46

Générateur de fonctions GX 120 A

ITT métrix

Générateur de fonctions GX 120 A

Société des Produits Industriels ITT
Division Instrumentation Metrix
Chemin de la Croix-Rouge - B.P. 30
F - 74010 Annecy, France
Tél. (50) 52.81.02 - Télex : 30 722

Bureaux de Paris : 1, avenue Louis-Pasteur
92223 – BAGNEUX
Tél. 253.31.39 – Télex : 26925

Édition Mars 1973

TABLE DES MATIERES

		Pages
CHAPITRE 1	— GÉNÉRALITÉS	1–1
	1.1. — But	1–1
	1.2 — Principe de fonctionnement	1–1
	1.3. — Caractéristiques techniques	1–2
CHAPITRE 2	— MODE D'EMPLOI	2–1
	2.1. — Opérations préliminaires	2–1
	2.2. — Vérification de fonctionnement	2–1
	2.3. — Utilisation	2–1
CHAPITRE 3	— FONCTIONNEMENT	3–1
	3.1. — Intégrateur et convertisseur triangulaire carré	3–1
	3.2. — Convertisseur triangulaire sinusoïde et amplificateur	3–2
	3.3. — Amplificateur de sortie	3–2
	3.4. — Alimentation	3–3
CHAPITRE 4	— LISTE DE PIECES ÉLECTRIQUES	

PLANCHES :

1 — Vue avant
2 — Schéma synoptique
3 — Schéma de principe

CHAPITRE 1

GÉNÉRALITÉS

1.1. – BUT

Le **GX 120 A** délivre des signaux sinusoïdaux, carrés et triangulaires indispensables pour l'étude, la mise au point et la maintenance de tous les circuits travaillant dans la gamme BF de 0,2 Hz à 2 MHz.

Il trouve son application dans le relevé des courbes de réponse, mesure du gain et distorsion des amplificateurs BF, haute fidélité, ultra-sons et également dans le domaine médical.

1.2. – PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT (voir planche 2)

L'oscillateur de base du GX 120 A est l'association d'un intégrateur et d'un convertisseur triangulaire-carré.

Le signal carré provenant du convertisseur commande l'intégrateur. Celui-ci transforme le signal carré en signal triangulaire, qui est appliqué à l'entrée du convertisseur.

Le convertisseur est une bascule à seuil qui change d'état aux valeurs crêtes du signal triangulaire. Ainsi, cet ensemble délivre simultanément des signaux triangulaire et carré de même fréquence.

La fréquence est déterminée par un circuit RC. Les condensateurs sont sélectionnés par le contacteur de gammes et la variation continue de fréquence est obtenue par réglage de l'amplitude du signal carré qui attaque l'intégrateur.

La conversion triangulaire-sinusoïde est réalisée par un convertisseur constitué d'un conformateur à diodes et d'un amplificateur.

Un contacteur de fonctions permet de sélectionner le signal désiré, qui attaque ensuite l'amplificateur de sortie. Un réglage d'offset permet d'ajuster entre + 10 V et – 10 V (+ 5 V et – 5 V sur charge 50 Ω) le niveau de référence du signal de sortie.

Une partie du signal carré est disponible pour la synchronisation d'un oscilloscope.

1.3. – CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Forme d'ondes :

Signaux sinusoïdaux, carrés, triangulaires

Fréquences :

0,2 Hz à 2 MHz – 6 gammes :	x 10	:	0,2	Hz	à	20	Hz
	x 100	:	2	Hz	à	200	Hz
	x 1 k	:	20	Hz	à	2	kHz
	x 10 k	:	200	Hz	à	20	kHz
	x 100 k	:	2	kHz	à	200	kHz
	x 1 M	:	20	kHz	à	2	MHz

Précision d'affichage :

± 3 % dans la plage .2 à 2.0 du cadran de fréquence

Rapport cyclique :

Erreur à 1000 Hz < 0,5 %

Niveau de sortie : (réglable jusqu'à la valeur maximale)

Supérieur ou égal à 20 V c. à c. sur circuit ouvert
Supérieur ou égal à 10 V c. à c. sur charge 50 Ω
Niveau maximal : 4 Veff. ± 3 dB sur 50 Ω (en sinusoïdal)

Régulation du niveau de sortie :

