

Copyright 1937

# PHILIPS

DOCUMENTATION DE SERVICE POUR  
L'AMPLIFICATEUR TYPE 2821

.....



## Données générales

Tension de réseau normal 220 V, réglable pour 110, 125, 145, 200, 220, 245 V

Fluctuations de réseau admissibles plus et moins 10%

Fréquence de réseau 40 à 100 Hz

Consommation env. 145 A, 165 VA,  $\cos \varphi = 0,9$

Coefficient de distorsion 5% (à mesurer avec l'appareil type NL 1392)

Puissance de sortie 25 A pour un coefficient de distorsion de 5%

Tension d'entrée maximum pour pleine charge de l'amplificateur (pour 1000 Hz et un coefficient de distorsion de 5%):

Avec réaction inverse	Sans réaction inverse	Reproduction
0,007 V	0,003 V	microphonique
0,2 V	0,085 V	phonographique

Niveau de ronflement -60 dB par rapport au niveau de la puissance de sortie.

Schéma de montage: fig.1.

Vue arrière, diagramme d'adaptation et vue antérieure: fig.2.

Courbe de fréquence: fig.3 et 4.

Schéma de câblage: fig.5.

Type 2821 amplificateur avec transformateur de sortie pour système d'adaptation de 100 V (pour 50 Hz).

Type 2821/25 amplificateur avec transformateur de sortie pour système d'adaptation de 100 V (pour 25 Hz).

Type 2821/10 amplificateur avec transformateur de sortie pour système d'adaptation de 100 V (type pour les tropiques <sup>x</sup>).

#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'amplificateur a un étage de puissance comprenant deux tubes amplificateurs classe A en push-pull. En outre, il est muni de réaction inverse de sorte que les distorsions produites par l'amplificateur restent inférieures à 5 %.

Grâce à la réaction inverse l'amplification sera uniforme dans toute la gamme des fréquences. Il est possible de déconnecter le système de la réaction inverse; la sensibilité d'entrée sera alors augmentée considérablement. La puissance de sortie maximum obtenue pour le même coefficient d'amplification sera dans ce cas un peu plus réduite.

En utilisant des haut-parleurs dont l'impédance dépend forte de la fréquence, les notes graves et aiguës seront amplifiées proportionnellement davantage. Il est pour cela possible d'effectuer un certain réglage de la tonalité en mettant le système de réaction inverse en ou hors circuit.

La tension d'entrée est amplifiée par deux tubes à couplage par résistance. Elle traverse ensuite un condensateur de filtrage coupant éventuellement les fréquences élevées pour éliminer les bruits de fond.

Un transformateur de sortie permet l'adaptation exacte aux haut-parleurs.

x) Non seulement les bobines, mais aussi le noyau du transformateur sont compoundés; câblage totalement en câbles au caoutchouc plein.

Tous les boutons de commande sont montés sur la plaque frontale (fig.3):

1. Le bouton à droite sert à commuter l'amplificateur pour reproduction microphonique (-O-) ou phonographique (P).
2. Le bouton médian sert au réglage de l'intensité sonore du microphone, intensité maximum dans la position "8".
3. Le bouton à gauche est prévu pour le réglage de la tonalité, tant de la reproduction microphonique que de l'audition phonographique. En tournant le bouton dans un sens opposé à celui des aiguilles d'une montre, la reproduction des notes aiguës est diminuée, ce qui a pour conséquence un timbre plus grave; ceci est indiqué par la bande entourant le bouton. La bande devient de plus en plus sombre vers la gauche (timbre grave) et de plus en plus claire vers la droite (timbre plus clair).
4. La lampe témoin bleue, type 8042-07 s'allumera indiquant ainsi que l'amplificateur se trouve sous tension.

Sur la paroi arrière se trouvent:

a. TUBES ET FUSIBLES

(De gauche à droite):

- 2 tubes préamplificateurs, type E446
- 2 tubes amplificateurs, type F 443N
- 1 tube redresseur diphasé, type AX 1
- 1 fusible, type 4378
- 1 lampe 8042-07

b. CONNEXION

Au-dessous des tubes de gauche à droite se trouvent:  
Bornes d'entrée de l'amplificateur:

1. Les bornes marquées "P" doivent être utilisées pour le raccordement du phonocapteur x. La borne marquée d'un point blanc est reliée à la grille du tube préamplificateur, l'autre est mise à la terre. (Pour la reproduction microphonique, un réglage de la tonalité a été prévu en vue d'une correction de la reproduction des notes aiguës. Ce réglage fonctionne tant pendant la reproduction microphonique que pendant l'audition phonographique.
2. Borne de terre marquée "III".
3. Les bornes marquées "-O-" doivent être employées pour la connexion au microphone. Ce dernier peut être raccordé sans l'emploi d'une boîte d'adaptation ni batterie microphonique. Tout microphone à charbon d'une impédance comprise entre 25 et 40 ohms peut servir. Les types Philips 4210 et 4225 sont recommandés.xx
4. Dix vis avec lamelles d'interconnexion.  
Celles-ci sont utilisées pour adapter l'amplificateur à l'impédance des haut-parleurs. Voir aussi le tableau ci-dessus.
5. Deux vis marquées "□".  
Le haut-parleur doit être raccordé à ces vis. Ces bornes sont employées pour toutes les positions des lamelles d'adaptation.
6. Vis pour le réglage du ronflement.
7. Deux bornes pour la tension alternative d'alimentation "V".  
Après avoir ôté la plaque de couverture à la droite, en haut, derrière les tubes, on y trouve un dispositif de réglage pour adapter le transformateur à différentes tensions de réseau (110, 125, 145, 200, 220, 245 V).

x) Le phonocapteur doit être muni d'un régulateur de l'intensité sonore.  
xx) Courant du microphone 48 mA environ.

COURBE DE FRÉQUENCE

Fig.5 montre les courbes de l'amplificateur type 2821 pour différentes possibilités.

ADAPTATION

Mise en et hors circuit du système de la réaction inverse

Trois bornes à vis marquées "A", "B" et "C" se trouvent au-dessous des bornes de raccordement des bobines du transformateur de sortie. Pour mettre en circuit la réaction inverse, la lamelle doit être connectée entre les bornes "A" et "C". Pour mettre hors circuit la réaction inverse, la lamelle doit être raccordée entre les bornes "A" et "B".

Le transformateur de sortie est muni de 5 bobines secondaires qui sont reliées au groupe de bornes dans le coin supérieur gauche au-dessous de la plaque de protection. Elles peuvent être connectées de différentes manières à l'aide de lamelles prévues à cette fin, permettant ainsi l'adaptation optimum de l'amplificateur. Voir pour cela le tableau ci-dessous.

