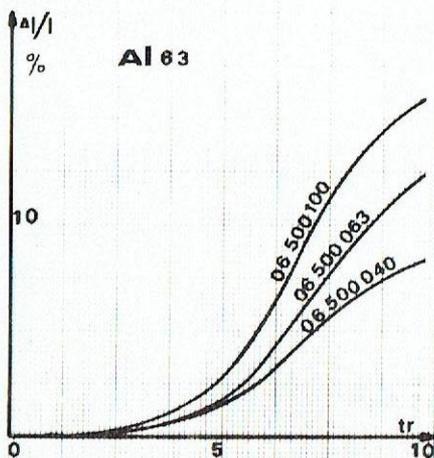
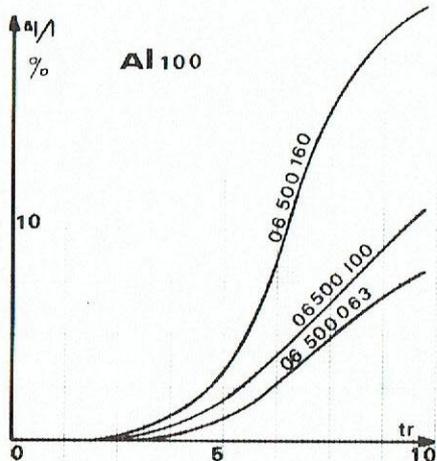
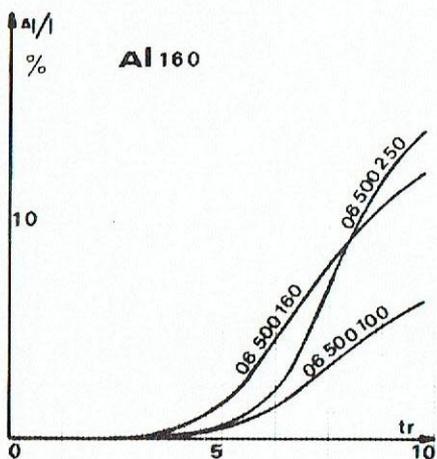
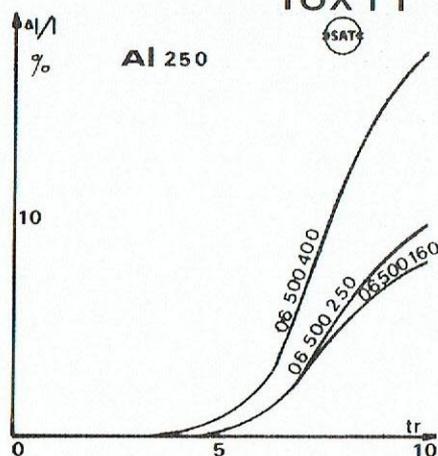
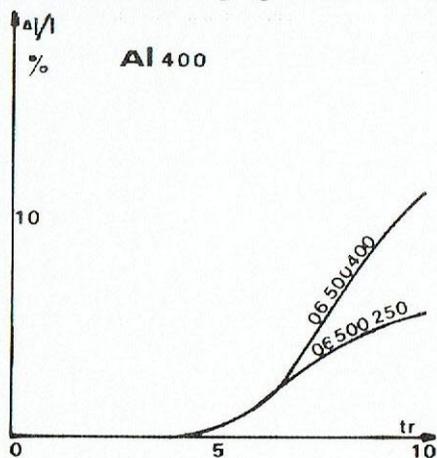
Couleur : bleu

/Référence commerciale : 81100/



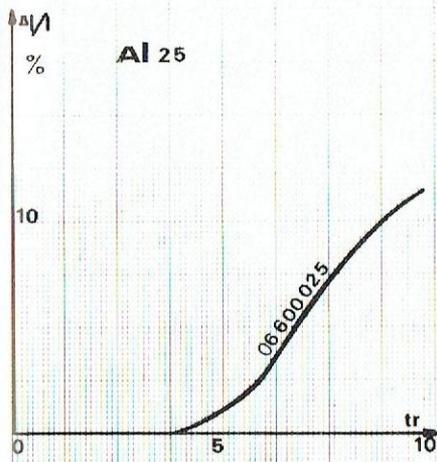
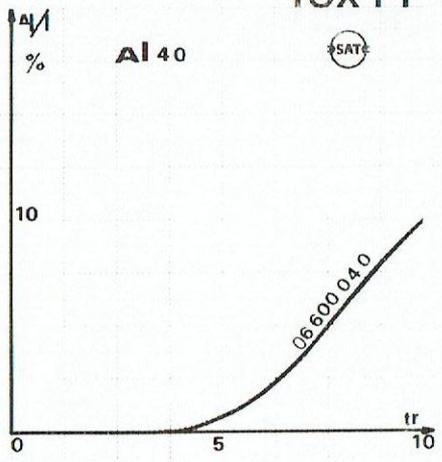
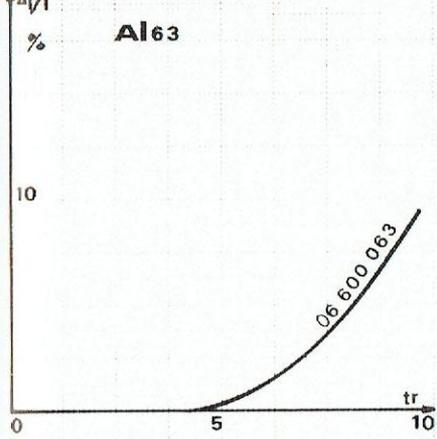
Courbes de réglage moyennes

18x11



Courbes de réglage moyennes

18x11



602

Pots non réglables

18x11

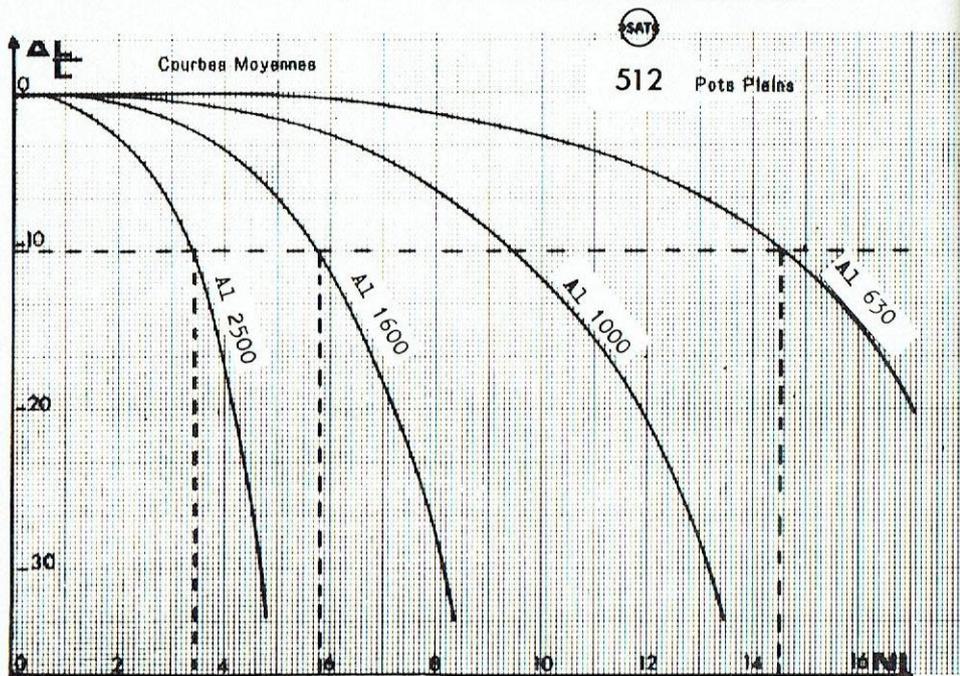
Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

Al	Tolérance	Matériau	Référence Commerciale
630	+ 5 % - 5 %	512	811200630
1000	+ 10 % - 10 %	512	811201000
1600	+ 15 % - 15 %	512	811201600
2500	+ 20 % - 20 %	512	811202500
8000	+ 30 % - 20 %	511	811108000
12000	+ 40 % - 30 %	515	811512000

Dans le cas d'une utilisation avec courant continu superposé, nous recommandons des pots sans trou central en matériau 512.

