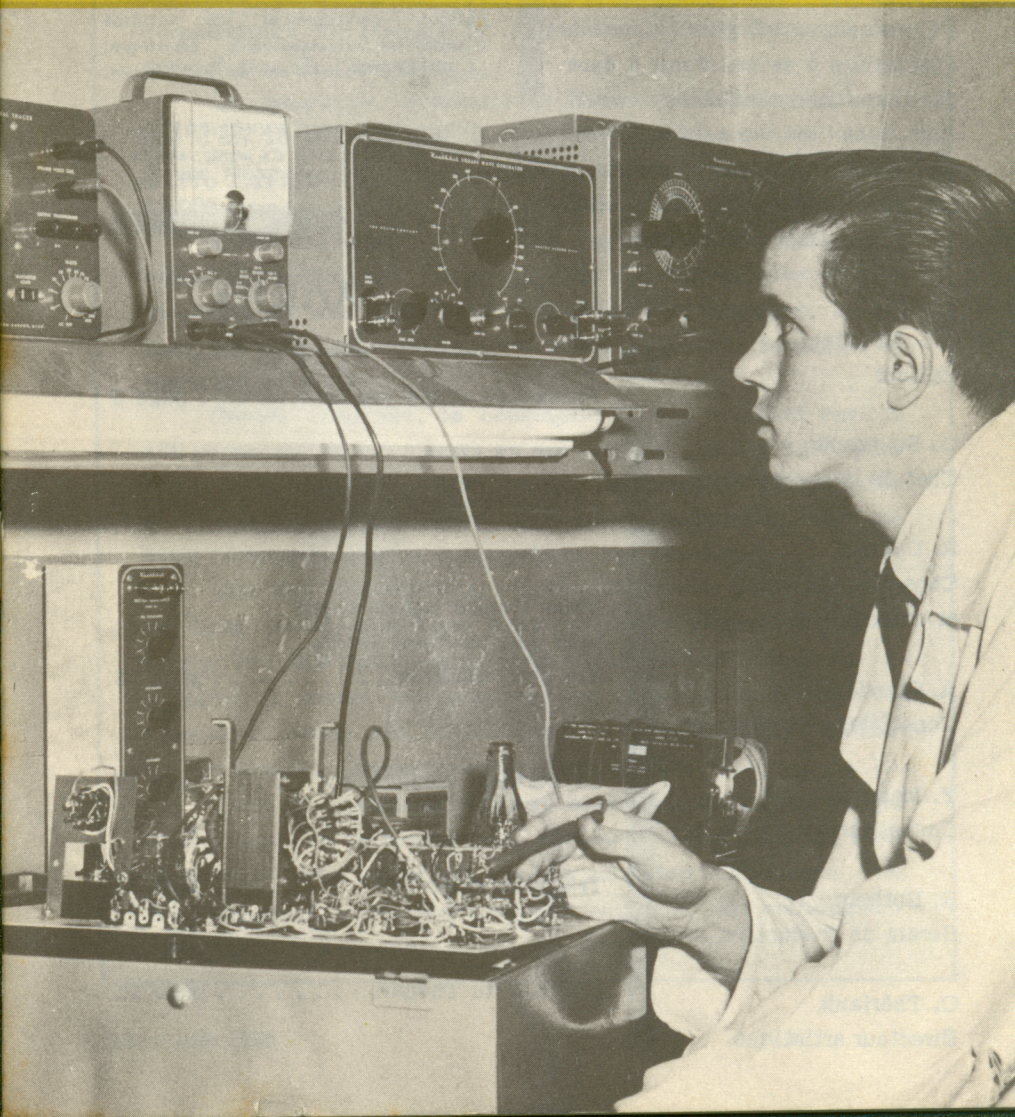
MONTREAL JUILLET-AOUT 1956

Electronique

25¢



Electronique

3155, rue Hochelaga TIRAGE 5,000 COPIES Montréal 4, P.Q.

Administration

La revue *Electronique* est publiée mensuellement pour promouvoir le développement de l'électronique et pour aider le spécialiste à se maintenir à date dans ses connaissances techniques. Sans l'aide des informations techniques obtenues des manufacturiers, cette publication serait impossible.

PAGE COUVERTURE

Les instruments de test et de calibrage jouent un rôle primordial dans la vie du spécialiste en électronique; sans leur aide, aucun ne peut prétendre calibrer correctement les variétés d'appareils électroniques, émetteurs, récepteurs, contrôleurs ou indicateurs.

AUTORISE COMME ENVOI POSTAL DE LA DEUXIEME CLASSE, MINISTERE DES POSTES, OTTAWA.

J-L. Meunier
Editeur

G. Bourgault
Chef de la rédaction

R. Duguay
Conseiller en radar
et communications

A. Quevillon
Conseiller en télévision

Y. Meunier
Conseiller en radio

R. Boileau
Gérant de production

C. Thériault
Directeur artistique

Articles

Puissance d'une machine . . . . . page 5

La haute-fidélité . . . . . page 9

Dans l'usine automatisée
tous les ouvriers seront
des contremaîtres . . . . . page 13

Le cerveau électronique . . . . . page 17

Trame et vidéo . . . . . page 21

Bulletin du Teccart . . . . . page 25

EDITORIAL

LES CALCULATEURS ELECTRONIQUES CREENT DE NOUVEAUX EMPLOIS

Entretenir et alimenter les immenses calculateurs électroniques devient avec les années le gagne-pain d'un nombre grandissant de spécialistes nouveau genre. Un calculateur typique tient 17 personnes occupées, et il en est qui occupent jusqu'à 30 personnes. L'équipe comprend des analystes qui adaptent les méthodes des calculateurs aux opérations des sociétés, des programmateurs qui transforment les données commerciales en langage de calculateur, des opérateurs, des spécialistes de l'entretien.

La compagnie International Business Machines prétend que d'ici 10 ans quelque 10,000 calculateurs seront en usage. A une moyenne de 17 spécialistes par calculateur, il en faudra 17,000 pour les alimenter et les entretenir.

L'entraînement. Il faut des ingénieurs, des mathématiciens, des opérateurs. Les universités couvrent de plus en plus la technique des calculateurs dans leurs programmes; malgré tout, les compagnies doivent voir elles-mêmes à la formation de leurs spécialistes.

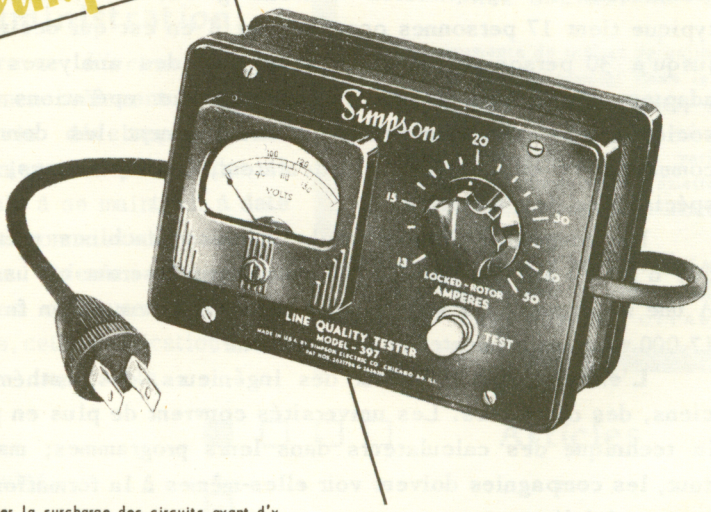
Depuis cinq ans, la compagnie IBM a entraîné environ 400 personnes et ses clients en ont entraîné quelque 3,000 pour leurs besoins propres. IBM possède deux écoles spécialisées et 14 centres d'entraînement secondaire. Sperry Rand est une autre compagnie opérant à peu près de la même façon.

Une des installations. A Pan American World Airways, de Long Island, New-York, trois opérateurs dirigent un calculateur 705 IBM qui remplace 58 employés travaillant sur un système à cartes poinçonnées; ce système était pourtant considéré comme très rapide dans la compilation des chiffres et des données commerciales diverses.

Cinq ingénieurs de IBM font opérer le calculateur chaque matin durant deux heures pour en détecter tout mauvais fonctionnement; ces ingénieurs choisis pour leur expérience dans les appareils électromécaniques, reçurent un entraînement spécialisé de dix mois.

Simpson LINE QUALITY TESTER

Modèle 397



- Pour vérifier la surcharge des circuits avant d'y brancher une charge électrique.
- Prévenez – vérifiez la charge limite pour éviter les rappels coûteux quand les accessoires électriques sont sur garantie.

Le modèle 397 comprend une corde de 5 pieds et les instructions pour le modique prix de $29.95

Le nouveau modèle 397 de Simpson vérifie toute ligne du secteur montrant si elle peut supporter le courant initial d'un moteur allant de 13 à 50 ampères.

Vous arrive-t-il de vous demander si vous pouvez brancher un moteur sur une ligne dont vous ne connaissez pas le rendement. Faites un test, simple et rapide, avec le Line Quality Tester, modèle 397, de Simpson. Il suffit d'insérer sa fiche dans la sortie du secteur que vous voulez vérifier et vous lirez son rendement sur le cadran de l'appareil.