L'amplitude varie avec la fréquence de :
± 0,2 dB de 0,2 Hz à 200 kHz
± 0,5 dB de 0,2 MHz à 2 MHz

Niveau de référence :(niveau d'offset)

± 5 V sur sortie fermée sur 50 Ω
± 10 V sur sortie fermée sur 1 MΩ
L'amplitude crête du signal est limitée par la dynamique de l'amplificateur de sortie

Impédance de source :

50 Ω

Distorsion :

Signaux sinusoïdaux :

< 0,5 % dans les gammes x 10 ; x 100 ; x 1 k ; x 10 k
< 1 % dans la gamme x 100 k
< 2 % dans la gamme x 1 M (< 3 % à 2 MHz pour une tension de sortie minimale)

Signaux carrés :

Temps de montée et de descente à 2 MHz - < 100 ns

Nota : Pour les fréquences supérieures à 1 MHz et pour une tension de sortie inférieure à 1 V efficace, une suroscillation, ou une déformation, peut apparaître sur le signal. Celle-ci n'altère en rien les caractéristiques techniques de l'instrument.

Sortie synchro :

2,5 V c. à c. sur circuit ouvert
> 1 V c. à c. sur 600 Ω

Tenue en température :

Les caractéristiques ci-dessus sont données pour une température de 25 °C ± 5 °C
Entre 0 et 55 °C, les caractéristiques peuvent subir une variation jusqu'à 2 fois les valeurs annoncées.

Alimentation :

115 V ± 10 % – 230 V ± 10 % – 50, 60, 400 Hz

Consommation :

Environ 15 VA

Dimensions :

Largeur : 335 mm – Hauteur : 77 mm – Profondeur : 312 mm

Masse :

3,5 kg

1.4. – ACCESSOIRES LIVRÉS AVEC L'INSTRUMENT

1 Cordon BNC banane 50 Ω long. 1,20 m	AG0138
1 Cordon banane banane	AG0068

CHAPTER 2

MODE D'EMPLOI

Se reporter à la Planche 1 qui donne le détail des différentes commandes

2.1. – OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

A l'arrière du GX 120 A :

- Mettre le sélecteur de tension sur la position correspondant à la tension du réseau local.
- Vérifier l'état du fusible qui doit être de :
  - 125 mA pour secteur 230 V
  - 250 mA pour secteur 115 V
- Brancher le GX 120 A au secteur et mettre l'interrupteur (1) en position haute sur marche.
- Laisser chauffer l'appareil 20 minutes environ avant utilisation.

2.2. – VÉRIFICATION DE FONCTIONNEMENT

- Réunir : la sortie (7), 50 Ω output, à l'entrée Y d'un oscilloscope en utilisant un câble BNC BNC et une charge terminale de 50 Ω,

  la sortie (8) à l'entrée synchro de l'oscilloscope.
- Mettre le sélecteur de gammes (3) sur x 1 k
- Placer le cadran (2) sur 1,0
- Mettre le sélecteur de fonctions (4) sur ∿ par exemple
- Agir sur la commande de niveau (5). Le niveau croît en tournant (5) dans le sens des aiguilles d'une montre
- Vérifier à l'oscilloscope que la fréquence est de 1 kHz et que l'amplitude est de 10 V crête à crête.
- Vérifier ensuite les signaux carrés et triangulaires. Fréquence = 1 kHz. Amplitude maximum supérieure à 10 V crête à crête.

  En supprimant la charge de 50 Ω, l'amplitude du signal est légèrement supérieure à 20 V crête à crête.
- En agissant sur la commande (6), on ajoute une composante continue au signal BF.

  Quand (6) est à fond à gauche, l'interrupteur C03 est fermé et le signal de sortie est symétrique par rapport à la masse.

  Quand on tourne (6) dans le sens des aiguilles d'une montre, le signal de sortie est symétrique par rapport à la composante continue.

Attention : L'amplitude crête du signal étant limité par la dynamique de l'amplificateur de sortie, il est indispensable de vérifier à l'oscilloscope la forme du signal avant d'utiliser l'offset (6).

Mettre (6) à fond sur + par exemple et régler avec (5) le niveau de façon à ne plus avoir d'écrêtage. En diminuant l'offset, on peut augmenter le niveau crête à crête du signal de sortie. Celui–ci est maximal pour V offset = 0.