Couplage contre-réaction négatif en circuit

Tension	Connexion des lamelles	Puissance totale des haut-parleurs		Impédance du circuit de sortie	
		$W_{norm}$	$W_{max}$	$Z_{norm}$	$Z_{min}$
100 V		25 W	env. 35 W	400 ohms	env. 290 ohms
80 V		40 W	env. 55 W	255 ohms	env. 180 ohms
60 V		70 W	env. 100 W	144 ohms	env. 100 ohms
40 V		160 W	env. 280 W	64 ohms	env. 36 ohms
20 V		630 W	env. 1000 W	15 ohms	env. 10 ohms

La première colonne indique la tension de sortie (valeur efficace) pour la pleine charge et l'adaptation exacte de l'amplificateur.

La colonne "Puissance totale des haut-parleurs" ne s'applique que pour les haut-parleurs dits de 100 V. La connexion du transformateur de sortie doit être telle que la puissance totale de ces haut-parleurs (à monter toujours en parallèle) se rapproche autant que possible des valeurs indiquées dans la colonne " $W_{norm}$ "; elle peut cependant être plus réduite sans aucun inconvénient. Par contre, il est recommandable de ne pas raccorder des haut-parleurs ayant une puissance totale supérieure à celles indiquées dans la colonne " $W_{max}$ " puisque alors la puissance de sortie deviendrait trop faible. Pour y remédier, connecter les transformateurs de sortie pour une tension plus réduite.

Lorsque d'autres haut-parleurs sont employés, consulter la colonne "Impédance du circuit de sortie". Choisir la connexion pour laquelle la valeur figurant sous " $Z_{norm}$ ", se rapproche autant que possible de l'impédance raccordée. L'impédance peut être plus élevée sans aucun inconvénient; par contre, il faut éviter la connexion d'une impédance inférieure à la valeur indiquées sous " $Z_{min}$ ". Si besoin en est, connecter l'amplificateur pour une tension de sortie plus réduite.

### Réaction inverse hors circuit

Les valeurs de " $W_{norm}$ " et " $W_{max}$ " (ou de " $Z_{norm}$ " et " $Z_{min}$ " respectivement) sont valables aussi lorsque le système de réaction inverse est hors circuit. Dans ce cas, cependant, il est à recommander de ne pas raccorder des haut-parleurs dont la puissance totale soit inférieure ou bien dont l'impédance soit supérieure aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus; sinon il se produirait de la distorsion:

Tension	Puissance totale des haut-parleurs	Impédance du circuit de sortie
	Valeur minimum ( $W_{min}$ )	Valeur maximum ( $Z_{max}$ )
100 V	env. 20 W	env. 500 ohms
80 V	env. 30 W	env. 330 ohms
60 V	env. 50 W	env. 200 ohms
40 V	env. 100 W	env. 100 ohms
20 V	env. 400 W	env. 25 ohms

Dans les systèmes de distribution radiophonique, la connexion sous 40 V sera en général utilisée.

Pour les installations amplificatrices assez grandes, les haut-parleurs types 9803 (6 W), 2223 (10 W), 2257 (20 W), tous pour adaptation de 100 V, sont recommandés.

### IMPORTANT

Les amplificateurs type 2821 sont construits d'après le système d'adaptation de 100 V.

DÉFAUTS QUI PEUVENT SE PRÉSENTER

Contrôler tout d'abord si l'amplificateur reçoit la tension de réseau.

1. Un tube amplificateur de puissance ne s'échauffe pas:  
Tube défectueux.
2. Les tubes préamplificateurs n'ont pas de tension anodique:  
Tube redresseur type AX 1 défectueux.
3. Un des tubes de puissance n'a pas de courant anodique:  
Ce tube est défectueux.
4. Les deux tubes de puissance n'ont pas de courant anodique:  
Tube redresseur type AX 1 défectueux.
5. Mauvaise reproduction:  
Tubes préamplificateurs usés.  
Tubes de puissance usés.  
Tube redresseur type AX 1 usé ou défectueux.
6. L'amplificateur produit un ronflement:  
Un des tubes de puissance est défectueux.  
Le tube redresseur type AX 1 est défectueux.  
Mauvaise mise à la terre.



DONNÉES DE SERVICE

Les courants et tensions des tubes amplificateurs doivent être compris entre les limites citées ci-dessus:

Tubes Mullard	Tubes Philips	V <sub>f</sub> (V)	V <sub>a</sub> (V)	I <sub>a</sub> (mA)	V <sub>g1</sub> <sup>x</sup> (V)	V <sub>g2</sub> (V)	I <sub>g2</sub> (mA)
SP 4	E 446	3,9-4,1	180-220	1-1,5	2,3-3,3	90-110	0,45-0,65
PM24E	F443N	3,9-4,1	540-580	42-48	2,7-3,3	182-208	0,55-0,8
--	AX 1	-	-	-	-	-	-

x) A mesurer avec un voltmètre à triodo ou suivant une méthode de compensation.

V<sub>a</sub> = tension anodique

I<sub>a</sub> = courant anodique

V<sub>g1</sub> = tension de la grille de commande

V<sub>g2</sub> = tension de la grille-écran

I<sub>g2</sub> = courant de la grille-écran

V<sub>f</sub> = tension de chauffage.

ACCESSOIRES MÉCANIQUES

Pos.No.	Fig.No.	Désignation	No.de code
		Douille pour tube	E1.120.060
		Emblème Fabriqué en Hollande	E1.151.940
13	5	Connexion au sommet du tube	E1.140.750
1	2	Bouton	23.667.63
		Anneau	28.447.901
		Ecrou	07.093.020
4	2	Plaque d'immatriculation	E1.151.421
2	2	Plaque à chiffres	E1.151.870
3	2	Plaque à chiffres	E1.151.860
		Support	25.192.19
		Pied en caoutchouc	25.985.11
10	5	Interrupteur	08.524.54
11	5	Interrupteur	E1.390.060
12	5	Interrupteur	E1.395.010
5	5	Fusible	08.105.030
6	5	Douille	28.852.300
7	5	Fiche	23.685.54
8	5	Douille pour tube	28.225.340
		Douille pour tube	E1.120.120
9	5	Douille pour tube	28.225.330