UNITES DOMESTIQUES A FORTE CONSOMMATION

Certains appareils peuvent presqu'à eux seuls constituer une surcharge: réfrigérateur – congélateur – sécheuse – machines à laver le linge et la vaisselle – climatisateur – machine à disposer les déchets.

APPAREILS INDUSTRIELS

Machines fonctionnant par moteurs électriques: meubles – tours – drilles – sableuses – convoyeurs – outils à air – systèmes de climatisation.

Bach-Simpson
LIMITED

1255 Brydges St. London, Ontario

SIMPSON ELECTRIC COMPANY, 5200 W. KINZIE ST., CHICAGO 44, ILLINOIS

Qu'est-ce que la puissance d'une machine

par Gérard Bourgault

Donner un sens au mot *puissance*, c'est en comprendre la relation avec les mots *force* et *travail*. Les hommes de science, les techniciens à définir spécifiquement tous les termes qu'ils emploient. Ils veulent que les mots transmettent exactement leur pensée. C'est d'ailleurs nécessaire puisqu'ils utilisent des termes techniques pour décrire leurs travaux. Connaissant bien les expressions force, puissance, travail, courant, résistance, vous goûterez beaucoup plus votre propre travail. De plus, vous vous plairez à le décrire correctement.

Force. Vous entendez souvent le mot *force*, mais vous employez beaucoup plus souvent la force elle-même que vous n'entendez prononcer le mot. Si vous levez un poids, si vous marchez, vous employez la force. Un navire peut glisser sur l'eau grâce à sa force. De fait, chaque fois que quelque chose bouge ou tente de bouger, une force a été employée. La force peut être attractive ou répulsive.

Elle entraîne donc un mouvement ou cherche à le faire. Considérez la force de la *gravité* qui attire les corps vers la terre. Supposons que vous placiez une boite sur une table. La boîte tend à se déplacer vers le bas à cause de la gravité, mais la table exerce une force vers le haut. Les deux forces se contrebalancent. Mais si la boîte était trop lourde pour la table, celle-ci ne pourrait exercer une force suffisante vers le haut pour annuler la gravité et la table s'écroulerait.

La force exercée par une hélice est une force *mécanique*. La tendance de l'hydrogène et de l'oxygène à s'unir pour former l'eau est une force *chimique*. La force qui occasionne un courant électronique est une force *électromotrice* et son unité de mesure est le *volt*. Il existe plusieurs sortes de forces; chacune tend à créer un mouvement.

Travail. Le travail est une force en action dans l'espace. Imaginez que vous êtes en train de pousser de toutes vos forces sur une locomotive. Il vous viendra peut être à l'idée que vous avez accompli du travail; vous vous trompez. Il est vrai que vous avez appliqué de la force sur la locomotive mais, puisqu'elle n'a pas bougé, "aucun travail n'a été accompli".

Supposez maintenant que vous employez la même force à soulever du sol un moteur électrique pesant 200 livres et le déposez sur un banc quatre pieds plus haut. Cette fois vous avez accompli du travail car la force a agi dans l'espace. Vous avez exercé une force de 200 livres sur une distance de 4 pieds.

$$\text{travail} = \text{force} \times \text{distance}$$

Dans ce cas, la formule veut dire:

$$\text{travail} = 200 \text{ livres} \times 4 \text{ pieds} = 800 \text{ livres-pieds}$$

Vous voyez que force et travail n'ont pas la même signification. La force s'exerce chaque fois qu'un corps est poussé ou tiré, mais le travail s'accomplira en autant que le corps sera déplacé. En électricité, l'unité de travail est le *joule*.

$$\text{travail électrique} = \text{voltage} \times \text{coulombs} = \text{joules}$$

Le joule n'a en soi pas grande utilité vu qu'il ne tient pas compte du facteur *temps*, c'est-à-dire qu'il faudra peut-être 2 secondes ou 2 jours à 120 volts pour déplacer 1 coulomb (6.3 billions billions d'électrons); dans les deux cas, le travail électrique est de $120 \times 1 = 120$ joules. Donc, il faut tenir compte du temps pris pour accomplir le travail; ceci nous amène à la *puissance*.

Puissance. La puissance représente un travail accompli en un certain temps.

$$\text{puissance} = \frac{\text{travail}}{\text{temps}}$$

Vous avez appris que la somme de travail n'a aucun rapport avec le temps accompli pour faire le travail. Mais le montant de puissance dépend de la vitesse à laquelle le travail peut s'accomplir. Vous savez qu'une pelle mécanique a beaucoup plus de puissance qu'un homme. Les deux peuvent faire le même travail, mais la pelle le fera beaucoup plus vite. Par exemple, s'il fallait porter 1,000 livres de terre 20 pieds plus haut, le travail serait:

$$\text{travail} = \text{force} \times \text{distance}$$
$$= 1{,}000 \times 20 = 20{,}000 \text{ livres-pieds}$$

La pelle mécanique fera le transport d'une bouchée, ou plutôt d'une pelletée, en 2 secondes. L'homme prendra 20 minutes (1,200 secondes). La pelle mécanique a:

$$\text{puissance} = \frac{\text{travail}}{\text{temps}} = \frac{20{,}000}{2} = 10{,}000 \text{ livres-pieds par seconde de travail}$$

et l'homme a

$$\text{puissance} = \frac{\text{travail}}{\text{temps}} = \frac{20{,}000}{1{,}200} = 16.7 \text{ livres-pieds par seconde de travail.}$$

La pelle mécanique a exercé une puissance d'environ 600 fois plus élevée que celle de l'homme, bien que les deux aient accompli le même travail.

L'unité mécanique de travail, livres-pieds par seconde, est trop faible pour être pratique. Quand elle fut établie, la puissance utilisée était celle des chevaux, et l'expérience avait démontré qu'un cheval pouvait accomplir en moyenne 550 livres-pieds par seconde. On en vint à utiliser une unité plus grande: le cheval-vapeur (*horsepower* = hp).

$$\text{hp} = 550 \text{ livres-pieds par seconde}$$

En se basant sur cette nouvelle unité, combien de chevaux-vapeur la pelle mécanique a-t-elle utilisés?

$$\frac{10{,}000 \text{ livres-pieds par seconde}}{550 \text{ livres-pieds par seconde}} = 18.2 \text{ hp}$$

Et combien de chevaux-vapeur l'homme a-t-il employés pour accomplir le même travail, mais en un temps beaucoup plus long?

$$\frac{16.7 \text{ livres-pieds par seconde}}{550 \text{ livres-pieds par seconde}} = 0.032 \text{ hp}$$

Puissance électrique. La puissance en électricité est mesurée en *watts*.

$$\text{puissance} = \frac{\text{travail}}{\text{temps}} = \frac{\text{volts} \times \text{coulombs}}{\text{temps}} = \text{watts (w)}$$

Il faut vous dire ici que $\frac{\text{coulombs}}{\text{temps}}$ nous indique l'intensité du courant *(l'ampère)*. Ainsi vous pouvez y substituer ce mot dans l'équation:

$$\text{puissance} = \text{volts} \times \text{ampères} = \text{watts}$$

ou

$$P = E \times I$$

La puissance est une mesure importante en électricité. Elle vous indique ce que vous pouvez attendre d'un moteur ou d'un générateur.

Etudiez le circuit de la figure 1. Il montre un moteur branché à son générateur; des indicateurs sont installés pour mesurer la tension et le courant du circuit. En multipliant la tension et le courant lus, vous trouvez la puissance consommée par le moteur:

$$P = E \times I = 120 \times 8 = 960 \text{ watts}$$

En mesurant le travail mécanique accompli par des moteurs électriques en une seconde, il fut déterminé que 746 watts = 1 hp

Est-ce que le moteur a développé 960 watts, soit $\frac{960}{746} = 1.29$ hp d'énergie? Non, car une partie de la puissance s'est dépensée dans le moteur par friction et par chaleur interne. De fait, toutes les machines perdent de la puissance par chaleur et friction. S'ils n'en perdaient pas, ils auraient une efficacité de 100% et la sortie serait égale à l'entrée.

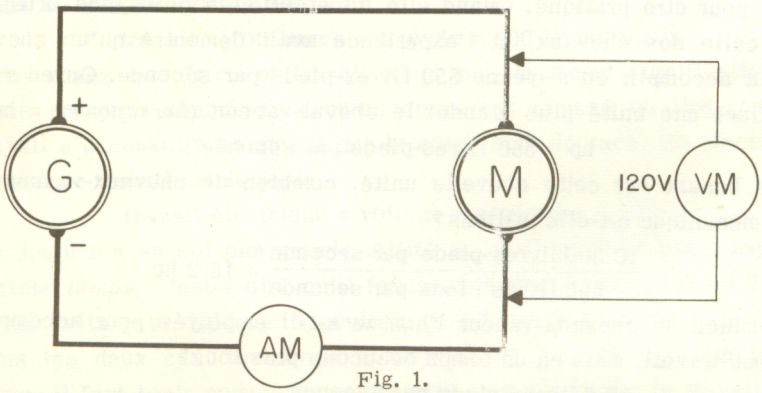


Fig. 1.