Ajouter /ST après la référence.

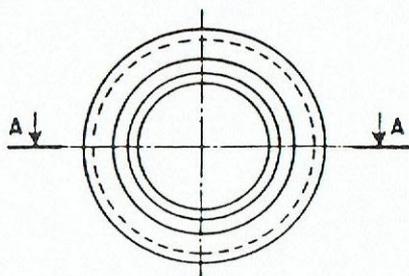
Variation de l'inductance en fonction du courant continu superposé



Obturateur

Boitier

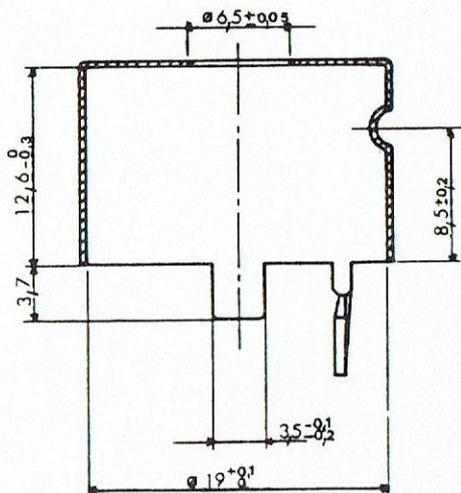
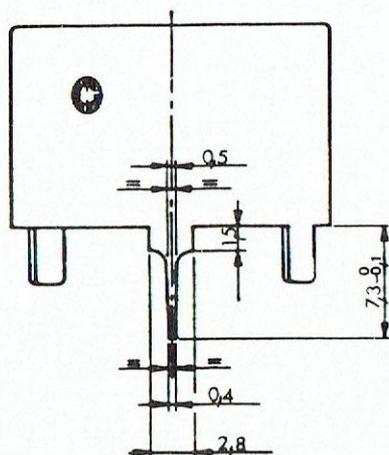
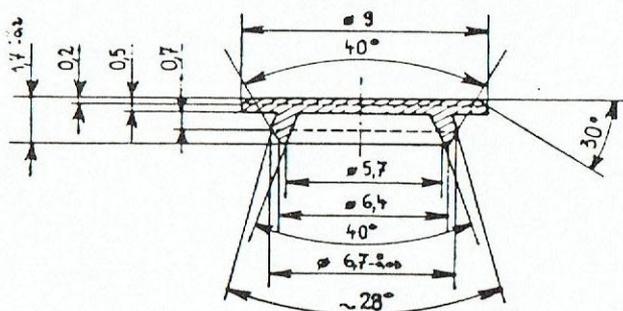
18x11



matière : polyéthylène

COUPE A A

/Référence commerciale: 48300/

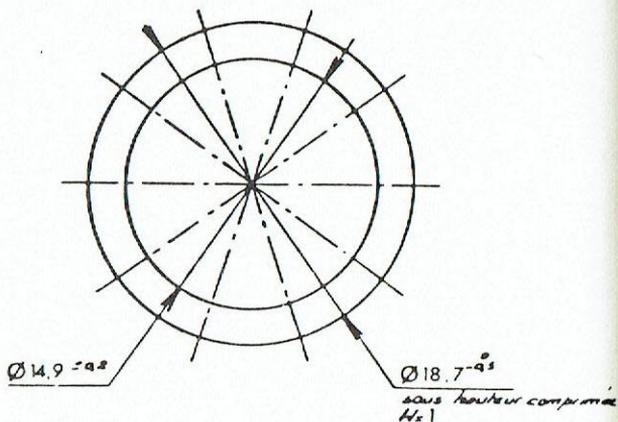
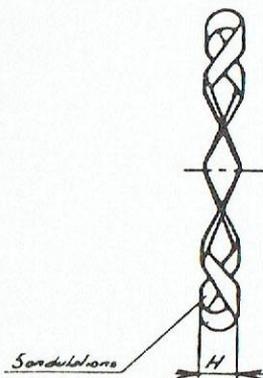


Matière : laiton recuit

Finition : étamage

97

/Référence commerciale : 81400/



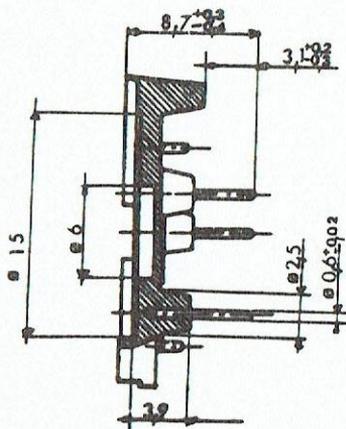
Hauteur libre comprise entre 1,8 et 2,8

Pour $F = 25 \text{ N}$ $H > 1,2 \text{ mm}$

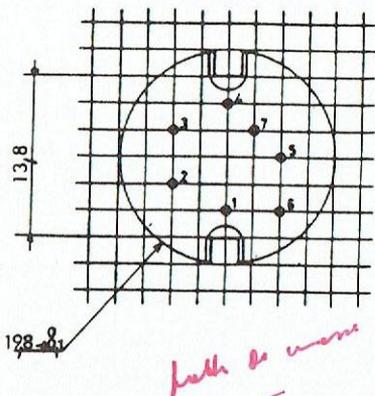
Pour $F = 40 \text{ N}$ $H < 1,2 \text{ mm}$

Matière : Acier épaisseur 10/100

/Référence commerciale : 81500/

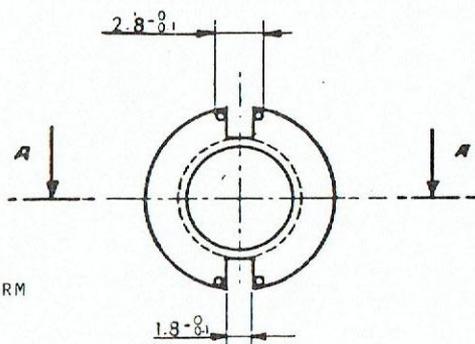


grille au pas de 2,54

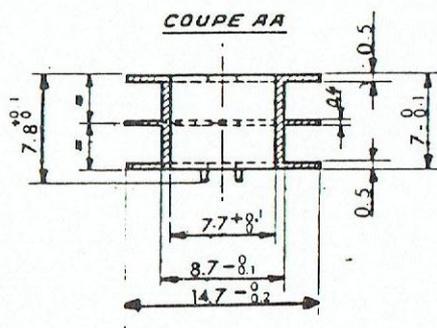


Matière : Arnox

/Référence commerciale : 81600/



Matière : HOSTAFORM



Carcasse 1 gorge : même cotation sans joue médiane

Carcasse 1 gorge

/Référence commerciale : 8101/

Carcasse 2 gorges

/Référence commerciale : 8102/

Caractéristiques de bobinage

Longueur de la spire moyenne

$$L_b = 36 \text{ mm}$$

Section de bobinage $S_b = 16,5 \text{ mm}^2$ (1 gorge), $S_b = 2 \times 7,3 \text{ mm}^2$ (2 gorges)