ACCESSOIRES ÉLECTRIQUES

	Valeur	Désignation	No.de code
S1	514 W (220 V)		
S2	2x1155 W		
S3	10 W	Transformateur (Un)	E1.320.082
S4	10 W		
S5	2x5 W		
S6	1850 W		
S7	7400 W	Transformateur d'entrée	E1.335.063
S8	9250 W		
S9	185 W		
S10	110 W	Bobine de réactance	
S11	2000 W	Bobine de réactance	E1.300.090
S12	2710 W		
S13	2710 W		
S14	17 W		
S15	190 W	Transformateur de sortie	E1.325.011
S16	190 W		
S17	190 W		
S18	190 W		
S19	190 W		
S1	514 W (220 V)		
S2	2x1175 W		
S3	10 W	Transformateur de puissance (Un)	E1.320.440
S4	10 W		
S5	2x5 W		
C1	32 $\mu$ F	Condensateur	E1.085.000
C2	32 $\mu$ F	Condensateur	
C3	2 $\mu$ F	Condensateur	25.115.490
C4	0,32 $\mu$ F	Condensateur	28.199.140
C5	0,5 $\mu$ F	Condensateur	28.196.430
C6	1,5 $\mu$ F	Condensateur	
C7-8	0,1 $\mu$ F	Condensateur	28.199.370
C9	0-1000 $\mu$ F	Condensateur	E1.105.011
C10-11	500 $\mu$ F	Condensateur	28.182.360
C12	32 $\mu$ F	Condensateur	28.182.400
R1	0,32 M.Ohm	Résistance 0,5 W	28.770.500
R2	0,32 M.Ohm	Résistance 0,5 W	28.770.500
R3	800 Ohm	Résistance 0,5 W	28.770.240
R4	64 Ohm	Résistance 0,5 W	28.770.130
R5	64 Ohm	Résistance 0,5 W	28.770.130
R6	0,4 M.Ohm	Résistance 1 W	28.771.160
R7	0,32 M.Ohm	Résistance 1 W	28.771.150
R8	0,32 M.Ohm	Résistance 1 W	28.771.150
R9	10000 Ohm	Résistance 0,5 W	28.770.350

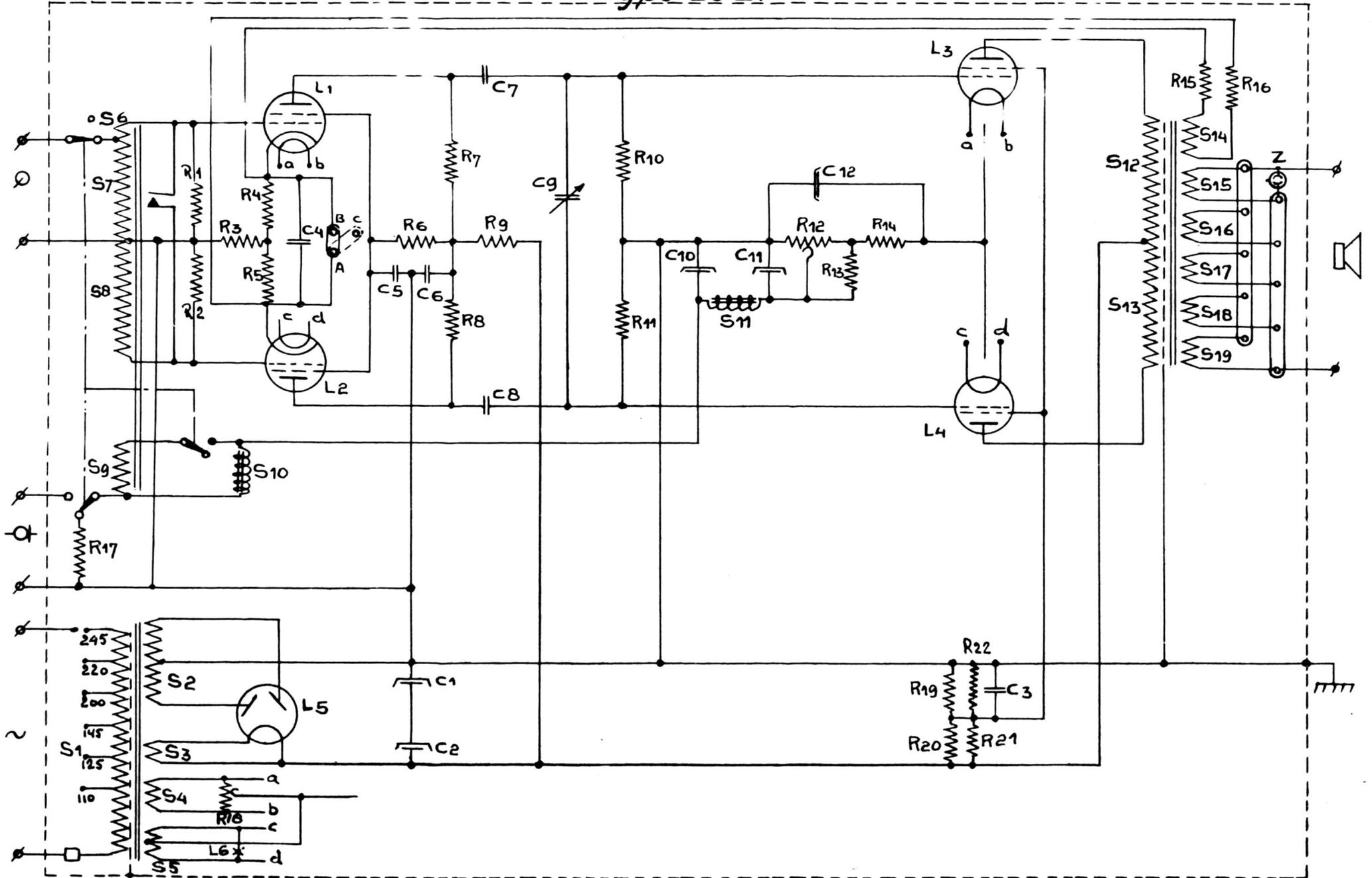
	Valeur	Désignation	No.de code
R10	0,32 M.Ohm	Résistance 0,5 W	28.770.500
R11	0,32 M.Ohm	Résistance 0,5 W	28.770.500
R12	200 Ohm	Potentiometre	E1.455.420
R13	200 Ohm	Résistance 1 W	E1.460.271
R14	225 Ohm	Résistance	E1.461.240
R15	400 Ohm	Résistance 0,5 W	28.770.210
R16	400 Ohm	Résistance 0,5 W	28.770.210
R17	25 Ohm	Résistance 0,5 W	28.770.090
R18	45 Ohm	Résistance 0,5 W	28.813.470
R19	20000 Ohm	Résistance	28.803.09
R20	32000 Ohm	Résistance	28.803.44
R21	32000 Ohm	Résistance	28.803.44
R22	20000 Ohm	Résistance	28.803.09

DONNÉES DU TRANSFORMATEUR POUR 50 Hz.