2.3. – UTILISATION

- Réunir la sortie (7) à l'entrée du circuit à étudier par un cordon BNC BNC 50 Ω.
- Réunir la sortie du circuit en étude à l'entrée Y d'un oscilloscope et synchroniser celui-ci avec le signal issu de 8.
- Choisir la forme du signal avec (4) et la fréquence avec (3) et (2).
- Régler l'amplitude du signal avec (5).
- Agir sur (6) pour avoir un signal BF avec ou sans composante continue.

NT 73–3

CHAPITRE 3

FONCTIONNEMENT

Se reporter aux Planches 3 et 4 qui donnent le détail des différents circuits

Le GX 120 A comprend :

- un intégrateur
- un convertisseur triangulaire/carré
- un convertisseur triangulaire/sinusoïde
- un amplificateur de sortie
- une alimentation.

3. 1. – INTÉGRATEUR ET CONVERTISSEUR TRIANGULAIRE/CARRÉ

L'ensemble intégrateur et convertisseur triangulaire/carré constitue l'oscillateur de base du GX 120 A.

L'intégrateur se compose d'un amplificateur différentiel à large bande (IC2 – TR5 – TR6) et d'un circuit RC (P5 – R23 et C16 à C21). Il délivre un signal triangulaire, appliqué à l'entrée d'une bascule à seuil (IC1, TR1 à TR4).

Celle-ci donne des signaux carrés qui sont obtenus comme décrit sur la Figure 1.

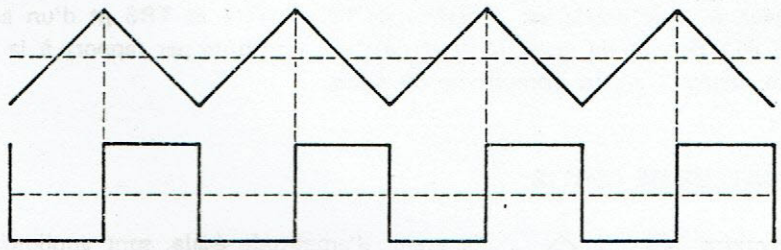


Fig. 1

La bascule réagit aux valeurs crêtes du signal triangulaire, ce qui fait que les paliers négatifs et positifs du signal carré se forment respectivement pendant le front de montée et de descente du signal triangulaire.

Le signal carré est réinjecté sur l'entrée de l'intégrateur par l'intermédiaire de P16, qui en règle l'amplitude. Ainsi, ces deux signaux ont la même fréquence.

Le contacteur C01 sélectionne les différentes capacités C15 à C21 qui déterminent les gammes de fréquence. Le potentiomètre P16 qui règle le niveau d'attaque agit sur la fréquence du signal de sortie.

En effet, une variation de tension entraîne une variation du courant d'intégration, donc une variation de la fréquence. Celle-ci est donc directement proportionnelle à l'amplitude du signal rectangulaire.

3. 2. – CONVERTISSEUR TRIANGULAIRE SINUSOÏDE ET AMPLIFICATEUR

Le signal triangulaire attaque un réseau de diodes et résistances (C3 et IC5 à IC8). Ces circuits constituent un conformateur à diodes. Les diodes sont polarisées. Lorsque la tension en dents de scie atteint le seuil de conduction ou le blocage des diodes, les résistances du réseau sont mises en service ou déconnectées. Ainsi, la pente de variation du courant est modifiée. La courbe tension/courant d'une diode suivant au début de la conduction, une loi logarithmique a pour effet d'atténuer les cassures dues aux changements de pente.

La formation du signal sinusoïdal est représenté en Figure 2.

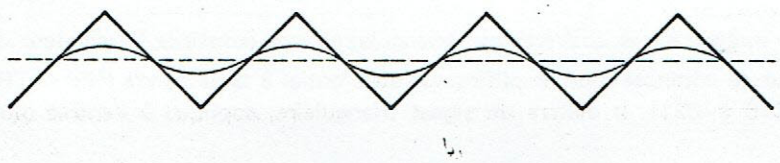


Fig. 2

L'amplitude du signal sinusoïdal étant plus petite que celle du signal triangulaire, on l'amplifie.