Remplissage de la carcasse en fonction du diamètre de fil

18x11

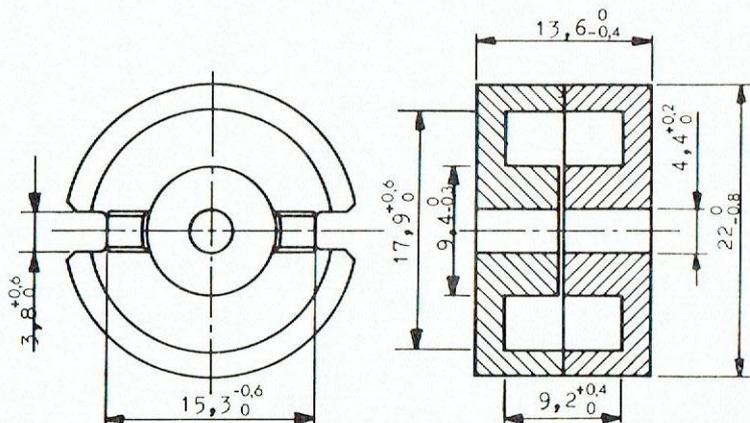
Résistance ohmique de la spire moyenne

Ø de Fil en 10^{-2} mm	ESG1		ESG2		Resistance ($10^3 \Omega$)
	spires / couche	remplissage 90 %	spires / couche	remplissage 90 %	
5	94	3948			319
6,3	74	2442	68	2040	201
7,1	66	1914	61	1708	158
8	59	1534	55	1320	124.5
9	52	1196	49	1078	98.4
10	47	987	44	880	79.7
11,2	43	817	40	720	63.54
12,5	38	646	36	576	51
14	34	510	32	448	40.67
16	30	390	28	364	31.14
18	27	324	25	275	24.6
20	24	264	23	230	19.92
22,4	22	220	20	180	15.89
25	19	171	18	144	12.76
28	17	136	16	112	10.17
31,5	15	105	14	98	8.04
35,5	13	78	13	78	6.33
40	12	60	11	55	4.99
45	10	50	10	50	3.94
50	9	36	9	36	3.19
56	8	32			2.55
63					
71					
75					
80					
85					
90					
95					
100					
112					
118					
125					
140					
150					
160					
170					
180					
200					
224					
250					

Circuit

22x13

Conforme aux normes NF C93323 - C93324 - DIN 41293
à la recommandation CEI 133



Poids du circuit

12,5 g

Caractéristiques magnétiques

Facteur de perméance c (nH)	2,5
Longueur effective l_e (cm)	3,15
Section effective A_e (cm ²)	0,63
Section du noyau central A_n (cm ²)	0,50

Hauteur sur circuit imprimé

20,45 mm maxi

h. 157

Pots réglables

22x13

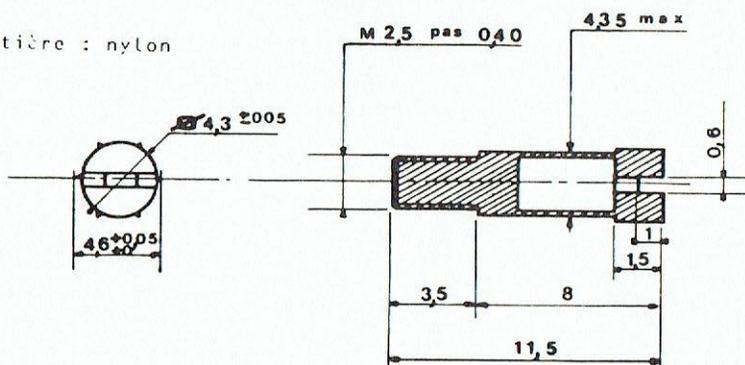
Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

Al	Tolérance	Matériau	Référence * Commerciale
100	+ 3 % - 3 %	505	210500100
160	+ 3 % - 3 %	505	210500160
250	+ 3 % - 3 %	505	210500250
		506	210600250
		507	210700250
315	+ 3 % - 3 %	506	210600315
		507	210700315
400	+ 3 % - 3 %	505	210500400
		506	210600400
		507	210700400
630	+ 3 % - 3 %	505	210500630
		506	210600630
		507	210700630

* références des pots sans écrou collé.
avec écrou collé, ajouter /E après la référence
Exemple : 22 x 13 505 Al 100 avec écrou collé
réf. : 210500100/E
réf. écrou seul : 08100
cotation de l'écrou page suivante.

A1	Matériau	Couleur	Référence Commerciale
100	505	Rouge	08500100
160		Orange	08500160
250		Jaune	08500250
315	506	Vert	08500400
400		Vert	08500400
630		Bleu	08500630

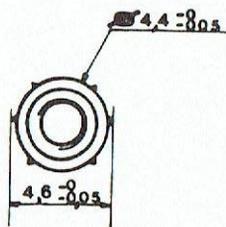
Matière : nylon



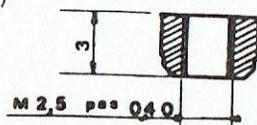
Ecrou

Couleur : bleu

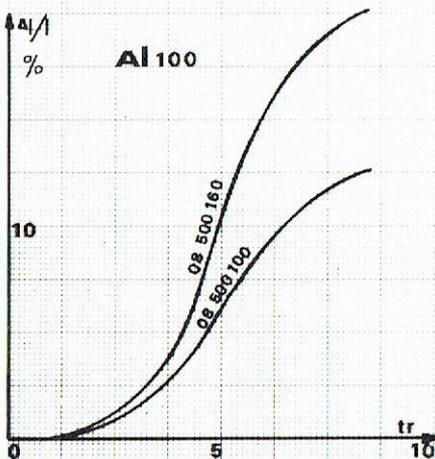
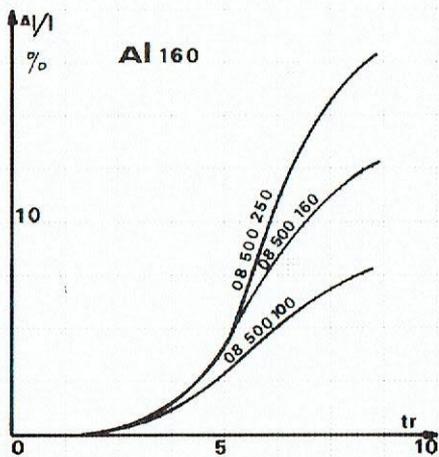
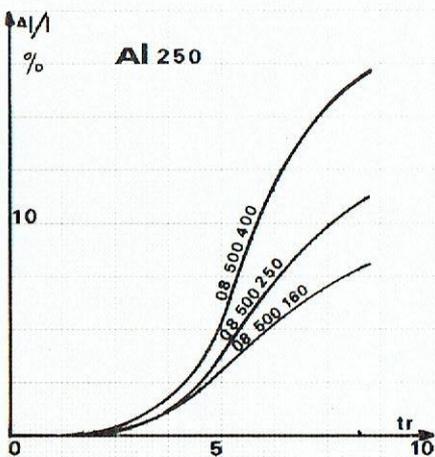
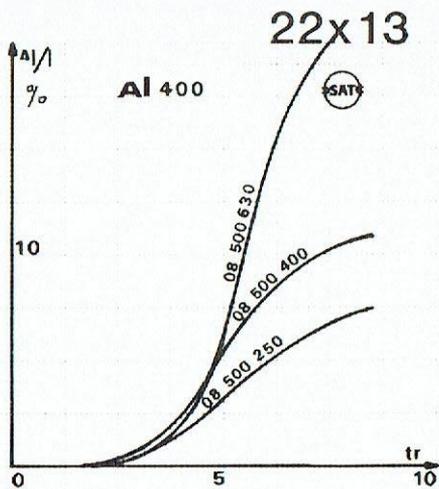
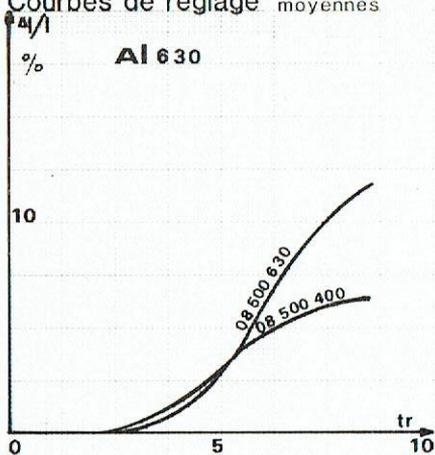
Matière : Makrolon