E1.320.08.2 est le numéro de code du transformateur universel <sup>x</sup>, 514 est le nombre de spires lorsque ce transformateur est réglé pour 220 V. Le numéro de code des bobines du transformateur (pour 50 Hz) est 28.603.960. Le numéro de code du noyau du transformateur (pour 50 Hz) est 28.603.960. Le poids du noyau est de 3500 g.

x) Transformateur universel marqué Un.

# Type 2821



8075

## FIG. 1

SCHAKELING CONNECTION	SCHALTUNG CONNEXION	N.V. PHILIPS SERVICE	Type 2821	Dat.
<b>A</b> 		1	Filter uitgeschakeld. Filter ausgeschaltet Filter switched off. Filtre mis hors circuit	met tegenkoppeling mit Gegenkopplung
		2	Filter max. Filtre max.	with Counter-coupling avec contra-accouplement
<b>B</b> 		3	Filter uitgeschakeld. Filter ausgeschaltet Filter switched off. Filtre mis hors circuit	Zonder tegenkoppeling ohne Gegenkopplung
		4	Filter max. Filtre max.	without Counter-coupling Sans contra-accouplement

A  
B

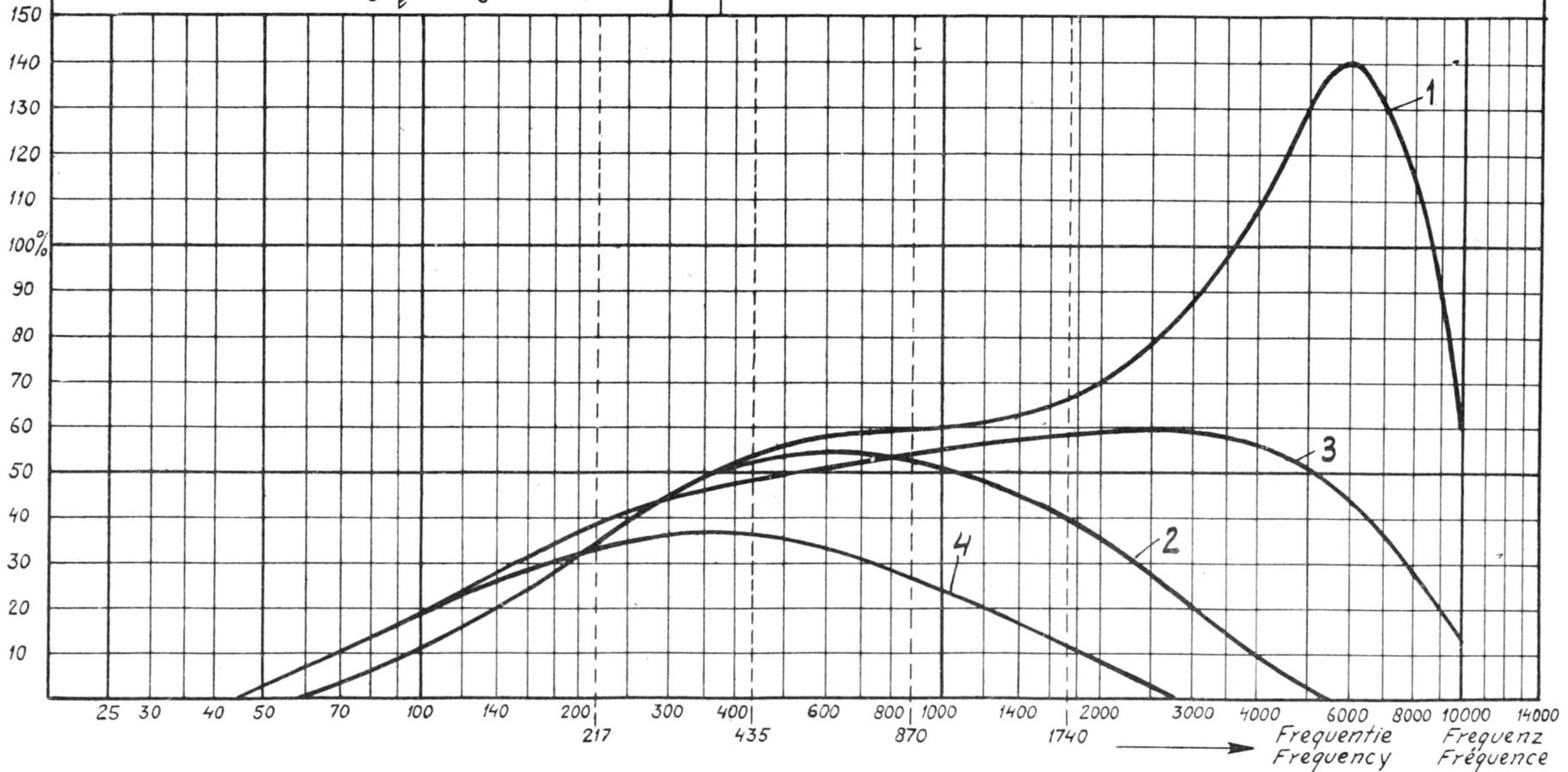


FIG. 4

Type 2821

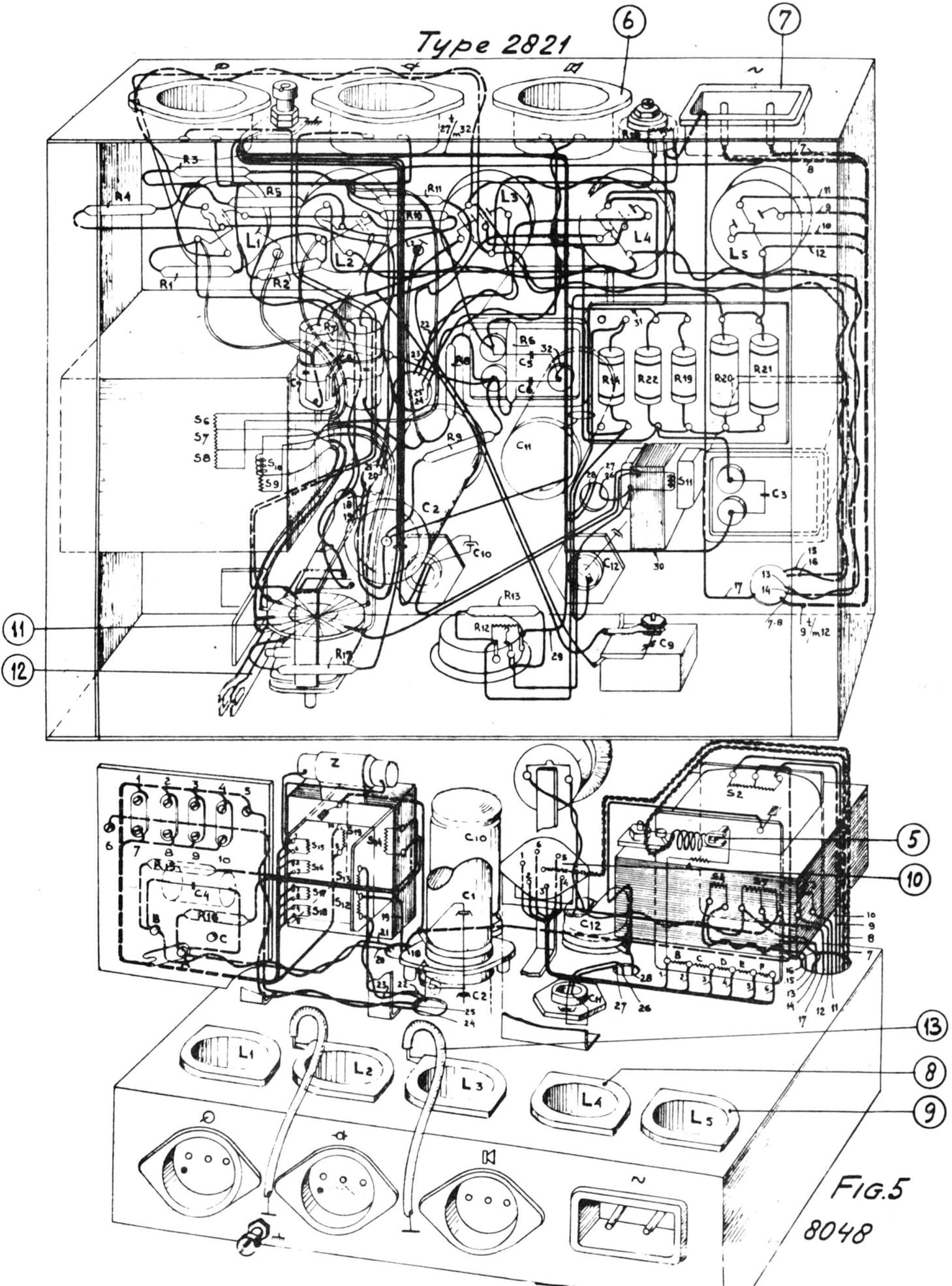


FIG. 5  
8048

GENERALITES

Les amplificateurs, type 2821 portant les Nos. de série 520 à 1019 y compris sont construits suivant le principe (8075) et le schéma de montage (8048) tels qu'ils figurent aussi dans les communications R.S. No. 1076.