L'amplificateur à large bande est constitué de l'étage TR7 et TR8 et d'un amplificateur différentiel IC4. Le potentiomètre P11 permet de régler la symétrie de la sinusoïde par rapport à la masse et P12 dans la boucle de contre-réaction permet d'ajuster l'amplitude du signal.

3. 3. – AMPLIFICATEUR DE SORTIE

Les trois fonctions ⎍ , ∧ , ∿, étant d'amplitude égale, sont appliquées à l'amplificateur constitué des étages TR26 à TR32.

L'étage TR26 est monté en amplificateur différentiel, qui commande un second étage différentiel TR29, TR30.

TR27 et TR28 constituent un générateur de courant constant pour l'amplificateur différentiel TR26.

L'étage TR31 TR32 est un push-pull couplé à la sortie par un réseau de résistances, qui détermine une impédance de 50 Ω.

Le réglage du niveau de sortie se fait par action sur P17 placé en amont de l'amplificateur.

Le signal de sortie obtenu peut être symétrique par rapport à la masse quand C03 est fermé, ou symétrique par rapport à une tension réglable par P18 quand C03 est ouvert.

La composante continue est réglable entre + 5 V et – 5 V sur une charge de 50 Ω (entre + 10 V et – 10 V sur 1 MΩ).

A noter que pour une composante continue de + 5 V ou – 5 V sur charge 50 Ω (+ 10 V ou – 10 V sur 1 MΩ) l'amplitude crête du signal ne peut dépasser les butées dues à l'alimentation de l'amplificateur de sortie.

3. 4. – ALIMENTATION

L'alimentation délivre des tensions continues. La tensions alternative est redressée par le pont à diodes D10 à D13. C34 assure le filtrage. Le + 22 Volts obtenu n'est pas régulé. Le + 15 V est stabilisé. IC9 amplificateur différentiel a sa tension de référence déterminée par TR17 monté en zener. P13 permet d'ajuster le + 15 V. TR9 est monté en zener et assure un décalage de la tension de sortie de IC9. Cette tension commande le circuit Darlington TR11 TR12.

R92, R88 et TR13 est un circuit de protection. Si la sortie + 15 V est court–circuitée, le débit dans R92 crée une chute de tension importante ; TR13 conduit et TR11 TR12 sont bloqués. Cet état subsiste tant que dure le court–circuit.

Le + 6 V est pris à partir du + 22 V. Le montage Darlington TR22 TR23 est commandé par l'amplificateur TR18 TR19.

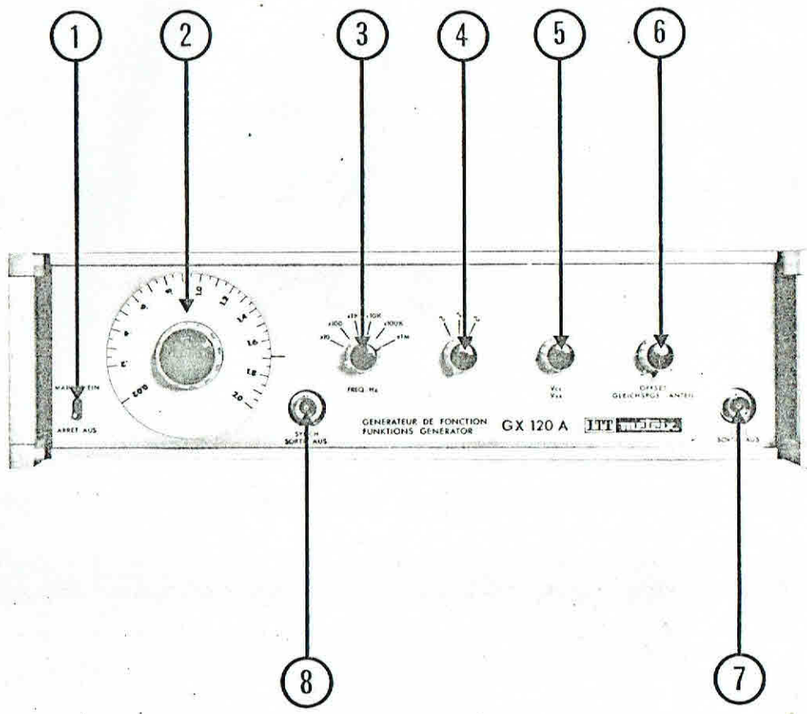
Les tensions négatives sont obtenues par les mêmes types de circuits.