/Référence commerciale : 08100/



Courbes de réglage moyennes



Pots non réglables

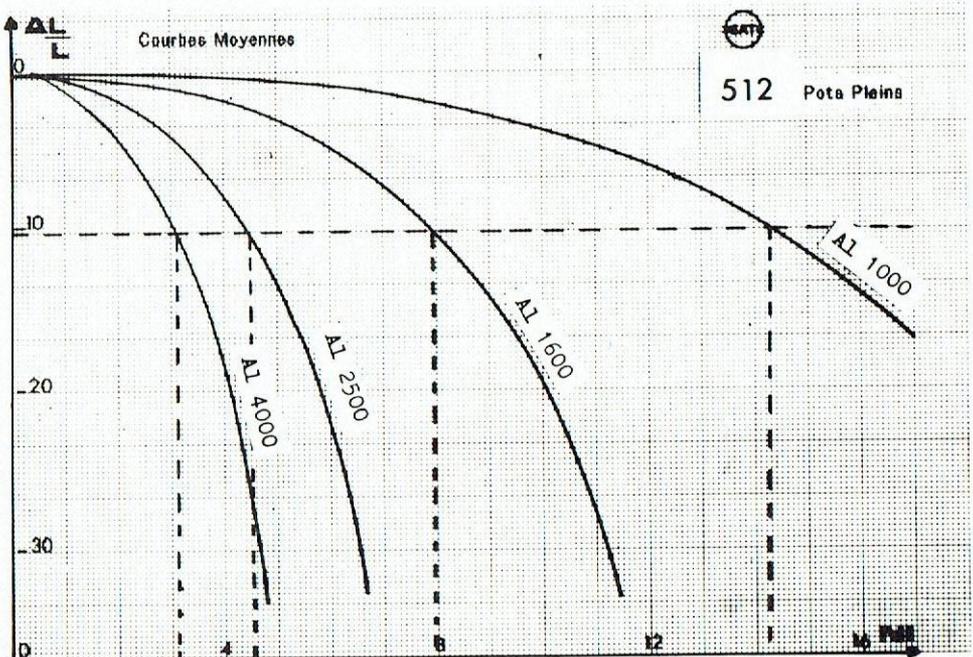
Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

Al	Tolérance	Matériau	Référence Commerciale
1000	+ 5 % - 5 %	512	211201000
1600	+10 % -10 %	512	211201600
2500	+15 % -15 %	512	211202500
4000	+20 % -20 %	512	211204000
10000	+30 % -20 %	511	211110000
16000	+40 % -30 %	515	211516000

Dans le cas d'une utilisation avec courant continu superposé, nous recommandons des pots sans trou central en matériau 512.

Ajouter /ST après la référence.

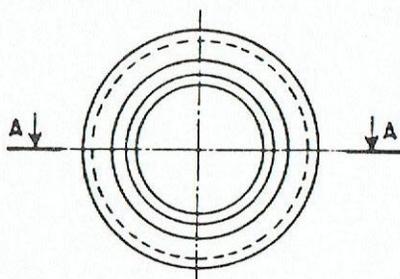
Variation de l'inductance en fonction du courant continu superposé



Obturbateur

Boitier

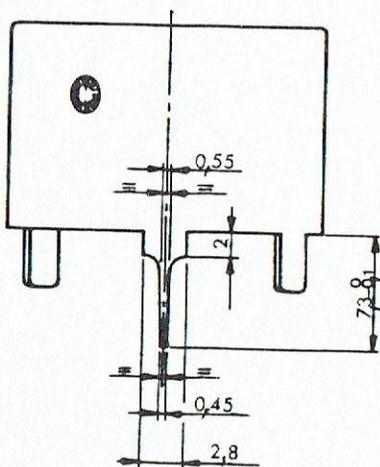
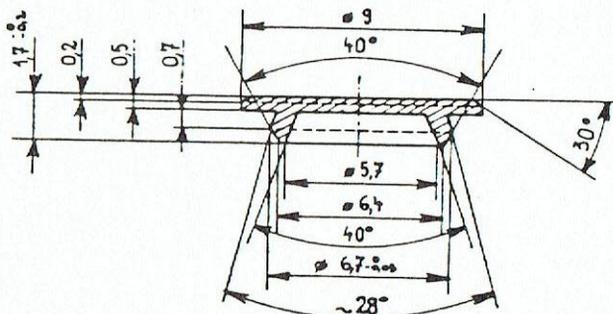
22x13



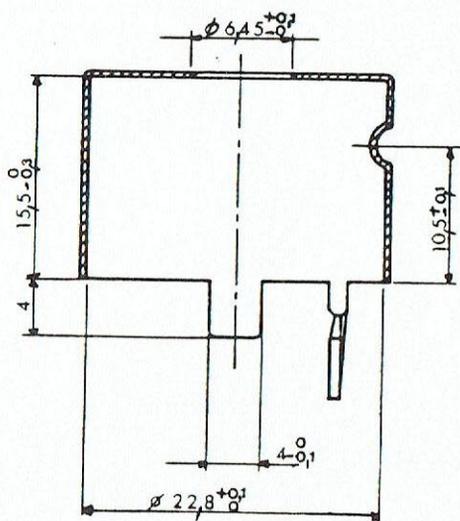
matière : polyéthylène

COUPE A A

Référence commerciale : 48300/



matière : laiton recuit



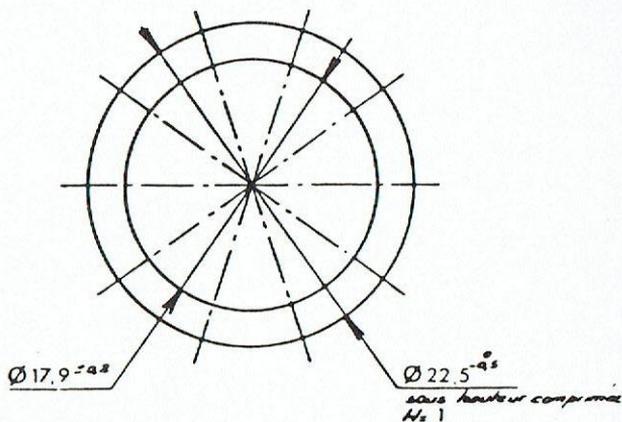
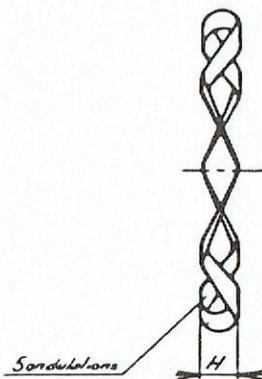
finition : étamage