L'efficacité est le pourcentage de la puissance totale d'entrée fournie à la sortie. Les moteurs fournissent leur puissance à leurs essieus. Disons que le moteur ci-haut a un hp. Ceci veut dire que le moteur fournit une puissance de un hp à son essieu. Quelle est son efficacité?

Entrée = 960 watts

Sortie = 1 hp = 746 watts

$$\text{Efficacité} = \frac{\text{sortie}}{\text{entrée}} = \frac{746}{960} = 0.777 \text{ ou } 77.7\%$$

Le moteur a donc 77.7% d'efficacité; en d'autres mots, il fournit à sa sortie 77.7% de la puissance qu'il consomme. Le reste de la puissance, 22.3%, est perdu en chaleur et friction. Regardez la figure 2. Elle illustre la puissance de sortie et les pertes. En suivant les flèches qui traversent ce moteur, vous remarquez que l'entrée est constituée par une *puissance électrique*. Elle se divise dans le moteur, prenant deux

(suite à la page 15)

par André Beauchemin

ARTICLE No. 7

LE PREAMPLIFICATEUR DE SON

Les circuits correcteurs (suite). Nous avons vu dans l'article précédent que les capsules magnétiques nécessitent un circuit correcteur qui a deux fonctions principales: suramplifier les basses fréquences et atténuer les hautes. En même temps que s'accomplissent les corrections qui doivent être variables pour accommoder toutes les courbes d'enregistrement, le signal doit recevoir un gain total d'environ 100: de 10 m.v. (en moyenne), il doit passer à environ 1 volt. En fait, le gain est tellement considérable dans ce circuit qu'il faut prendre des précautions particulières pour en réduire le bruit. Deux écueils nous guettent ici: le *hiss* appelé parfois le *vent*, sorte de souffle qui ressemble précisément à un vent dans la feuillée, et le *hum* causé par le 60 cycles.

Le *hiss* est causé surtout par le passage des électrons dans les résistances de cathode et de plaque. Il peut être évité assez facilement par l'emploi de résistances de bonne qualité et de wattage amplement

au-dessus du wattage dégagé effectivement. Il se vend des résistances à carbone déposé qui sont sensées produire très peu de bruit. Cependant, une bonne résistance de 1 ou 2 watts fera aussi l'affaire.

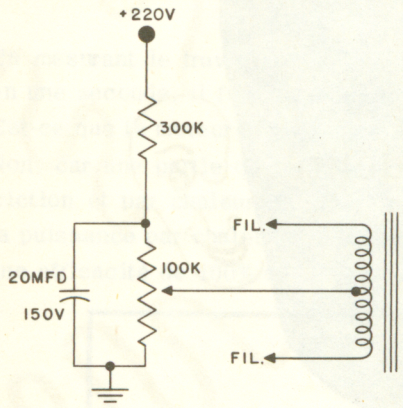


Fig. 1.

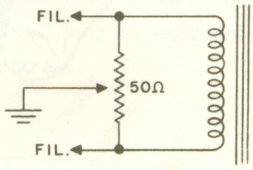


Fig. 2.

Le *hum* est un problème beaucoup plus difficile. Plus le gain est considérable dans la première lampe du préamplificateur, plus le hum est difficile à éviter. Il peut venir de deux sources: de la lampe elle-même et des circuits de grille. On peut vérifier si le hum est développé

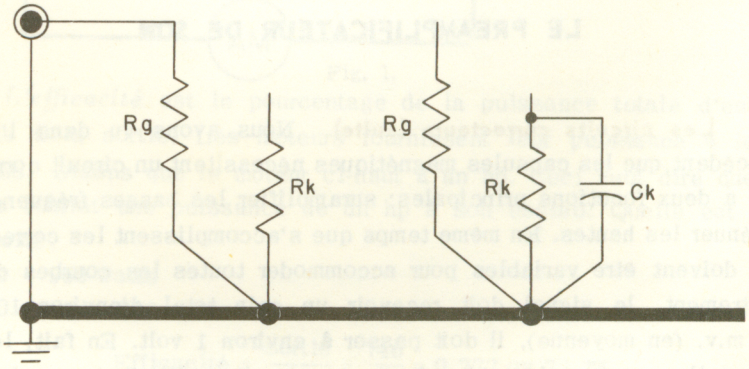


Fig. 3.

dans la lampe en court-circuitant sa grille de contrôle. Si le hum persiste, vous pouvez conclure qu'il est causé par le filament. Voici trois solutions:

1- Alimenter le filament par du DC. C'est une solution drastique, efficace, mais encombrante et difficile à réaliser.

2- On peut arriver à faire presque aussi bien en donnant un biais au AC qui alimente les filaments du préamplificateur. Le circuit de la

figure 1 montre comment obtenir ce biais. Ce potentiomètre 100 K permet d'appliquer à la prise médiane du secondaire 6.3 volts (ou à un côté s'il n'y a pas de prise médiane), un potentiel qui peut être varié à volonté en 0 volt et +75 volts. On ajuste pour le maximum de réduction du hum; ordinairement autour de 25 à 60 volts.

3- Une troisième solution encore plus facile et qui donne parfois des résultats surprenants est de varier la prise médiane du secondaire 6.3 volts au moyen d'un potentiomètre de 50 ohms (figure 2). On place le contrôle de volume au maximum et on ajuste à l'oreille pour le minimum de hum. Ce bruit de 60 cycles est souvent capté par les composants qui atteignent la première grille de contrôle: dans ce cas, le hum est inductif. La solution se ramène à une précaution fondamentale: empêcher le 60 cycles de venir développer son champ magnétique dans les parages des grilles de contrôle. Voici quelques trucs: tourner ensemble les fils qui portent le 60 cycles et les faire courir sur le châssis au lieu d'au-dessous. Ainsi les champs magnétiques ont tendance à se canceller et le châssis constitue un écran magnétique. On perce deux petits trous près de la douille de la lampe juste en ligne avec les pattes qui correspondent au filament afin de passer les fils. On peut employer également du fil blindé pour distribuer le 6 volts AC: le blindage est réuni à la masse, bien entendu.

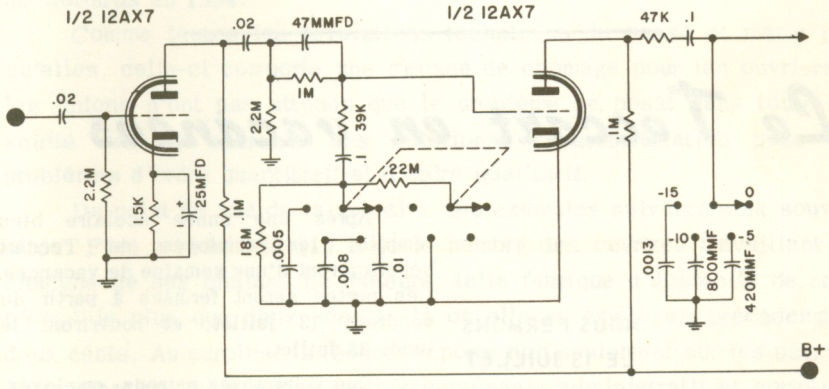


Fig. 4.

Avant tout, il importe de garder toutes les connexions aussi compactes que possible, sans quoi les composants deviennent des antennes sensibles aux champs magnétiques du 60 cycles. De préférence,

les composants sont placés près du châssis. Il est essentiel d'employer un retour *(buss bar)* isolé du châssis sauf en un seul point. On joint ordinairement le retour et le châssis au côté négatif de la douille qui reçoit le signal de la capsule (figure 3).

Tous les composants d'une même lampe qui sont destinés au retour, devraient y être connectés au même point. Ce retour devra nécessairement être réuni à la masse de l'amplificateur. Le fil qui fait ce lien devrait partir de l'entrée du préamplificateur et se rendre, règle générale, à l'entrée de l'amplificateur. S'il était envoyé au négatif des condensateurs filtreurs dans le bloc d'alimentation, par exemple, nous pourrions recueillir à ce point un hum fort embarrassant. Parfois un autre point du retour dans l'amplificateur peut donner un meilleur rendement que l'entrée, mais il faut le trouver expérimentalement.

Enfin rappelez-vous que certaines lampes sont parfois plus bruyantes que la moyenne. Si une 12AX7 vous cause encore du hum après avoir pris toutes ces précautions, essayez-en une autre. N'oubliez pas non plus de recouvrir les lampes du préamplificateur d'un écran magnétique: c'est une précaution qui ne peut que rendre service quant au hum.

Le circuit de correction donné le mois dernier était assez compliqué. En voici un plus simple pour ceux qui aimeraient réaliser un circuit plus facile à monter (figure 4). Les courbes de correction sont moins exactes, surtout dans les basses fréquences. C'est un compromis qui donne un résultat satisfaisant.