GX 120 A – VUE AVANT — PLANCHE 1

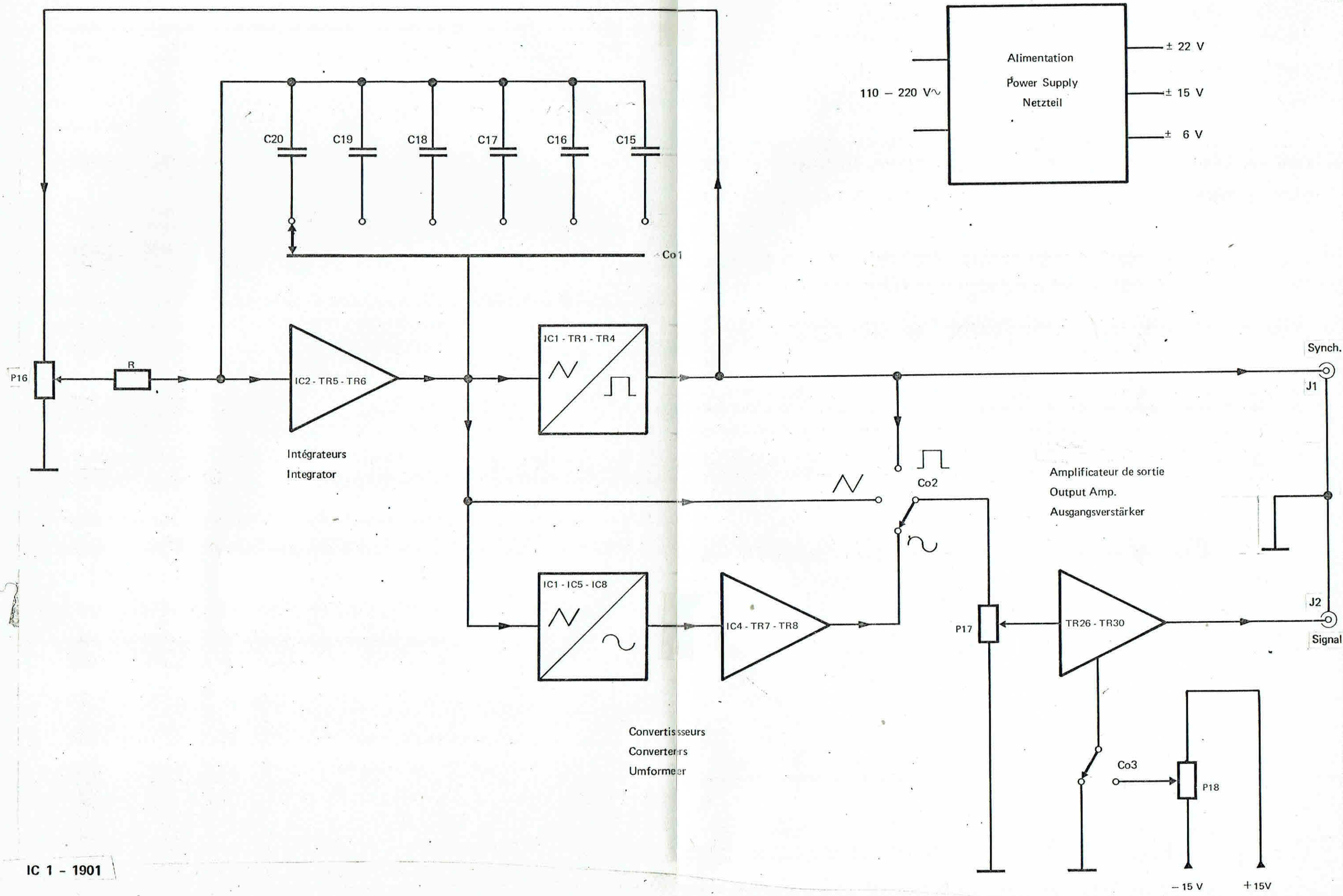
GX 120 A – FRONT VIEW — DRAWING 1

GX 120 A – VORDERANSICHT — TAFEL 1

A l'avant				Vorderseite	
1	Marche–Arrêt	1	On-Off	1	Netzschalter
2	Commande de réglage de fréquence	2	Frequency dial	2	Frequenzfeineinstellung
3	Sélecteur de gamme de fréquence	3	Frequency range	3	Frequenzbereichswahlschalter
4	Sélecteur de fonction	4	Function selector	4	Signalformwahlschalter
5	Réglage du niveau de sortie	5	Output level control	5	Ausgangspegeleinstellung