Les amplificateurs dont le No. de série est supérieur à 1019 sont construits suivant le principe (8075 B) et le schéma de montage (8048 B) que nous vous envoyons ci-joint.

Imprimé en Hollande

STRICTLY CONFIDENTIAL  
COPYRIGHT 1938  
P H I L I P P I N E S  
DOCUMENTATION SUPPLEMENTAIRE DE  
SERVICIOS TORNAMENTAL APPLICACIONES DE  
TYPE 2821

Au lieu de:	Lire comme suit:
<p>Type 2821/10: Amplificateur avec transformateur de sortie pour adaptation de 100 V (exécution convenant pour les tropiques), pag. 42.</p>	<p><u>Page A2</u> <u>Ajouter:</u> Type 2821/05. Amplificateurs avec transformateur de sortie pour adaption de 100 V; avec tube à chauffage direct KF4 au lieu du EL46. Type 2821/1: Amplificateur avec transformateur de sortie pour adaption 100 V et tubes TE46 et TF43N au lieu du EL46 et FL43N. <u>Supprimé</u> Type 2821 = Radiola 9943: 2821/05 et 2821/25 conviennent aussi pour les tropiques.</p>
<p>Les valeurs de ce tableau de mesure, par suite de diverses modifications, sont aussi changées. Cependant, comme en ce moment, nous ne sommes pas à même de les corriger, nous vous ferons parvenir ultérieurement, une feuille rectifiée.</p>	<p><u>Dessin No. 8112</u></p>
<p>Liste d'accessoires mécaniques et électriques. <u>Ajouter:</u></p>	<p><u>Pages 31, 32 et 33</u> La supprimer en son entier. Ci-joint les nouvelles listes d'accessoires mécaniques et électriques.</p>