Le Teccart en vacances

NOUS FERMONS LE 13 JUILLET

NOUS ROUVRONS LE 23 JUILLET

Après une année scolaire bien remplie, les employés du Teccart bénéficieront d'une semaine de vacances. Les portes seront fermées à partir du vendredi 13 juillet, et rouvriront le lundi 23 juillet.

Que vous soyez patrons, employés, étudiants, le changement d'atmosphère sera un élan vers un automne et un hiver actifs. Profitez donc pleinement du soleil, du grand air, de l'eau, mais n'abusez d'aucun: la prudence a sa place aussi bien en vacances qu'au travail.

Dans l'usine automatisé, tous les ouvriers seront des contremaîtres

Extrait du "Petit Journal" du 13 mai 1956

La première révolution industrielle fut celle de la machine et du métier à tisser. La deuxième fut celle de l'électricité et du travail à la chaîne. Et voici maintenant la troisième qu'on appelle *automatisation*, et qui ne va pas sans créer un certain malaise pour des raisons différentes, tant chez les travailleurs que chez les gouvernants et les industriels. En tous les cas, une question bien précise se pose aux travailleurs: l'automatisation va-t-elle supprimer l'ouvrier, va-t-elle nous jeter dans le chômage?

Grâce à l'électronique, les nouvelles machines automatiques non seulement déculpent la puissance de travail de l'ouvrier (comme les anciennes chaînes), mais encore le remplacent plus ou moins totalement. On estime qu'aux Etats-Unis déjà plus de mille entreprises travaillent à la fabrication des équipements ultra-modernes nécessaires à l'automatisation, et que leur chiffre d'affaires global a dépassé trois milliards de dollards en 1954.

Comme toutes les révolutions techniques du passé et même plus qu'elles, celle-ci comporte une menace de chômage pour les ouvriers, et les unions n'ont pas attendu que le problème se posât dans toute son acuité pour y chercher des solutions. L'automatisation pose des problèmes d'ordre quantitatif et d'ordre qualitatif.

Du point de vue de la quantité, les exemples suivants sont souvent cités: Ford a réduit de 117 à 41 le nombre des ouvriers travaillant sur chacune de ses chaînes de moteurs: telle fabrique d'appareils de radio n'emploie plus que deux hommes là où elle en employait précédemment deux cents. Au surplus, la réduction porte non seulement sur les ouvriers de fabrication, mais aussi sur les personnels administratif et comptable jusqu'alors intangibles. Le niveau de l'emploi, qui est actuellement plus élevé que jamais (soixante-cinq millions d'Américains ont un emploi), sera sans doute assez difficile à maintenir si, comme certains experts l'affirment, la productivité de la main-d'oeuvre se trouvait multipliée par cinq dans les dix prochaines années.

Or, il est à craindre que l'automatisation ne s'accompagne d'aucun investissement secondaire puisqu'elle consiste simplement à changer les méthodes de fabrication des produits déjà connus, sans introduction notable de produits nouveaux qui requerraient la création d'une infrastructure technique et commerciale. L'automatisation risque de provoquer simultanément des licenciements de personnel et une augmentation de la production. Au chômage dû à la révolution technique, pourrait bien s'en ajouter un autre dû à la surproduction. Ce chômage sera sans doute aggravé par le fait que de nouvelles qualifications seront requises de la main-d'oeuvre. L'automatisation a l'incontestable avantage de faire disparaître le travailleur "à la chaîne" et de rendre le personnage incarné par Charlie Chaplin dans "Modern Times" aussi archaïque que le tisserand à la main ou le galérien d'autrefois.

Et voici que se pose aussi un problème d'ordre qualitatif. Dans l'usine "automatisée", la production des ingénieurs et des techniciens est beaucoup plus élevée que dans l'usine classique. L'ouvrier lui-même a désormais comme tâche d'entretenir et de réparer des machines de plus en plus délicates. Cette transformation, bénéfique en elle-même, risque de compliquer singulièrement le problème du réemploi de la main-d'oeuvre licenciée qui ne pourra être réembauchée par les usines automatisées qu'après une période assez longue de formation. Aussi, pour éviter que les travailleurs n'aient à souffrir de la troisième révolution industrielle, les syndicats américains faisant preuve d'esprit réaliste, ont-ils cherché à négocier avec le patronat des accords ménageant les transitions nécessaires. Persuadés qu'il était inutile de s'opposer au progrès technique, les syndicats se sont déclarés favorables à l'automatisation, notamment au cours de la grande conférence organisée au printemps de 1955 sur ce sujet par la Fédération C.I.O. Les syndicats savent par expérience que tout progrès technique, tout accroissement de la productivité peut contribuer à élever le niveau de la vie des masses.

Semaine de 30 heures. Aussi se sont-ils tournés vers le patronat pour chercher par la négociation à résoudre les deux problèmes de quantité et de qualité qui vont se poser dans le domaine de l'emploi. La première condition à remplir pour éviter un chômage massif et prolongé est de maintenir le pouvoir d'achat global des classes laborieuses, c'est-à-dire en fait d'augmenter substantiellement les salaires de ceux des ouvriers qui seront gardés au travail dans les usines automatiques. Aussi toute crise de surproduction sera écartée et l'expansion économique se poursuivant avec son cortège de créations d'entreprises et

de mises en valeur de ressources nouvelles, la main-d'oeuvre licenciée sera progressivement réembauchée.

Les syndicats cherchent aussi à réduire la longueur de la journée de travail: on commence à parler de la semaine de 30 heures. Une telle mesure aurait le double avantage de diminuer le nombre de licenciements et de donner aux travailleurs les loisirs nécessaires pour dépenser rapidement leurs salaires. Les syndicats ont songé aussi à adapter la main-d'oeuvre aux nouvelles conditions de travail. Ils ont déjà réclamé que les systèmes de retraite soient amendés de telle manière que les travailleurs trop âgés pour être reclassés puissent se retirer prématurément. Ils ont demandé surtout qu'un programme de formation professionnelle soit mis au point par le patronat pour permettre le réembauchage rapide des ouvriers licenciés dans les nouvelles usines.

Appliquée sans discernement, l'automatisation provoquera une crise grave dans l'économie américaine. Si les mesures de transition nécessaires sont prises à temps, elle constituera pour les Etats-Unis un nouveau et spectaculaire progrès dans la voie de l'élévation du niveau de vie. Elle aura contribué à supprimer la condition ouvrière: les travailleurs seront devenus les contremaîtres des machines.

QU'EST-CE QUE LA • • • *(suite de la page 8)*

directions. Les pertes en chaleur sont rayonnées vers le haut et la sortie, sous forme de *puissance mécanique*, est fournie par un essieu tournant. Cela vous donne la définition du moteur: une machine qui transforme l'énergie électrique en énergie mécanique. C'est le contraire de l'action du générateur.

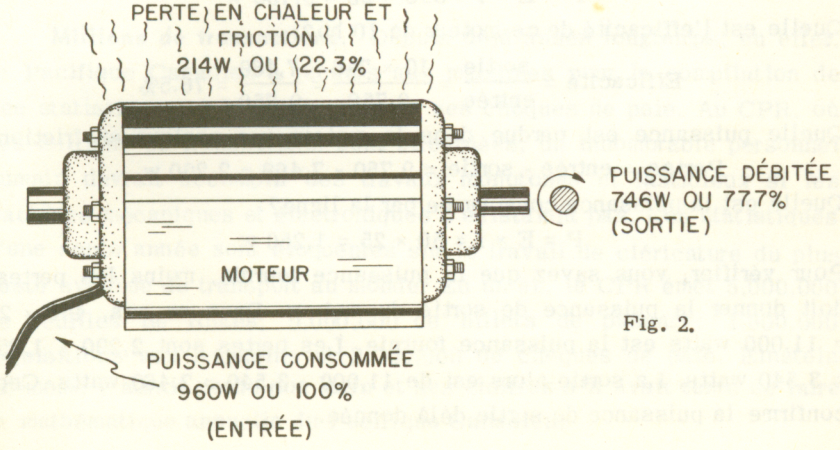


Fig. 2.

Quel travail ce moteur peut-il accomplir? Puisque 1 hp = 550 livres-pieds par seconde, le moteur peut exercer une force de 550 livres sur un pied de distance chaque seconde. Ou bien 275 livres sur 2 pieds de distance chaque seconde. Ou encore 55 livres sur 10 pieds de distance chaque seconde.

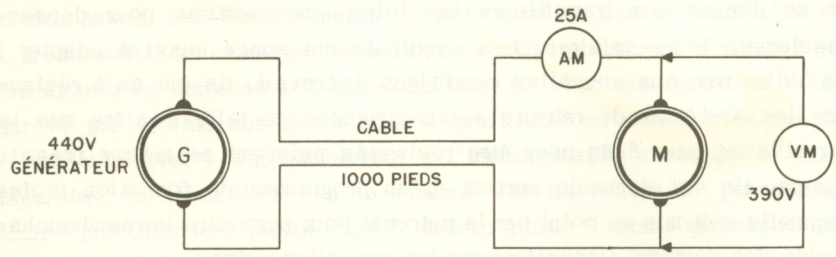


Fig. 3.