6	Réglage de la tension d'offset	6	Offset control	6	Einstellung Gleichspannungsanteil
7	Sortie BF	7	Output LF.	7	Signalausgang
8	Sortie de synchronisation	8	Synch. out.	8	Synchronausgang



GX 120 A – SCHÉMA SYNOPTIQUE PLANCHE 2
GX 120 A – BLOCK SCHEMATIC DIAGRAM DRAWING 2
GX 120 A – BLOCKSCHALTBILD TAFEL 2



IC 1 - 1901

GX 120 A SCHEMA DE PRINCIPE

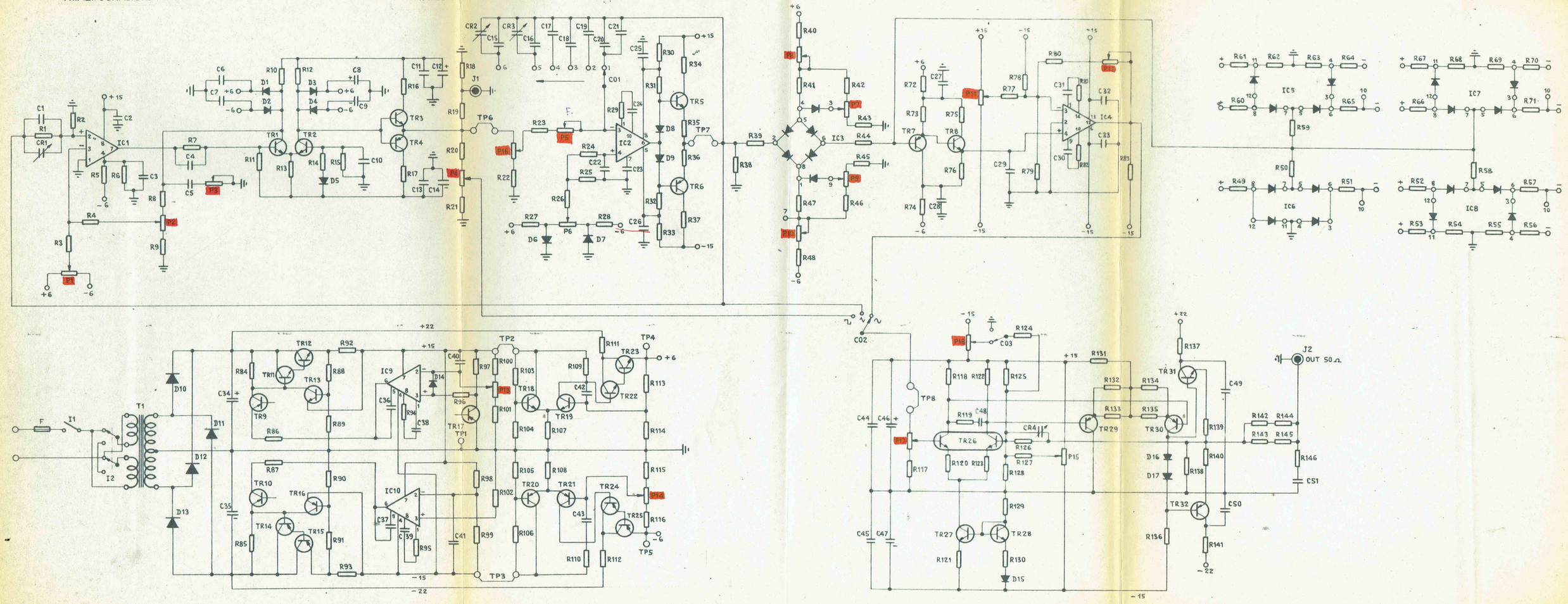
SCHEMATIC DIAGRAM

PRINZIPSCHALTBILD

PLANCHE 3

DRAWING 3

TAFEL 3



IC1 1883