28-3-138

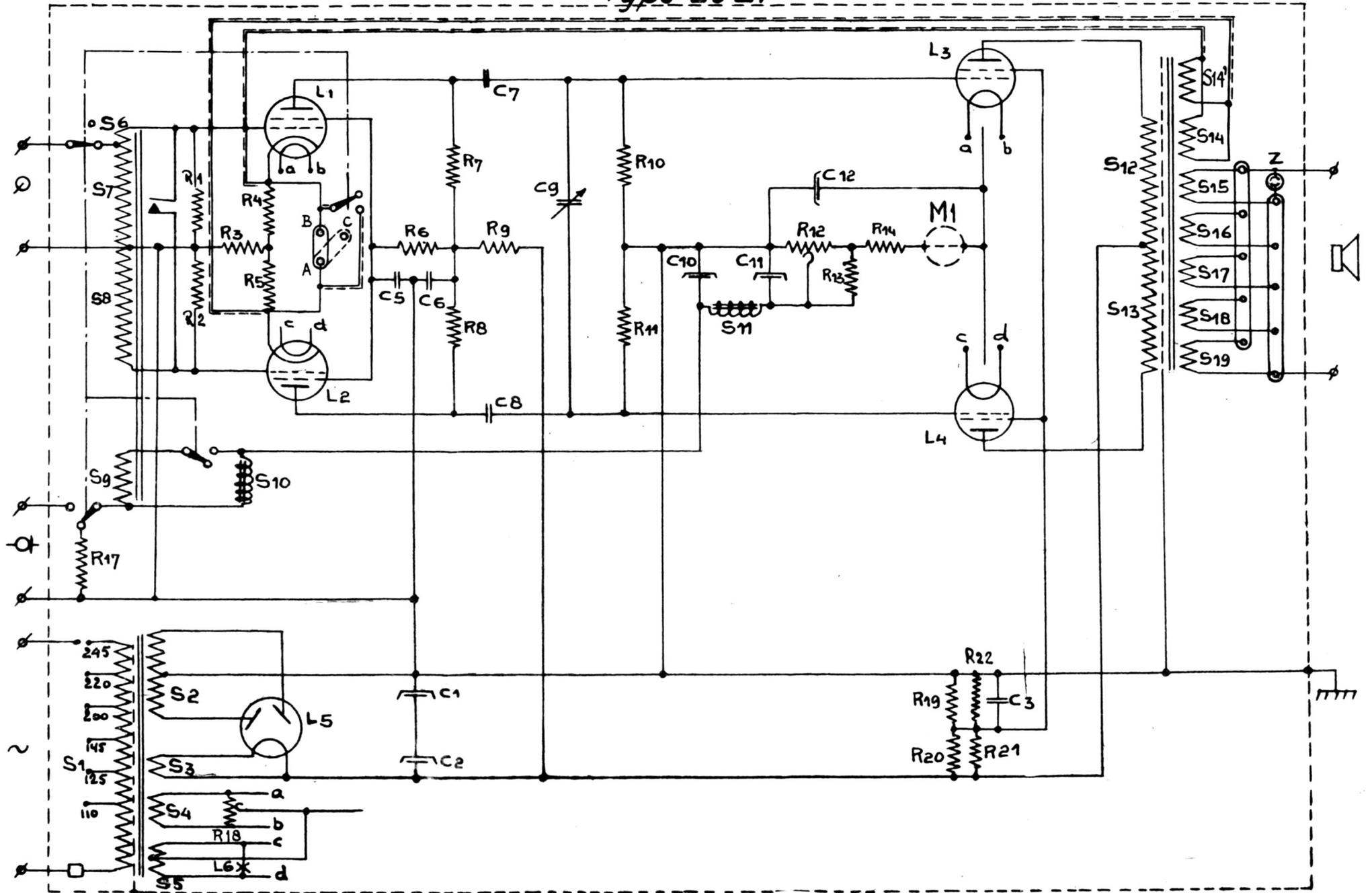
Ind. No.	Données	Description	No. de code		
S1	514 W	Transformateur d'alimentation 50 Hz Bobine séparée Transformateur d'entrée et Self de choc Self de choc Transformateur de sortie	El.366.570                El.335.064               El.325.013		
S2	2x1155 W				
S3	10 W				
S4	10 W				
S5	2x5 W				
S6	1850 W				
S7	7400 W				
S8	9250 W				
S9	185 W				
S10	110 W				
S11	2000 W				
S12	2710 W				
S13	2710 W				
S14	3 W				
S15	190 W				
S16	190 W				
S17	190 W				
S18	190 W				
S19	190 W				
S1	514 W	Transformateur de puissance 25 Hz Bobine séparée Transformateur d'entrée	El.366.590 El.335.520		
S2	2x1175 W				
S3	10 W				
S4	10 W				
S5	2x5 W				
S6	150 W				
S7	5000 W				
S7'	5000 W				
C1	32 uF			Condensateur électrolytique	El.085.050
C2	32 uF			Condensateur électrolytique	El.085.050
C3	2 uF			Condensateur	25.115.490
C5	0,5 uF			Condensateur	28.196.430
C6	1,5 uF				
C7	0,1 uF	Condensateur à tube	28.199.370		
C8	0,1 uF	Condensateur à tube	28.199.370		
C9	0-1000 uuF	Condensateur variable	El.105.011		
C10	500 uF	Condensateur électrolytique	28.185.650		
C11	500 uF	Condensateur électrolytique	28.185.650		
C12	32 uF	Condensateur électrolytique	28.182.400		
C4	0,1 uF	Condensateur tubulaire	28.199.370		
C7	1250 uuF	Condensateur à mica	28.192.540		
C8	1250 uuF	Condensateur à mica	28.192.540		
C13	500 uF	Condensateur électrolytique	28.185.650		
C14	25 uF	Condensateur électrolytique	28.182.240		

x = Exécution 2821/05

Ind. Nr.	Données	Description	No. de code
R1	0,32 M.Ohm	Résistance à charbon 0,5 W	28.770.500
R2	0,32 M.Ohm	Résistance à charbon 0,5 W	28.770.500
R3	800 Ohm	Résistance à charbon 0,5 W	28.770.240
R4	64 Ohm	Résistance à charbon 0,5 W	28.770.130
R5	64 Ohm	Résistance à charbon 0,5 W	28.770.130
R6	0,4 M.Ohm	Résistance à charbon 1 W	28.771.160
R7	0,32 M.Ohm	Résistance à charbon 1 W	4.75 B
R8	0,32 M.Ohm	Résistance à charbon 1 W	4.75 B
R9	10000 Ohm	Résistance à charbon 0,5 W	28.770.550
R10	0,32 M.Ohm	Résistance à charbon 0,5 W	4775 B
R11	0,32 M.Ohm	Résistance à charbon 0,5 W	4775 B
R12	200 Ohm	Potentiomètre	E1.455.420
R13	200 Ohm	Résistance à charbon 1 W	E1.460.271
R14	225 Ohm	Résistance à tube	E1.461.240
R17	25 Ohm	Résistance à tube 0,5 W	28.770.090
R18	45 Ohm	Potentiomètre anti-rcnfile	28.813.470
R19	20000 Ohm	Résistance à tube	28.803.050
R20	20000 Ohm	Résistance à tube	28.803.440
R21	32000 Ohm	Résistance à tube	28.803.440
R22	20000 Ohm	Résistance à tube	28.803.090
R3	16 Ohm	Résistance à charbon 0,5 W	28.770.070
R4	250 Ohm	Résistance à charbon 0,5 W	28.770.190
R5	250 Ohm	Résistance à charbon 0,5 W	28.770.190
R6	250 Ohm	Résistance à charbon 0,5 W	28.770.190
R7	0,32 M.Ohm	Résistance à charbon 1 W	E1.462.200
R8	0,32 M.Ohm	Résistance à charbon 1 W	E1.462.200
R14	0,5 M.Ohm	Résistance à charbon 1 W	E1.462.190
R15	255 Ohm	Résistance à charbon 1 W	E1.462.250
R16	180 Ohm	Résistance à tube	E1.462.210
R17	250 Ohm	Résistance à charbon 0,5 W	28.770.190
L1	KF4	x	
L2	KF4	x	
L1	E446		
L2	E446		
L3	F443N		
L4	F443N		
L5	AX1		
L6	8042 - 07		
Z	4378		
L1	TE46	Lario-	
L2	TE46	Radio	
L3	TF43N	Tech-	
L4	TF43N	nique	