Pour vous assurer de comprendre ces termes, considérez maintenant un exemple plus difficile. La figure 3 montre un circuit constitué d'un moteur de 10 hp, un générateur, des indicateurs et 1,000 pieds d'un câble de liaison comprenant deux fils. Le générateur fournit 440 volts de f.e.m., mais le moteur tire 25 ampères à seulement 390 volts. La différence, 50 volts, est utilisée à forcer le courant à travers les 2,000 pieds (1,000 pieds pour chaque fil) de câble. Vous pouvez calculer la résistance de ce fil:

$$R = E/I = 50/25 = 20 \text{ ohms}$$

ce qui veut dire qu'une force de 50 volts est nécessaire uniquement pour pouvoir faire circuler 25 ampères de courant dans 2,000 pieds de fil ayant 2 ohms de résistance.

Quelle puissance est dépensée par le moteur?

$$P = E \times I = 390 \times 25 = 9{,}750 \text{ w}$$

Quelle est l'efficacité de ce moteur de 10 hp?

$$\text{Efficacité} = \frac{\text{sortie}}{\text{entrée}} = \frac{10 \times 746}{9{,}750} = \frac{7{,}460}{9{,}750} = 76.5\%$$

Quelle puissance est perdue dans le moteur par chaleur et friction?

$$\text{Pertes} = \text{entrée} - \text{sortie} = 9{,}750 - 7{,}460 = 2{,}290 \text{ w}$$

Quelle est la puissance consommée par la ligne?

$$P = E \times I = 50 \times 25 = 1{,}250 \text{ w}$$

Pour vérifier, vous savez que la puissance fournie, moins les pertes, doit donner la puissance de sortie du moteur. Dans ce cas, 440 × 25 = 11,000 watts est la puissance fournie. Les pertes sont 2,290 + 1,250 = 3,540 watts. La sortie alors est de 11,000 - 3,540 = 7,460 watts. Ceci confirme la puissance de sortie déjà donnée.

Le cerveau électronique

Extrait du journal "La Patrie" du 22 avril 1956.

L'un des plus puissants cerveaux électroniques connus commencera bientôt de réfléchir sur les comptes du Pacifique Canadien et de calculer les salaires des cheminots. C'est l'extraordinaire machine IBM 705, la machine douée d'une "mémoire en microsecondes", qui sera installée dans la nouvelle aile de l'édifice du Pacifique Canadien, rue Saint-Antoine, probablement en janvier 1957.

L'IBM 705 est construite aux Etats-Unis pour les besoins du Pacifique Canadien. C'est une machine sensationnelle qui accomplit les calculs les plus compliqués à un rythme étourdissant, retient les noms, les adresses et les statistiques, réussit avec une telle perfection un si grand nombre d'opérations mathématiques que l'on est enclin à se demander si le cerveau humain n'est pas désuet et largement dépassé. L'IBM 705 est douée d'une "logique" extrêmement rigoureuse. Fabriquée par l'International Business Machine, elle complétera un imposant ensemble de machines électroniques déjà installées au Pacifique Canadien.

Millions de transactions. Depuis déjà assez longtemps, en effet, le Pacifique Canadien a recours aux machines pour la compilation de ses statistiques et la préparation de ses chèques de paie. Au CPR, où des millions de transactions sont effectuées, un innombrable personnel humain devrait accomplir des travaux monotones et fastidieux si les machines mécaniques et électroniques n'existaient pas. Les statistiques d'une seule année sont éloquentes sur le travail de cléricature du plus vaste système de transport au monde. En un an, le CPR émet 5,000,000 de feuilles de routes; 9,000,000 de billets de passage; 1,800,000 réquisitions aux magasins et 2,000,000 de chèques de paie. Einstein lui-même y aurait perdu son latin et ses chiffres s'il avait tenté de faire la mathématique annuelle du Pacifique Canadien!

L'ancêtre. C'est en 1912 que la première machine à cartes perforées a été utilisée au Pacifique Canadien. Cette machine, la *Hollerith Punch*, plus petite qu'un clavigraphe, ne laissa pas d'émerveiller les comptables et les clercs du CPR. Jamais, au Canada, on n'avait vu une telle machine, capable de préparer la paie des employés et de compiler des statistiques. Pour la faire fonctionner, on avait requis les services d'un expert américain qui initia un jeune employé du Pacifique Canadien, J.-P. Lunn, aux secrets de la Hollerith.

Monsieur Lunn est encore au service du CPR. Il est aujourd'hui surveillant général du centre des calculatrices électroniques où plus de 200 employés s'affairent autour des machines bourdonnantes. Des lumières s'allument et s'éteignent à vitesse ahurissante, des claviers se mettent seuls en marche, des fils innombrables tracent des réseaux compliqués, tout un monde mystérieux de forces mécaniques et électroniques travaillent avec une affolante rapidité à la résolution des problèmes mathématiques de la grande compagnie ferroviaire. En visitant ce centre, on croit vivre un roman futuriste, mais il faut bien se rendre à l'étonnante réalité: le monde de demain est arrivé aujourd'hui au CPR.

Infaillible. Les 135 machines du centre des calculatrices électroniques accomplissent en un temps record diverses opérations comme des additions, soustractions, vérifications, associations, multiplications, divisions et impressions. Une seule de ces machines peut remplacer une nombreuse équipe d'individus. Et sur les hommes, la machine possède cet avantage de se tromper à peu près jamais; une fois sur plusieurs billions . . . . Bien plus, si quelque erreur s'est glissée par la faute de l'un des techniciens qui alimentent les machines, celles-ci s'empressent de corriger ou de signaler les erreurs! Se faire dire par une machine qu'on s'est trompé! Nous en sommes là: c'est le progrès.

Outre les clavigraphes et les télescripteurs, le centre des calculatrices électroniques du CPR comprend, entre autres machines, des perforatrices (pour la transcription de renseignements statistiques sur des cartes perforées), des tabulatrices, des téléperforatrices (le double d'une carte perforée à Toronto est fait simultanément à Montréal), et d'autres machines qui interprètent sur bande et carte perforées les renseignements écrits au dactylo. Ces deux dernières machines viennent tout juste d'être lancées sur le marché et c'est le Pacifique Canadien qui, encore une fois, a eu le privilège d'être la première compagnie canadienne à les utiliser.

Grâce aux téléperforatrices, il est maintenant possible d'établir un réseau de renseignements et de compilations à travers tout le pays. Les chiffres de la région ferroviaire de Vancouver, par exemple, seront compilés par des machines électriques installées là-bas et transcrits sur cartes perforées dont les doubles seront immédiatement produits à Montréal où s'effectue la comptabilité et les compilations statistiques de toute la compagnie. Quant aux "machines de langage habituel" qui font aussi partie du centre, elles accélèrent la transcription des renseignements sur les cartes perforées, puisqu'il suffit d'écrire les chiffres sur un dactylo pour que simultanément ces chiffres soient traduits en code sur cartes perforées ou sur bandes de papier perforées.

L'IBM 705. Quelques-unes des machines électroniques installées au CPR sont déjà désuètes, et il faut les remplacer par des calculatrices plus rapides, plus souples et plus variées. La nouvelle IBM 705 commandée par le Pacifique Canadien remplacera, selon M. E.A. Leslie, vice-président du CPR et responsable du centre des calculatrices électroniques, plusieurs des machines déjà utilisées et centuplera l'efficacité du centre.

Le cerveau électronique IBM 705 est considéré comme l'une des machines les plus souples qui aient jamais été construites. Elle peut emmagasiner des renseignements, les interpréter, accomplir une myriade d'opérations mathématiques, fonctionner à partir de cartes perforées, de bandes de papier perforées ou de rubans magnétiques. Elle possède une mémoire de "cellules magnétiques" qui peut lire plusieurs cartes perforées et commander un calcul dont les résultats sont aussi imprimés.

L'IBM 705 peut préparer des feuilles de rapport de différentes formes et de différents aspects, selon les besoins de ce qu'on appelle la statistique d'affaires. En affaires, en effet, les feuilles de rapport empruntent plusieurs formes et plusieurs aspects selon qu'il s'agit d'une liste de paie, d'un inventaire ou d'une compilation de revenus. Pour une liste de paie, le numéro de l'employé peut avoir cinq chiffres, celui du taux de rémunération à l'heure peut en avoir trois, le nom de l'employé peut avoir quinze lettres, son revenu jusqu'à date peut être un nombre de six ou sept chiffres, etc. Pour un inventaire, le nombre de caractères est infiniment varié et peut passer de deux chiffres à plusieurs dizaines. C'est pourquoi le cerveau électronique doit faire preuve de souplesse et d'une certaine "logique" en compilant les chiffres qu'on lui soumet et en rédigeant ses rapports.

Super-rapide. La rapidité de l'IBM 705 est tout simplement effarante. Voici quelques chiffres: l'inscription et la lecture sur ruban magnétique sont faits simultanément au rythme de 15,000 caractères à la seconde. Les renseignements emmagasinés dans la mémoire des cellules électroniques peuvent être obtenus en moins d'un vingt-quatre millionnième de seconde.