Référence commerciale : 21400/

Ressort

Embase

22x13



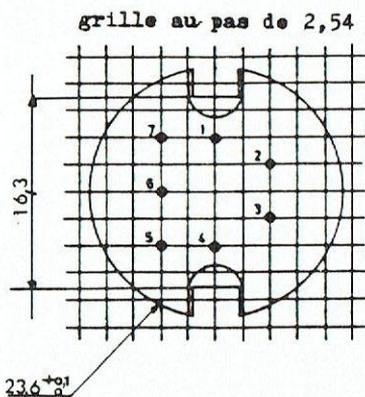
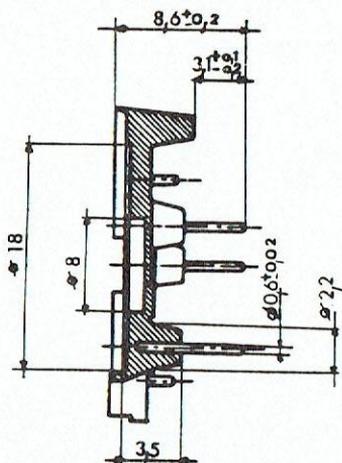
Hauteur Libre comprise entre 2,5 et 3,5

Pour $F = 40N$ $H > 1,25$ mm

Pour $F = 63N$ $H < 1,25$ mm

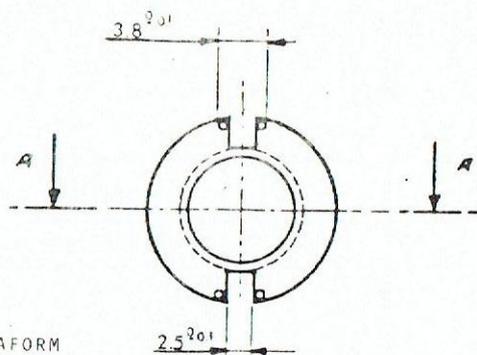
Matière : Acier épaisseur 12/100

/Référence commerciale : 21500/

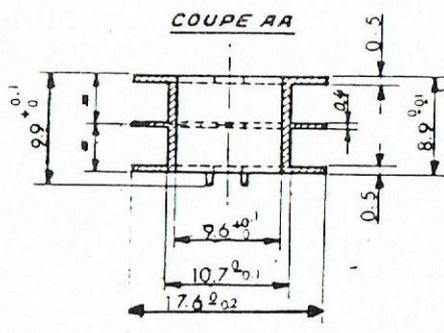


/Référence commerciale 21600/

Matière : Arnox



Matière : HOSTAFORM



Carcasse 1 gorge : même cotation sans joue médiane

Carcasse 1 gorge

/Référence commerciale : 2101/

Carcasse 2 gorges

/Référence commerciale : 2102/Caractéristiques de bobinage

Longueur de la spire moyenne

$$L_b = 44 \text{ mm}$$

Section de bobinage $S_b = 25 \text{ mm}^2$ (1 gorge), $S_b = 2 \times 11,8 \text{ mm}^2$ (2gorges)

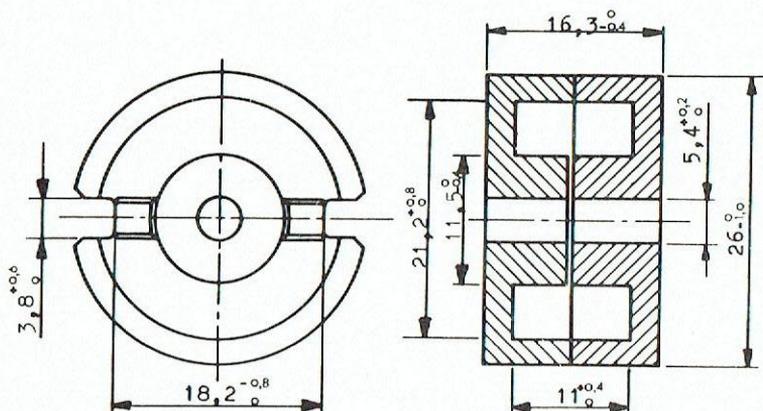
Résistance ohmique de la spire moyenne

Ø de Fil en 10 ⁻² mm	ESG1		ESG2		Resistance (10 ⁻³ Ω)
	spires / couche	remplissage 90 %	spires / couche	remplissage 90 %	
5	124	5952			386.36
6,3	99	3762	90	3150	243.36
7,1	87	2958	81	2511	191.6
8	78	2340	75	2044	150.93
9	69	1863	65	1625	119.25
10	63	1512	59	1357	96.50
11,2	57	1254	53	1113	77
12,5	51	1020	48	864	61.82
14	45	810	43	731	49.3
16	40	640	38	570	37.74
18	36	504	34	442	29.82
20	32	416	30	360	24.15
22,4	29	319	27	297	19.25
25	26	260	24	240	15.46
28	23	207	22	198	12.33
31,5	21	168	20	160	9.74
35,5	18	126	17	119	7.67
40	16	96	15	90	6.04
45	14	84	14	70	4.77
50	13	65	12	60	3.87
56	11	44			3.08
63	10	40			2.44
71	9	27			1.917
75	8	24			1.718
80	8	24			1.51
85	7	21			1.337
90	7	21			1.193
95	6	12			1.071
100					
112					
118					
125					
140					
150					
160					
170					
180					
200					
224					
250					

Circuit

26x16

Conforme aux normes NF C93323 - C93324 - DIN 41293
à la recommandation CEI 133



Poids du circuit

21 g

Caractéristiques magnétiques

Facteur de perméance c (nH)	3,15
Longueur effective l_e (cm)	4
Section effective A_e (cm ²)	1
Section du noyau central A_n (cm ²)	0,76

Hauteur sur circuit imprimé

23,95 mm maxi.

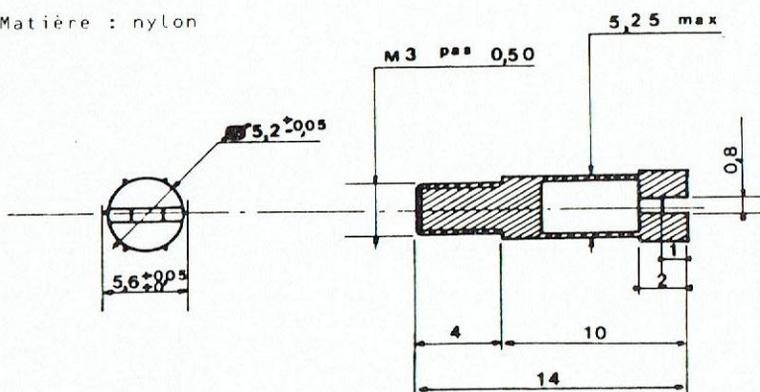
Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

Al	Tolérance	Matériau	Référence * Commerciale
100	+ 3 % - 3 %	505	610500100
160	+ 3 % - 3 %	505	610500160
250	+ 3 % - 3 %	505	610500250
315	+ 3 % - 3 %	506	610600315
		507	610700315
400	+ 3 % - 3 %	505	610500400
		506	610600400
		507	610700400
630	+ 3 % - 3 %	505	610500630
		506	610600630
		507	610700630

* Référence des pots livrés sans écrou collé
avec écrou, ajouter /E après la référence
Exemple : 26 x 16 505 Al 100 avec écrou collé
réf. : 610500100/E
réf. écrou seul : 10100
cotation écrou page suivante.