x = Exécution 05

# Type 2821



8075B

FIG. 1

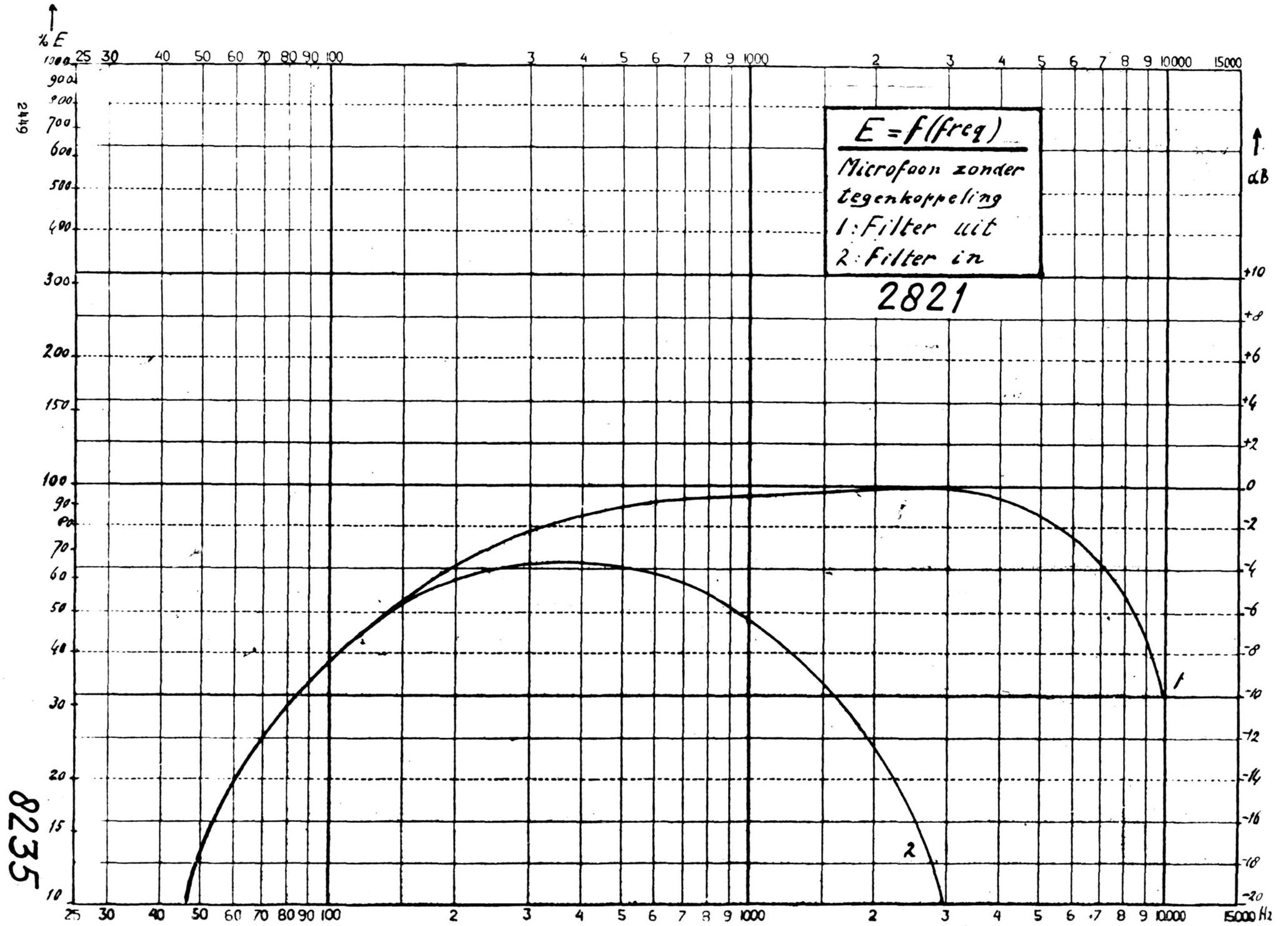


FIG. 3

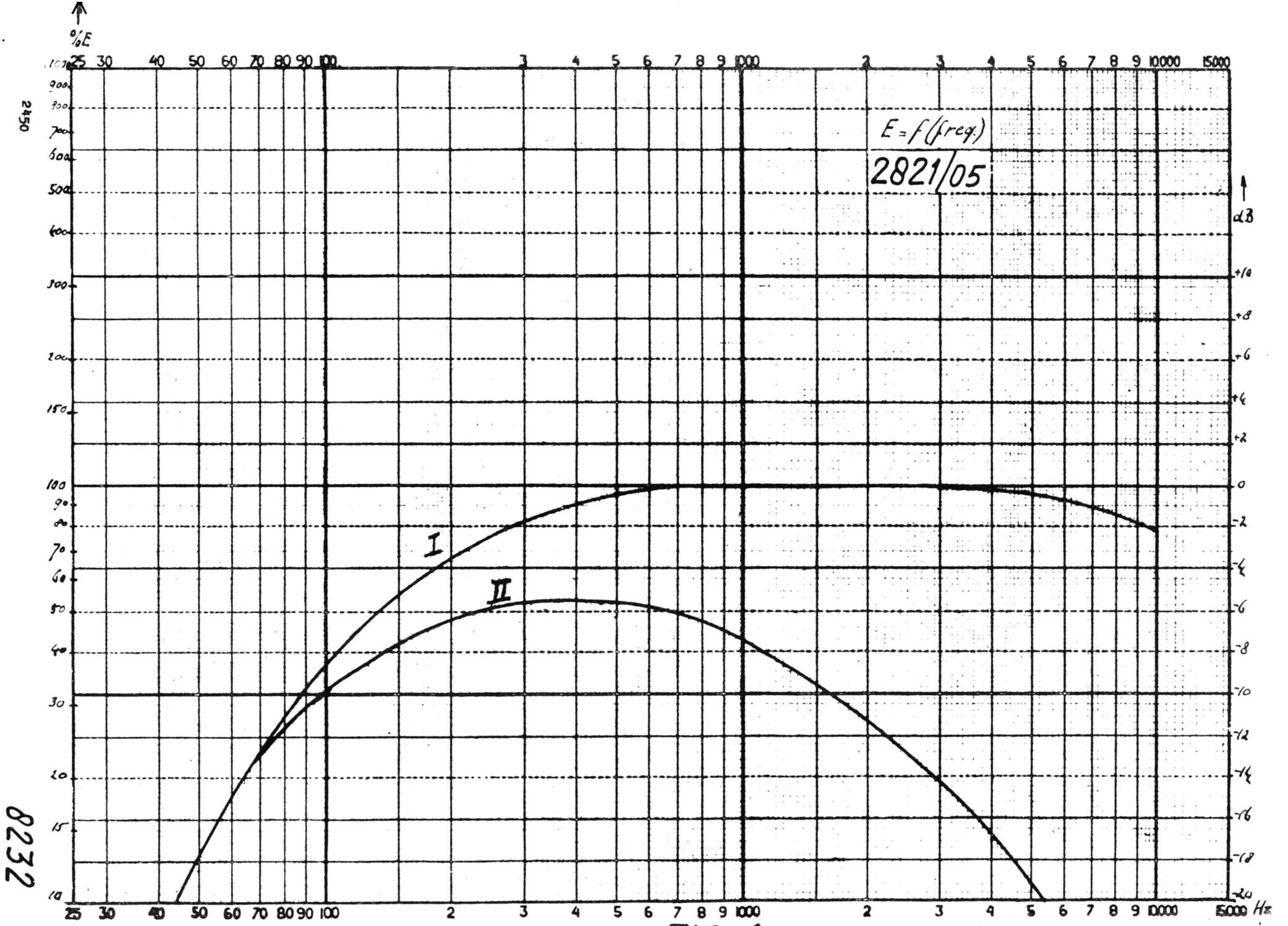
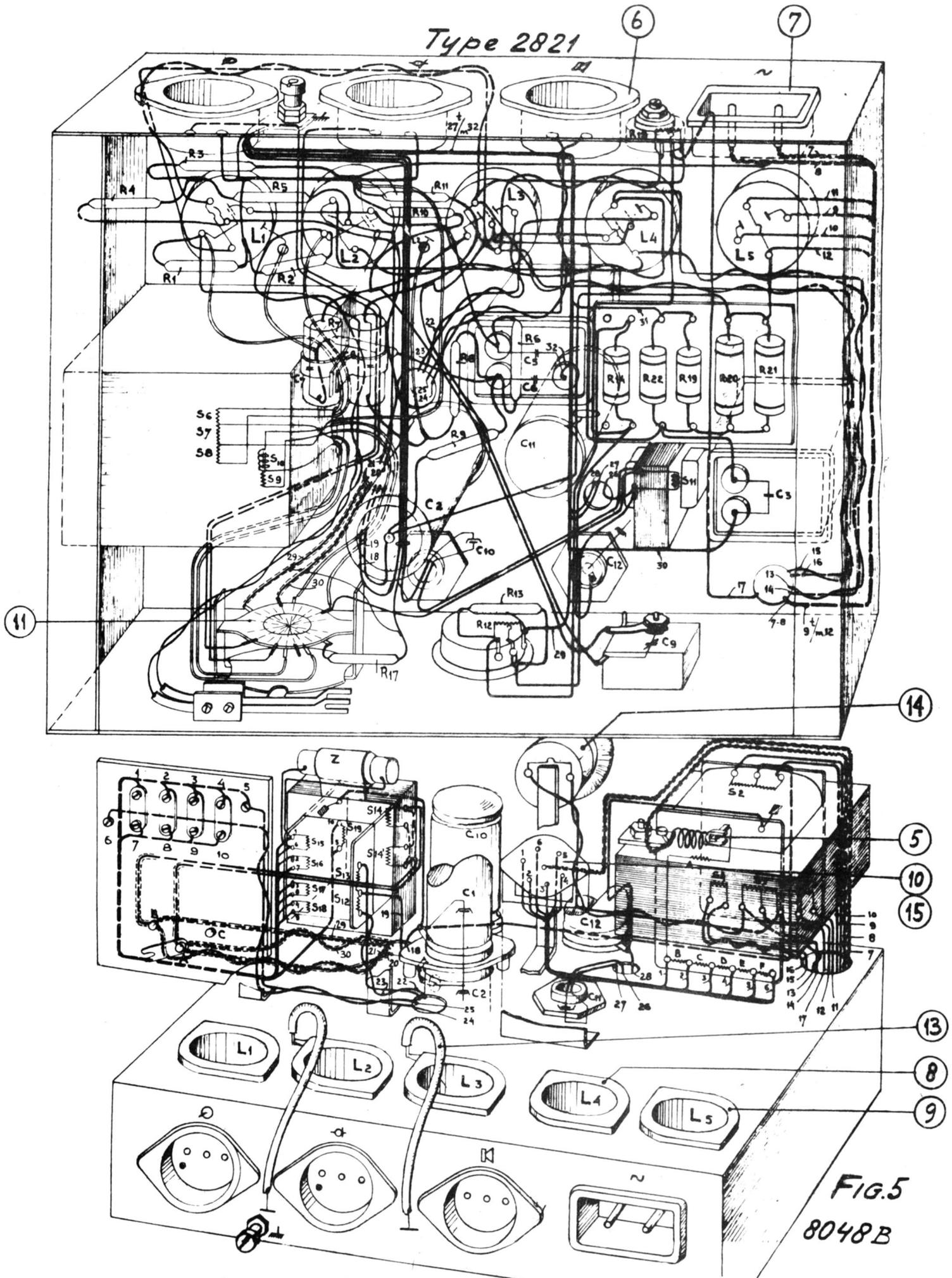


FIG. 4

Type 2821



**N.V. PHILIPS'**  
**GLOEILAMPENFABRIEKEN**  
**EINDHOVEN**

**SERVICE**

WIJZIGINGEN AAN TE BRENGEN IN DE  
DOCUMENTATIE VAN DE VERSTERKER TYPE  
2821  
MODIFICATIONS À FAIRE DANS LA DOCU-  
MENTATION DE L'AMPLIFICATEUR TYPE  
2821

W.D.No. 127  
Wa./AJ

6.5.'38

ANZUBRINGENDE ÄNDERUNGEN IN DER  
KUNDENDIENSTANLEITUNG DES VER-  
STÄRKERS TYPE 2821

ALTERATIONS TO BE APPLIED IN THE  
SERVICE MANUAL OF THE AMPLIFIER  
TYPE 2821

Inplaats van: Au lieu de:  
Statt: Instead of:

s.v.p.lezen: lire s.v.p.  
Bitte lesen Sie: please read:

Weerstand. Bladzijde S3 der aanvullingsdocumentatie 28.3.'38  
Resistances. Page S3 de la documentation supplémentaire 28.3.'38  
Widerstände. Seite S3 der Ergänzungskundendienstanleitung 28.3.'38  
Resistances. Page S3 in the service manual.

Toevoegen:

Ajouter: R23 20 Ohm 0.5 W 28.770.080  
Hinzufügen: R24 20 Ohm 0.5 W 28.770.080  
To be added:

Ter vermindering van brom(zie fig. )  
Pour diminuer le ronflement (voir la fig. )  
Zur Verminderung von Brum (Siehe Abb. )  
To decrease hum.(See fig.)

Lampen, bladz.S3 (alleen Ned.documentatie)

L3 F443N  
L4 F443N  
L5 AX1

L3 4650  
L4 4650  
L5 4652