L'IBM 705 peut aussi réussir en un temps record des opérations mathématiques de toutes sortes puisqu'elle additionne ou soustrait des nombres de cinq chiffres en un 120 millionnième de seconde ou les multiplie en un 800 millionnième de seconde. Elle peut aussi diviser un nombre de six chiffres par un nombre de cinq chiffres en moins d'un deux millième de seconde. Enfin, l'IBM 705 peut prendre des "décisions logiques" en l'espace d'un 154 millionnième de seconde. C'est ce qu'on appelle avoir l'esprit vif.

Mémoire d'éléphant. La mémoire du cerveau électronique est également impressionnante. Quelque 20,000 caractères alphabétiques et numériques peuvent être retenus par les cellules magnétiques. De plus, des "tambours magnétiques" peuvent emmagasiner 60,000 caractères. Enfin, la mémoire des enregistreuses sur ruban magnétique apparaît illimitée puisque, sur chaque ruban magnétique, on peut enregistrer plus de 5 millions de caractères, soit l'équivalent de 60,000 cartes perforées. Et l'on peut multiplier les rubans magnétiques à volonté.

$35,000 par mois. L'IBM 705, en réalité, ne consiste pas en une mais en plusieurs machines électroniques distribuées autour d'une calculatrice principale. Toutes les machines sont commandées par une console électronique, comme tous les tuyaux d'un orgue sont reliés à sa console. Ces machines ne sont pas vendues mais louées. La location de la console et de la calculatrice principale coûte environ $16,000 par mois; la location des autres machines distribuées autour du bloc de commande coûte environ $20,000. En tout, louer un cerveau électronique coûte quelque $35,000 par mois.

Mais les services rendus par le cerveau électronique sont à peu près inestimables. Economie de personnel, économie de temps, réduction des erreurs, c'est toute la marche des affaires d'une entreprise qui en est affectée. Un seul exemple peut donner une vague idée de l'efficacité des machines électroniques et du rôle qu'elles peuvent jouer.

(suite à la page 24)

Trame et Vidéo

par Aimé Quevillon

Dans l'article précédent, nous avons expérimenté la façon d'observer au tube-image la trame seule ou la trame et le signal vidéo composé. Nous sommes maintenant convaincus que le signal vidéo composé se superpose à la trame bien que ces deux signaux soient indépendants l'un de l'autre. Il ne peut y avoir un déploiement du signal vidéo sans la trame, mais il peut y avoir une trame sans signal vidéo.

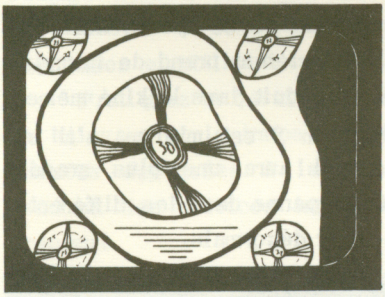


FIG. 1

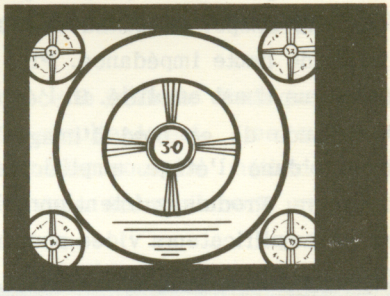


FIG. 2

Lorsque les deux signaux sont visibles mais déformés, la panne peut exister sous deux formes différentes. Examinons la première qui est en même temps la plus fréquente: l'image est déformée horizontalement. Voici comment tirer votre diagnostic.

a) A l'aide du contrôle de centrage horizontal, déplacez l'image vers la gauche de l'écran.

b) Ajustez la brillance et le contraste afin d'observer clairement la fin du signal vidéo et du balayage. La figure 1 fait voir l'écran dans les conditions décrites.

c) Qu'est-ce que le côté droit du kiné nous révèle maintenant? Il indique que la trame et le vidéo ne sont plus synchronisés comme dans un cas normal (voir figure 2). Voici donc la première indication de la panne déjà établie.

d) Il reste à trouver lequel des deux signaux est en défaut. Les lignes de balayage sont intactes, c'est-à-dire que leur position et leur longueur sont uniformes; la preuve est que la fin de chaque ligne de balayage horizontal se termine en dessous de la précédente, ce qui forme une barre distincte à la droite du kiné (figure 2). Le signal vidéo doit se superposer et se synchroniser à la trame, mais ici il en est loin. Il est donc en défaut.

Pour résumer, disons que le signal vidéo est le seul responsable de la déformation de l'image puisque la trame est normale. Sachant que la panne est dans l'amplificateur vidéo, nous pouvons donc oublier tous les étages servant aux synchronisations et aux deux balayages. Si vous déplacez la figure 1 vers la gauche, vous observerez que la fin du signal vidéo produit un cycle sinusoïdal pendant un balayage vertical qui a une fréquence fixe de 60 cycles. Notre diagnostic, à ce point, c'est que du 60 cycles s'infiltre dans notre signal vidéo. On constate du 60 cycles dans le signal vidéo quand il y a un écoulement de cathode à filament dans une lampe, ou quand il y a une induction de 60 cycles dans un circuit de haute impédance. Plus ce cycle interférent prend de l'amplitude, plus il est amplifié. Si l'écoulement se produit dans le kiné même, l'amplitude de ce bord d'image en forme d'un *S* est minime; s'il se produit dans l'étage amplificateur vidéo, il aura une plus grande envergure. Produisez intentionnellement cette panne dans les différents étages amplificateurs vidéo pour mieux le juger désormais.

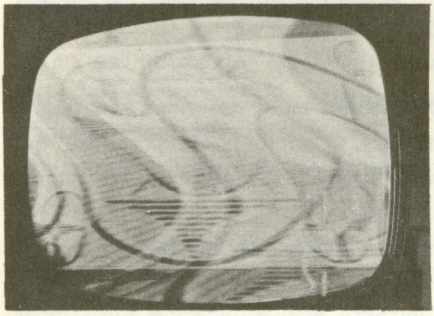


FIG. 3

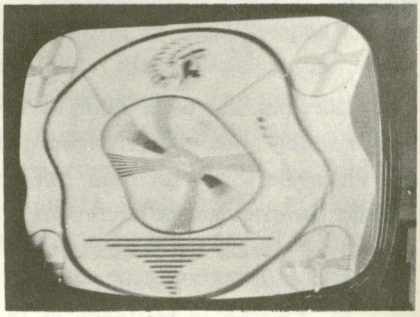


FIG. 4

Une deuxième forme que le côté droit du kiné peut prendre est celle illustrée par la figure 3. Présentement, le signal vidéo et la trame sont tous les deux en défaut, car le bord de l'image et du balayage prennent la forme d'un *S*. Lequel des deux signaux est en défaut? Le signal du balayage est maintenant sous l'influence d'un autre signal

qui est aussi de 60 cycles. Ces extrémités des lignes de balayage horizontal ne forment plus une ligne droite verticale mais une courbe en *S*. Le signal vidéo suit la déformation du balayage horizontal, il s'y superpose bien et y est synchronisé. Ce signal est donc normal car la fin du signal vidéo proprement dit et la fin du balayage demeurent toujours parallèles durant tout le tracé vertical. Pour simplifier, disons que le signal défectueux est celui du balayage.

Pour mieux vous familiariser avec ces genres de pannes, il vous suffira de provoquer, dans un téléviseur en parfaite condition, les écoulements de cathode et noter l'effet au tube-image. Il n'y a pas que du 60 cycles qui peut occasionner des pannes de la sorte; le 120 cycles causé par la rectification dans le bloc d'alimentation peut accomplir en quelque sorte les mêmes pannes, mais au lieu d'observer sur le côté du kiné un contour en forme de *S*, vous apercevrez un double *S* (figure 4). Les pannes que nous pouvons diagnostiquer à l'aide du côté droit de l'image sont nombreuses comme, par exemple, le cas des images déchirées. Plusieurs genres de pannes d'instabilité peuvent aussi être dépannées en utilisant cette méthode.

Pratiquez et développez vous-même cette méthode d'attaque quand le balayage et la trame sont impliqués simultanément. Les quelques minutes dépensées à la pratique de cette nouvelle méthode vous rendront des services incalculables et vous économiseront un temps précieux.

Je profite de cette occasion pour souhaiter à tous mes lecteurs de très bonnes vacances.

COMPTOIR D'ECHANGES

A VENDRE

Un oscilloscope *G.E. ST - 2A*

Un marker *G.E. ST - 5A*

Un sweep *G.E. ST - 4*

Le tout pour $850.00. N'ont servi que quelques fois. Presque neufs.

S'adresser à: Lucien Caron, 2400, rue Bernier,
St-Hyacinthe, P.Q.