A1	Matériau	Couleur	Référence Commerciale
100	505	Rouge	10500100
160		Orange	10500160
250		Jaune	10500250
315	506	Vert	10500400
400		Vert	10500400
630		Bleu	10500630

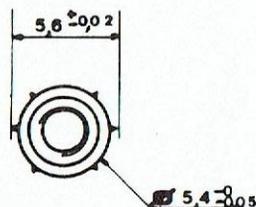
Matière : nylon



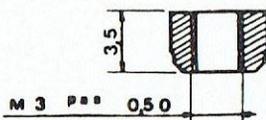
Ecrou

Couleur : rouge

Matière : Makrolon

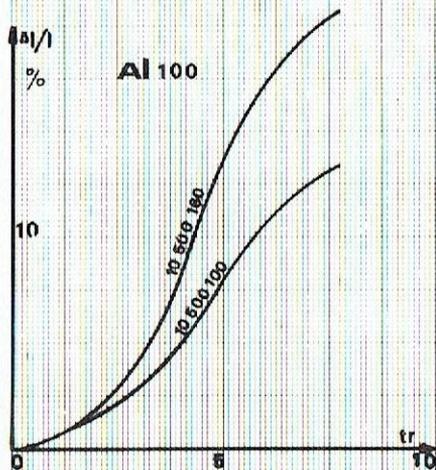
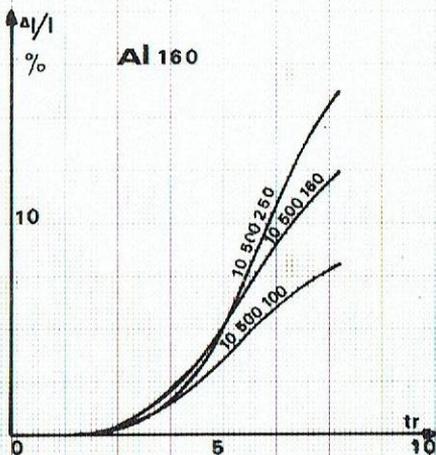
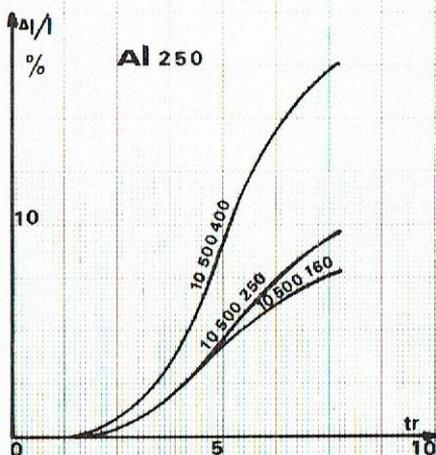
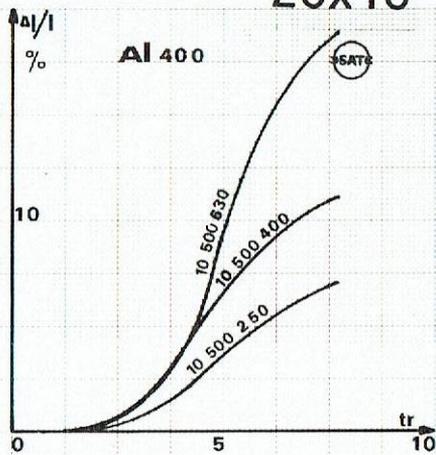
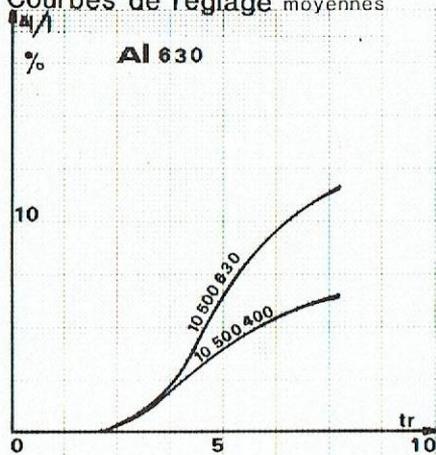


/Référence commerciale : 10100/



Courbes de réglage moyennes

26x16



Pots non réglables

26x16

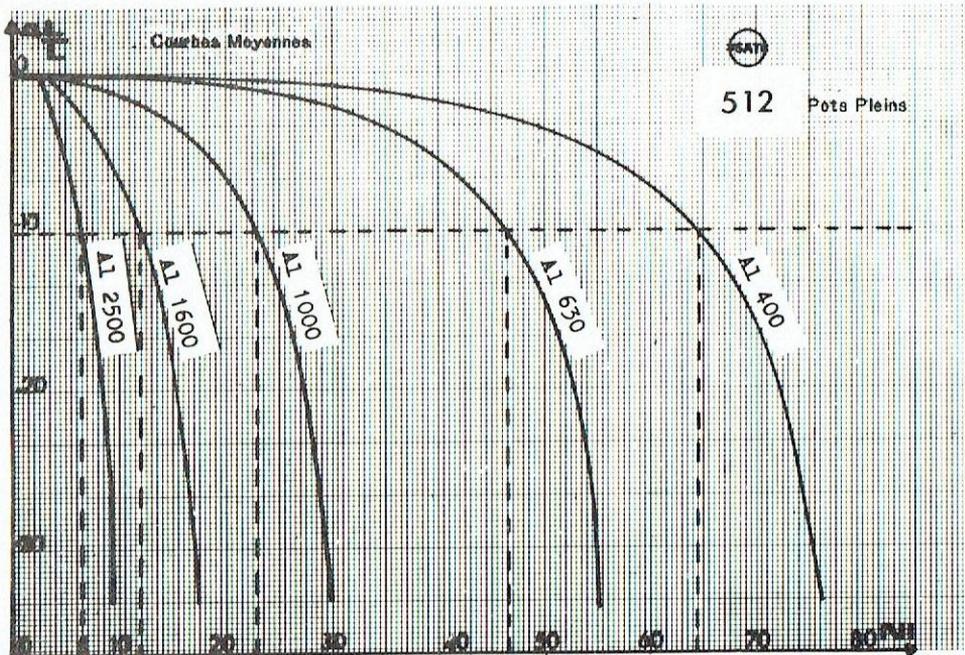
Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

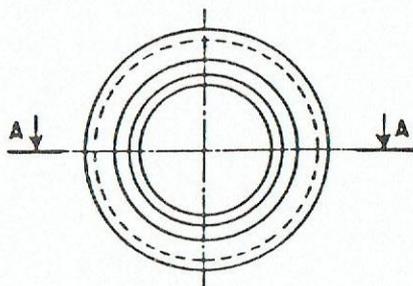
Al	Tolérance	Matériau	Référence Commerciale
1000	+ 5 % - 5 %	512	611201000
1600	+ 10 % - 10 %	512	611201600
2500	± 15 %	512	611202500
4000	+ 20 % - 20 %	512	611204000
12500	+ 30 % - 20 %	511	611112500
20000	+ 40 % - 30 %	515	611520000

Dans le cas d'une utilisation avec courant continu superposé, nous recommandons des pots sans trou central en matériau 512.

Ajouter /ST après la référence.