LE CERVEAU • • • *(suite de la page 20)*

Un exemple. Voici le cas d'un ingénieur de locomotive. A la fin de chaque voyage, il rédige un rapport sur sa feuille de route. Les renseignements contenus dans ce rapport sont transcrits sur cartes perforées, puis transmis sur ruban magnétique. Un seul ruban magnétique peut contenir les informations de 25,000 feuilles de route. La calculatrice, ayant au préalable reçu une centaine d'instructions logiques (parfois davantage), peut automatiquement se mettre à l'oeuvre et répéter aussi longtemps qu'on le désire des opérations de même nature. Elle reçoit les informations du ruban magnétique et, en quelques minutes à peine, elle prépare une feuille de paie détaillée sur laquelle sont inscrits les revenus bruts bi-mensuels, les déductions pour l'impôt, les associations hospitalières, le fonds de pension, les contributions syndicales, les autres déductions et le revenu net.

Peu de temps après, d'autres machines imprimeront les chèques de paie et les coupons, les listes de déduction, une liste de salaires pour chaque département, chaque train, chaque service; imprimeront une liste indiquant le nombre de milles parcourus par chaque homme et les revenus de celui-ci pour chaque voyage; une autre liste pour les heures supplémentaires; une autre liste pour les milles parcourus par la locomotive, la consommation de combustible, etc. Ajoutez aux listes de salaires des ingénieurs de locomotives, celles des chefs de gare, des fonctionnaires, des porteurs, des cheminots, bref des quelque 90,000 employés du CPR et vous aurez une petite idée du travail d'un cerveau électronique. Et en plus des listes de paie, n'y a-t-il pas les inventaires, la comptabilité générale des affaires de la compagnie, les statistiques des réseaux ferroviaires, des divers services de transport et d'expédition, le calcul de l'impôt sur le revenu?

L'arrivée de l'IBM 705 au Canada marquera une étape importante de notre histoire économique et ouvrira une nouvelle ère: celle de la machine presque omnipotente mise au service de l'homme. Il revenait au Pacifique Canadien, qui possède le plus vaste système de transport au monde, d'inaugurer cette ère en confiant ses chiffres et ses problèmes mathématiques au génie du cerveau électronique IBM 705 installé au Canada.

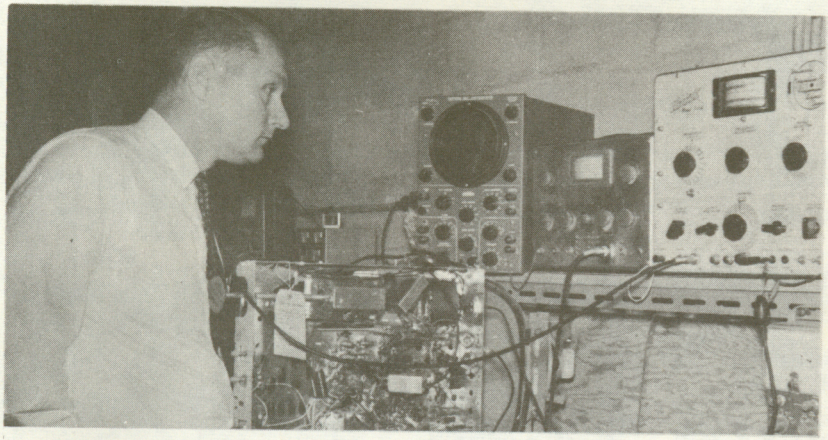
Bonnes Vacances

S'IL S'AGIT D'ELECTRONIQUE, TECCART L'ENSEIGNE.

Teccart

AU SERVICE
DE SES
ETUDIANTS

LE DIPLOME DU MOIS



Monsieur Florian Porankiewicz est arrivé de Pologne au Canada en décembre 1951. Dès janvier 1952, il commençait les cours du soir au Teccart et obtenait son diplôme de télévision en 1953. A la fin de ses études, il fut embauché par la compagnie Champion au maigre salaire de $28 par semaine; mais en moins d'un an, il devenait technicien en charge de l'atelier au salaire de $95 par semaine.

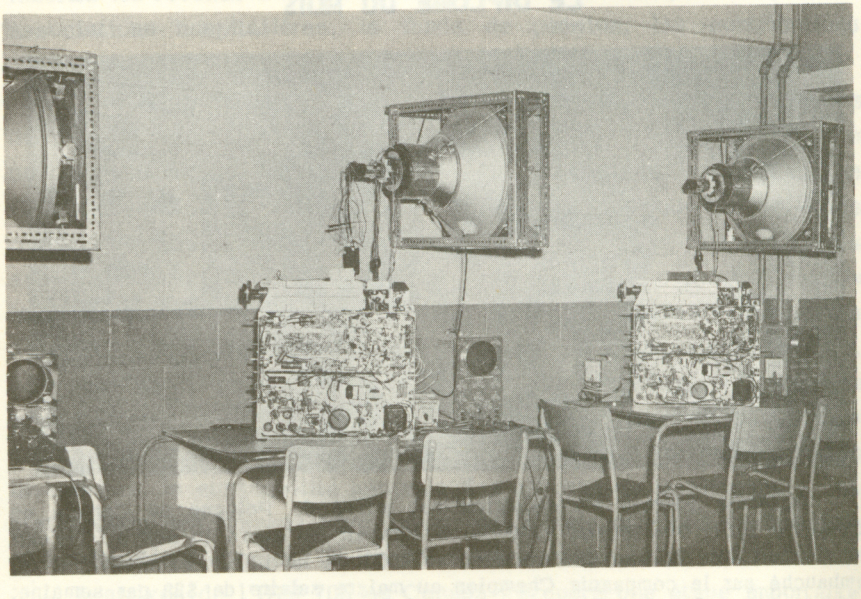
Il travailla ensuite quelques mois chez Capital TV Service pour enfin aboutir à la compagnie Dumont, ayant présentement le titre de *Senior Television Technician* avec, sous son contrôle, quatre techniciens à l'atelier et deux sur la route.

Monsieur Porankiewicz nous dit que le plus frappant de notre système c'est l'adaptation rapide à l'électronique que nous sommes capables de donner à nos étudiants.

Ses succès ne sont pas dus uniquement à la chance car, en tant qu'immigré, une foule d'obstacles lui barraient la route et ne simplifiaient sûrement pas ses études. Mais le courage, la persévérance, la détermination sont des qualités humaines qui peuvent nous mener aussi loin que nous le voulons; monsieur Porankiewicz l'a prouvé.

Serez-vous prêt pour la TELEVISION en COULEUR

Les positions-clés dans le domaine de la télévision-couleur seront occupés par ceux qui l'auront étudiée. Pensez-y sérieusement: déjà, à Montréal, il y a plusieurs téléviseurs de couleur, et TECCART, votre école, l'enseigne depuis janvier 1956.

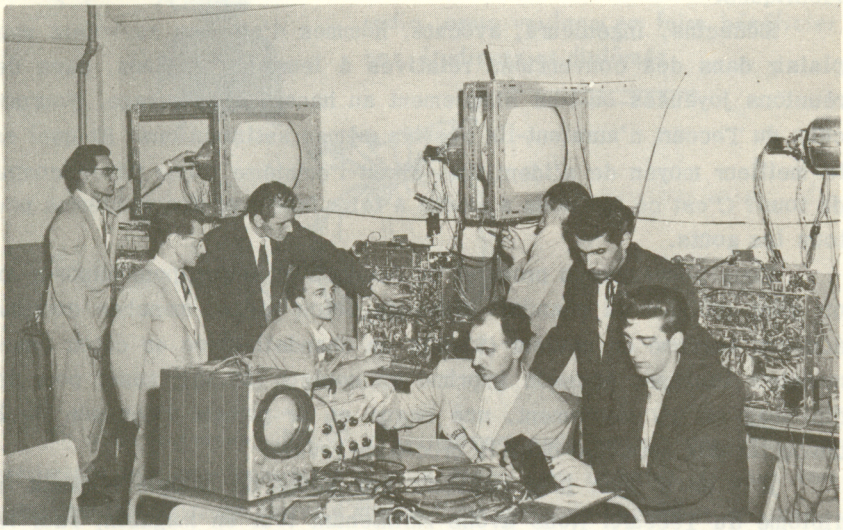


nouveau cours en septembre

C'est le 4 septembre prochain que débutera le deuxième cours de télévision en couleur au Teccart. Le cours ne durera que 5 mois et vous aurez l'occasion de travailler dans un laboratoire moderne, utilisant des récepteurs RCA neufs à écrans de 21". Le laboratoire comprend aussi l'équipement nécessaire à l'étude et au dépannage des téléviseurs de couleur. Après une étude approfondie du sujet, Teccart a pu vous organiser des laboratoires appropriés aux sciences électroniques. Rappelez-vous que, s'il s'agit d'électronique, Teccart l'enseigne.

Quand aurez-vous cette identification?

L'Institut Teccart décerne à ses gradués de compétence supérieure un diplôme spécial sous forme de décalcomanie que le technicien appose sur son véhicule. Cette affiche signifie que les autorités de l'Institut Teccart ont mis à l'épreuve et l'honnêteté et la compétence de celui qui en est détenteur. Pour obtenir cette décalcomanie en couleurs, on doit faire signer une formule spéciale par 50 clients satisfaits. Sur réception de cette requête, les autorités de l'Institut Teccart envoient une lettre à chaque client pour vérifier la véracité des déclarations. Ensuite, le technicien, ayant satisfait aux exigences, se voit décerner le diplôme spécial. Seuls les plus méritants détiennent ce diplôme. La publicité collective, en partie défrayée par Teccart, assure à chacun du travail en quantité.



Voici huit détenteurs de la décalcomanie Teccart pour la région de Montréal. Après quelques discussions sur des problèmes techniques et publicitaires, ils viennent se familiariser avec le téléviseur de couleurs.

Portez l'emblême de votre école

sous forme de chandail, de bague, d'écusson.

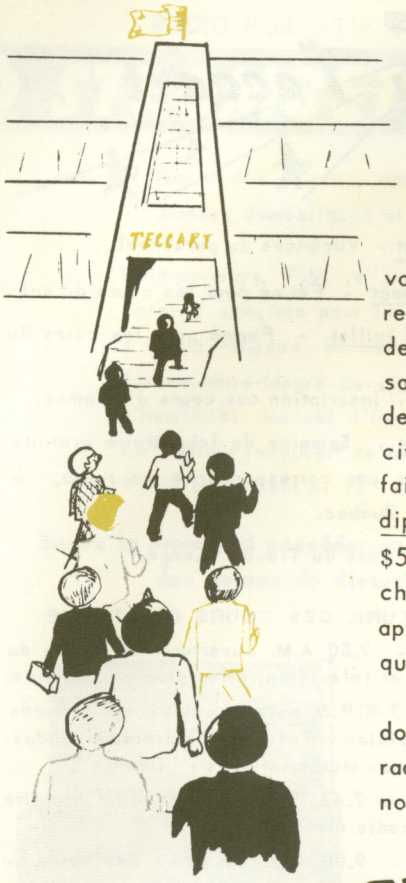
Quand on voyage, quand on fréquente des endroits publics, on aime rencontrer les gens qui ont des goûts semblables, des professions identiques.

Médecins, ingénieurs, avocats, hommes d'affaires se voient avec plaisir dans des conventions relatives à leurs professions, dans des réunions joyeuses ou tout simplement au hasard d'un voyage. Pourquoi ceux du Teccart n'auraient-ils pas les mêmes satisfactions? Et quel est le meilleur moyen de s'identifier, sinon l'emblême d'une triode connue de tous? C'est ce qui nous a amené à faire fabriquer des emblêmes pour tous les goûts.

Vous pouvez vous procurer un écusson en feutre pour apposer sur un gilet ($0.25); un chandail blanc en coton mince, manches courtes, écusson imprimé en couleur ($1.00); un chandail blanc en coton ouaté, manches longues, écusson imprimé en couleur ($2.50); aussi pour les diplômés en TV seulement, une bague en or portant l'écusson de la triode (le prix sera fixé dans la prochaine revue).

Il y en a donc pour convenir aux goûts de chaque étudiant et diplômé du Teccart. Nous avons maintenant tout en magasin, sauf les bagues qu'il faut faire fabriquer à la mesure de votre annulaire. Passez nous voir, ne serait-ce que pour examiner les emblêmes. Avec l'arrivée de l'été, les chandails sont utiles et vraiment peu coûteux.

Campagne de recrutement



Durant les mois de juillet et août, votre école organise une campagne de recrutement en prévision des ouvertures de septembre. Vous n'êtes pas sans savoir que l'Institut Teccart dépense des sommes importantes pour sa publicité; cette année, nous avons pensé faire un spécial pour nos étudiants et diplômés en doublant la récompense de $5.00. Oui vous recevrez $10.00 pour chaque nouvelle inscription que vous apporterez. Cette offre n'est valable que durant les mois de juillet et août.

Au lieu de donner des milliers de dollars aux journaux et aux postes de radio, nous voulons en faire bénéficier nos étudiants et diplômés.

Une bourse d'études

d'une valeur de $300.

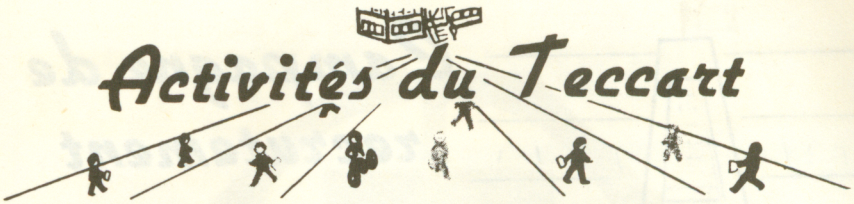
au meilleur recruteur

En plus de recevoir $10.00 immédiatement pour chacune des nouvelles inscriptions que vous apporterez a votre école, vous recevrez, si vous êtes le meilleur recruteur, une bourse d'études d'une valeur de $300.00.

A vous plutôt qu'au journaux

***NOTE:** Sur réception de l'inscription que vous aurez faite, vous recevrez immédiatement votre chèque de $10.00.*

Activités du Teccart



JUILLET

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

AOUT

D	L	M	M	J	V	S
—	—	—	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	—
—	—	—	—	—	—	—

SEPTEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
—	—	—	—	—	—	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	—	—	—	—	—	—

16 au 20 juillet - Vacances du personnel.

29 juin au 6 août - Fermé pour les cours du soir.

30 juin au 28 juillet - Fermé pour les cours du samedi.

20 au 24 août - Inscription aux cours d'automne.

27 au 31 août - Semaine de laboratoire gratuite pour étudiants par correspondance en radio, à Montréal et à Québec.

3 septembre - Fête du Travail. Congé.

OUVERTURE DES COURS D'AUTOMNE

4 septembre - 9.00 A.M. ouverture des cours du jour en radio et télévision, télévision en couleurs.

4 septembre - 7.40 P.M. ouverture des cours avancés du soir. Télévision - Radar et Electronique industrielle - Cinéma - Mathématiques - "Design".

5 septembre - 7.40 P.M. Démonstration gratuite des cours en radio-électronique.

8 septembre - 9.00 A.M. ouverture des cours du samedi en radio et télévision.

10 septembre - A Québec, ouverture des cours du jour et du soir en radio et télévision.

1er novembre - Toussaint. Fermé.

21 décembre au 3 janvier - Vacances. Fermé

OCTOBRE

D	L	M	M	J	V	S
—	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

NOVEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
—	—	—	—	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	—
—	—	—	—	—	—	—

DECEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
—	—	—	—	—	—	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	—	—	—	—	—

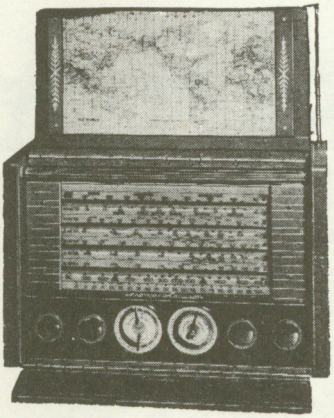
RADIO PORTATIF 8-BANDES TOUTE-ONDE

STROMBERG CARLSON

couvrant les ondes courtes, ondes longues pour la navigation, les bandes domestiques et tous les postes étrangers.

Haut-parleurs P.M. 4". Antenne chromée télescopique Antenne spéciale pour les basses fréquences des bandes à ondes longues. Baromètre-(pronostic de la température Thermomètre-(degré de chaleur). Hydromètre-(pourcentage d'humidité). Manuel d'instruction et livre logarithmique. Le cabinet recouvert de cuirette robuste a 17" de largeur 9" de profondeur et 12" de hauteur.

Soyez le premier à posséder un de ces radios qui vous procurera des heures de divertissement sans bornes.

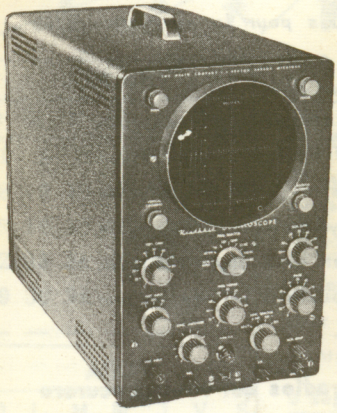


Tout cela à un prix exceptionnellement bas

$159.

Cité Electronique

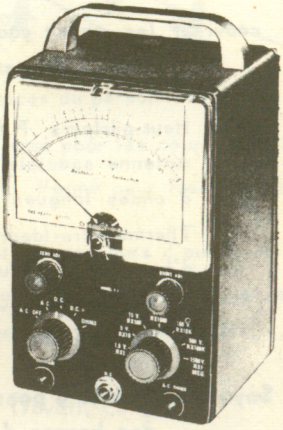
oscilloscope



modèle O-10

HEATHKIT

VTVM



modèle V-7A

La QUALITE HEATHKIT n'a pas d'égal

VOUS AVEZ + :

Pièces de la plus haute qualité - Conception électronique nouvelle - (circuits imprimés) - Manuel complet avec grands diagrammes et dessins pour l'assemblage de vos instruments - Meilleure performance parmi des centaines de kits.

Montage et calibrage par nos techniciens, si vous le désirez.

2024.0022