Variation de l'inductance en fonction du courant continu superposé

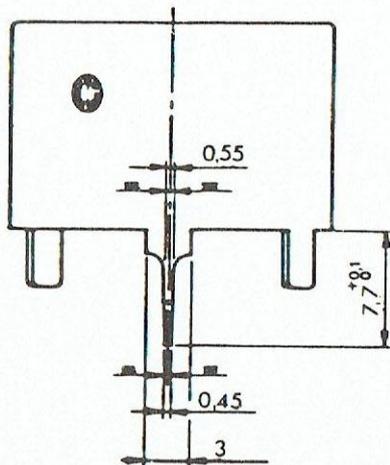
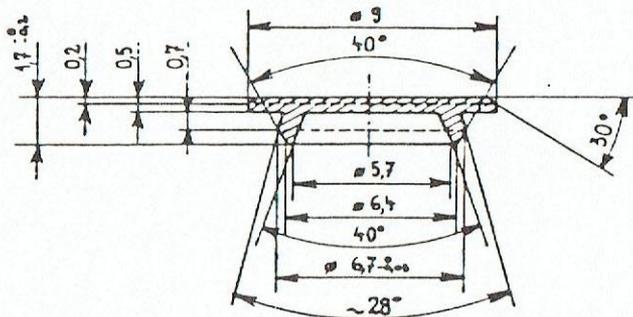




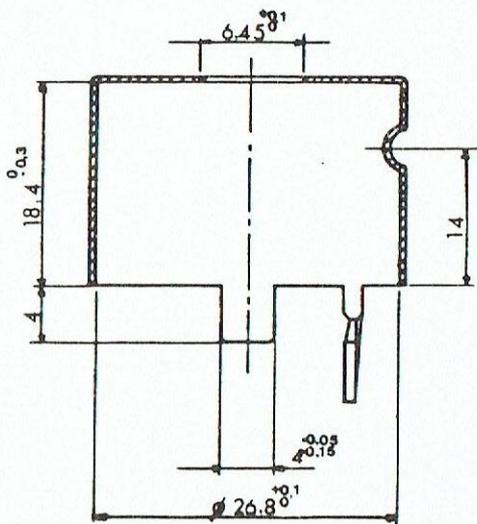
matière : Polyéthylène

COUPE A A

/Référence commerciale : 48300/



Matière : laiton recuit



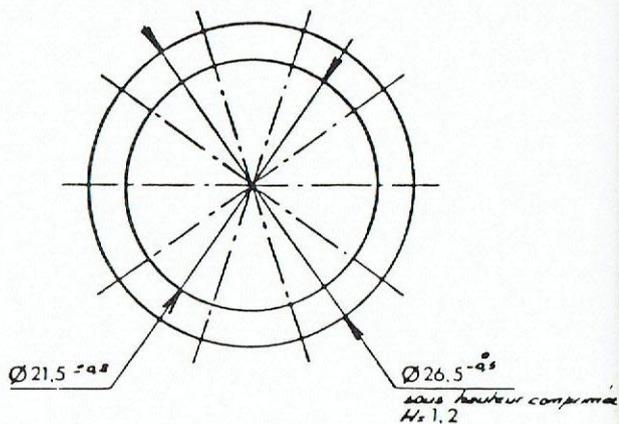
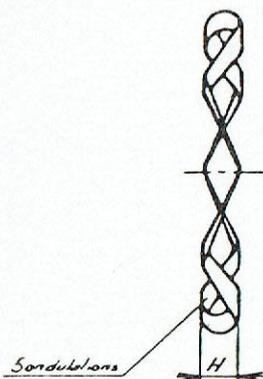
Finition : #tannage

/Référence commerciale : 61400.

Ressort

Embase

26x16



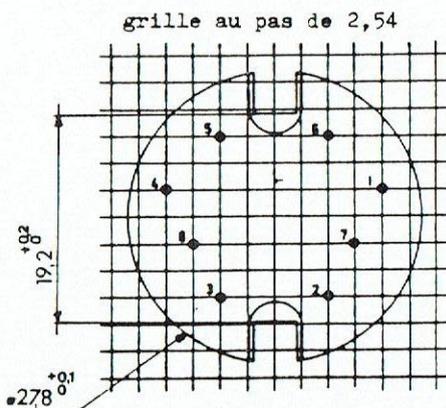
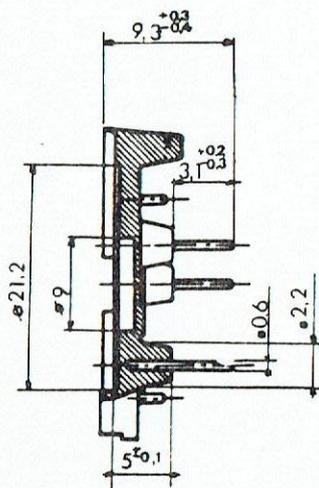
Hauteur libre comprise entre 2,5 et 3,5

Four F = 63N H > 1,35 mm

Four F = 100N H < 1,35 mm

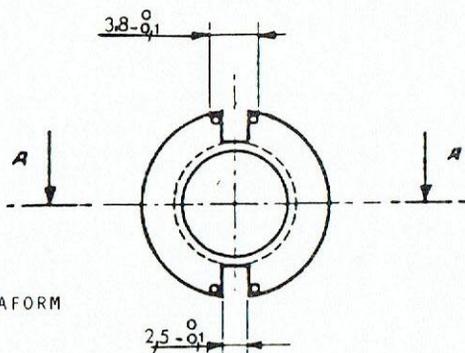
Matière : Acier épaisseur 15/100

/Référence commerciale : 61500/

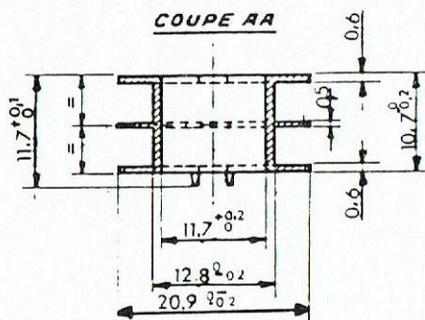


/Référence commerciale : 61600/

Matière : Arnox



Matière : HOSTAFORM



Carcasse 1 gorge : même cotation sans joue médiane
et sans picot de centrage

Carcasse 1 gorge

/Référence commerciale : 6101/

Carcasse 2 gorges

/Référence commerciale : 6102/

Caractéristiques de bobinage :

Longueur de la spire moyenne $L_b = 52$ mm

Section de bobinage $S_b = 36$ mm²(1 gorge), $S_b = 2 \times 17$ mm² (2 gorges)

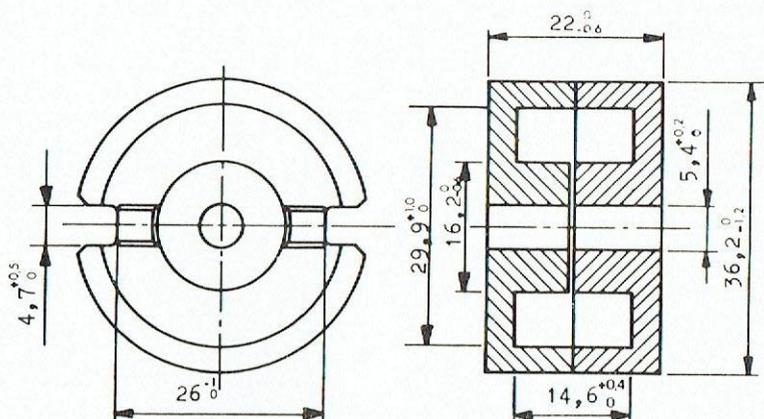
Résistance ohmique de la spire moyenne

Ø de Fil en 10^{-2} mm	ESG1		ESG2		Resistance ($10^3 \Omega$)
	spires / couche	remplissage 90 %	spires / couche	remplissage 90 %	
5	149	8493			471.12
6,3	118	5310	108	4428	289.2
7,1	104	4160	96	3552	233.65
8	93	3348	87	2871	184.04
9	83	2656	78	2340	145.41
10	75	2175	71	1917	117.78
11,2	68	1768	64	1536	93.9
12,5	61	1403	57	1254	73.38
14	55	1155	51	1020	60.1
16	48	912	45	765	46.1
18	43	731	40	640	36.36
20	39	585	36	504	29.45
22,4	35	455	33	429	23.48
25	31	372	29	319	18.85
28	28	308	26	260	15.03
31,5	25	250	24	216	11.87
35,5	22	198	21	168	9.35
40	20	160	19	133	7.37
45	17	119	17	102	5.82
50	15	90	15	90	4.71
56	14	70			3.75
63	12	60			2.89
71	11	55			2.33
75	10	40			2.09
80	9	36			1.84
85	9	27			1.63
90	8	24			1.45
95	8	24			1.31
100					
112					
118					
125					
140					
150					
160					
170					
180					
200					
224					
250					

Circuit

36x22

Conforme aux normes NF C93323 - C93324 - DIN 41293
à la recommandation CEI 133



Poids du circuit

57 g

Caractéristiques magnétiques

Facteur de perméance c (nH)	4,8
Longueur effective l_e (cm)	5,2
Section effective A_e (cm ²)	2,02
Section du noyau central A_n (cm ²)	1,77

Hauteur du circuit imprimé

28,65 mm maxi.

Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter.

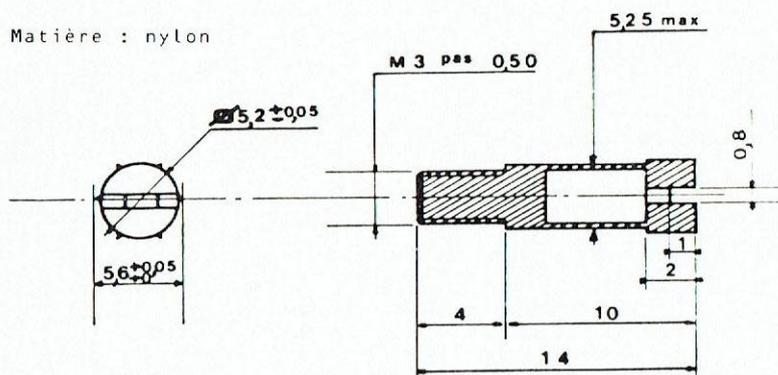
Al	Tolérance	Matériau	Référence * Commerciale
160	+ 3 % - 3 %	505	620500160
250	+ 3 % - 3 %	505	620500250
400	+ 3 % - 3 %	505	620500400
630	+ 3 % - 3 %	505	620500630

* référence des pots livrés sans écrou collé
avec écrou collé, ajouter /E après la référence

Exemple : 36 x 22 505 Al 160 avec écrou collé
réf. : 620500160/E
réf. : écrou seul : 10100
cotation de l'écrou page suivante.

A1	Matériau	Couleur	Référence Commerciale
160	505	Orange	10500160
250		Jaune	10500250
400		Vert	10500400
630		Bleu	10500630

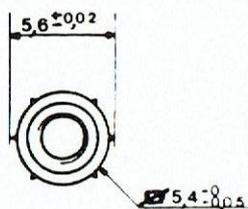
Matière : nylon



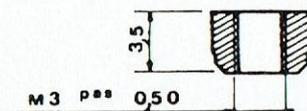
Ecrou

Couleur : rouge

Matière : Makrolon



/Référence commerciale : 10100/

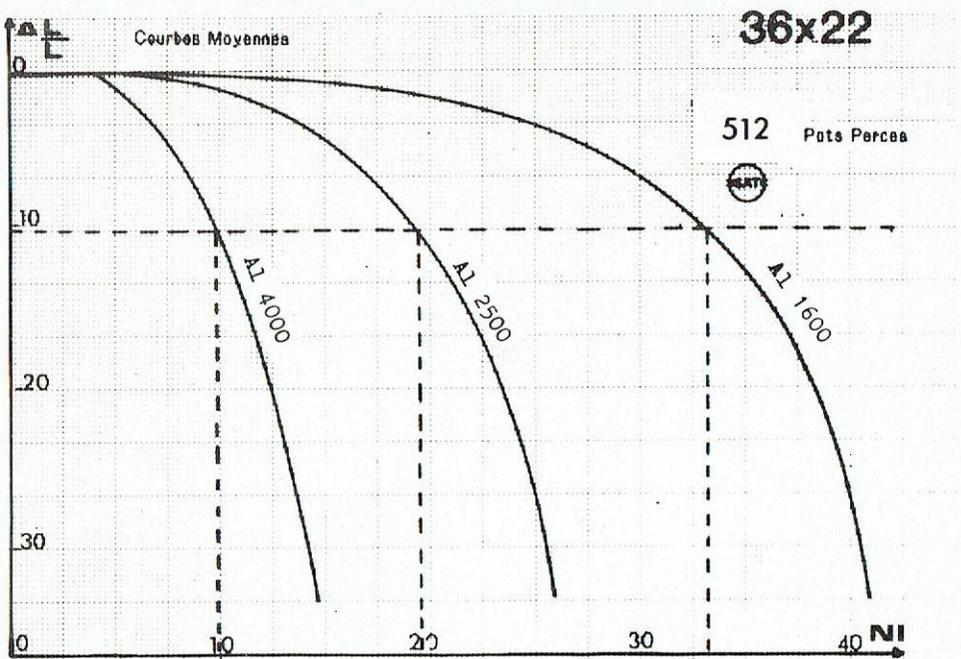


Pour toutes valeurs d'Al en dehors de ce tableau, nous consulter

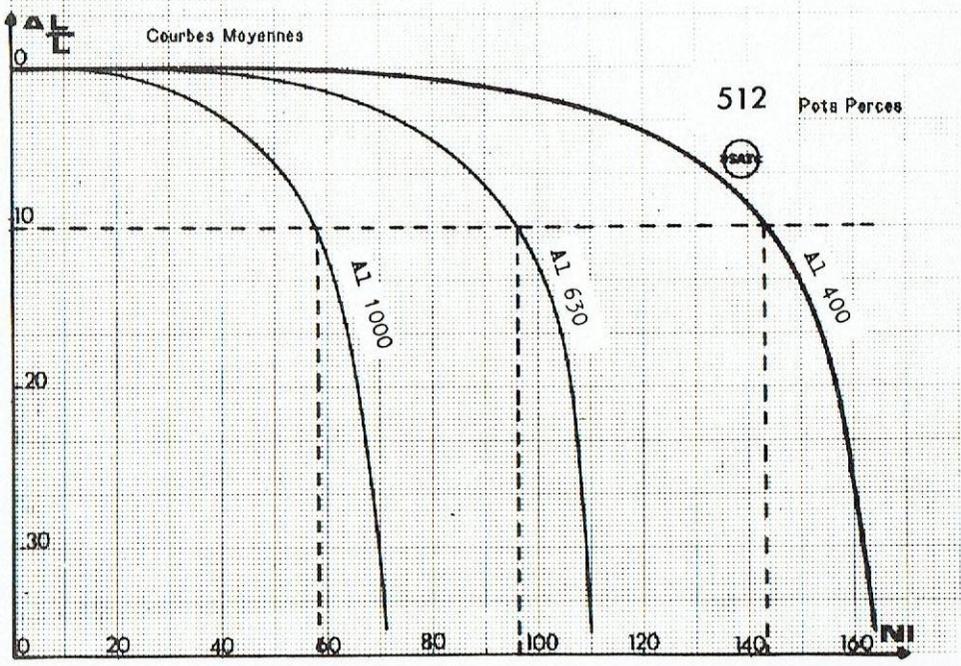
Al	Tolérance	Matériau	Référence Commerciale
1000	+ 3 % - 3 %	512	621201000
1600	+ 5 % - 5 %	512	621201600
2500	+ 10 % - 10 %	512	621202500
4000	+ 15 % - 15 %	512	621204000
6300	+ 20 % - 20 %	512	621206300

Dans le cas d'une utilisation avec courant continu superposé, nous recommandons des pots sans trou central en matériau 512.

Ajouter /ST après la référence.



Variation de l'inductance en fonction du courant continu superposé



Société Anonyme de Télécommunications

41, rue Cantagrel 75624 Paris Cedex 13 Tél. 582-31-11

Telex 250054 TELECOM Paris

Câble: SOTELECOM Paris 063

