

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60151-8

Première édition
First edition
1966-01

**Mesures des caractéristiques électriques
des tubes électroniques**

Partie 8:

**Mesure des temps de chauffage de la cathode
et du filament**

**Measurements of the electrical properties
of electronic tubes and valves**

Part 8:

**Measurement of cathode heating time
and heater warm-up time**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60151-8: 1966

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60151-8

Première édition
First edition
1966-01

**Mesures des caractéristiques électriques
des tubes électroniques**

**Partie 8:
Mesure des temps de chauffage de la cathode
et du filament**

**Measurements of the electrical properties
of electronic tubes and valves**

**Part 8:
Measurement of cathode heating time
and heater warm-up time**

© IEC 1966 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

F

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

Publication 151-8 de la CEI (1966)

IEC Publication 151-8 (1966)

CORRECTIF 1

CORRIGENDUM 1

Page 11, figure 4

Page 11, Figure 4

Page 12, figure 5:

Page 12, Figure 5:

Intervertir ces deux figures.

Invert these two figures.

Juillet 1967

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES
DES TUBES ÉLECTRONIQUES**

Huitième partie : Mesure des temps de chauffage de la cathode et du filament

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 39 de la C E I: Tubes électroniques.

Elle fait partie d'une série de publications traitant des mesures des caractéristiques électriques des tubes électroniques. Le catalogue des publications de la C E I donne tous renseignements sur les autres parties de cette série.

Le premier projet fut discuté lors d'une réunion tenue à Interlaken en 1961, à la suite de quoi un projet révisé fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1963.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de cette huitième partie:

Afrique du Sud	Japon
Allemagne	Pays-Bas
Belgique	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Hongrie	Suisse
Inde	Tchécoslovaquie
Italie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MEASUREMENTS OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF ELECTRONIC
TUBES AND VALVES**

Part 8 : Measurement of cathode heating time and heater warm-up time

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by I E C Technical Committee No. 39, Electronic Tubes and Valves.

It forms one of a series dealing with the measurement of the electrical properties of electronic tubes and valves. Reference should be made to the current catalogue of I E C Publications for information on the other parts of the series.

The first draft was discussed at a meeting held in Interlaken in 1961 and, as a result, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1963.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 8:

Belgium	Japan
Czechoslovakia	Netherlands
Denmark	South Africa
Germany	Sweden
Hungary	Switzerland
India	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United Kingdom

MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES TUBES ÉLECTRONIQUES

Huitième partie : Mesure des temps de chauffage de la cathode et du filament

1. Objet

Cette recommandation est fondée sur la pratique courante des mesures des temps de chauffage de la cathode et du filament. Elle ne doit pas être considérée comme une recommandation prise au sens de « norme », car une description plus détaillée des méthodes de mesure est nécessaire si l'on veut que les résultats des mesures basées sur ces principes soient comparables dans des tolérances définies.

Des modifications de détail peuvent être apportées aux circuits décrits pourvu qu'elles ne changent ni le principe de la mesure ni le degré de raffinement du circuit. Toute modification doit maintenir le degré de corrélation désiré entre les résultats de mesure.

2. Mesure du temps de chauffage de la cathode

2.1 Définitions

Les divers intervalles de temps liés au chauffage de la cathode sont définis comme suit :

2.1.1 Rapidité d'échauffement de la cathode

Temps écoulé entre l'instant où le circuit de chauffage est fermé et l'instant où le taux d'augmentation du courant cathodique atteint sa valeur maximale (point B de la figure 1, page 10) avec des tensions d'alimentation d'électrodes définies et des impédances définies dans les circuits des électrodes.

2.1.2 Temps de chauffage de la cathode

Temps nécessaire pour que le courant cathodique atteigne une valeur spécifiée (par exemple : un quart de la valeur nominale), avec des tensions d'alimentation d'électrodes définies et des impédances définies dans les circuits des électrodes (figure 2, page 10).

2.1.3 Temps de démarrage du tube

Temps (t_1) nécessaire pour que le courant anodique atteigne un pourcentage spécifié de la valeur mesurée au bout d'une durée spécifiée (t_2), avec des tensions d'alimentation d'électrodes définies et des impédances définies dans les circuits des électrodes (figure 3, page 11).

2.2 Méthodes de mesure

2.2.1 Rapidité d'échauffement de la cathode

Le circuit de mesure de la rapidité d'échauffement de la cathode est représenté à la figure 4, page 11.

Les tensions d'alimentation doivent être maintenues constantes pendant la mesure.

On ferme l'interrupteur S et l'on mesure le temps écoulé entre cet instant et celui où la déviation de l'instrument de mesure est maximale.

MEASUREMENTS OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF ELECTRONIC TUBES AND VALVES

Part 8 : Measurement of cathode heating time and heater warm-up time

1. Scope

This Recommendation is based on current practice of the measurement of cathode heating time and heater warm-up time. It should not be regarded as a Recommendation in the sense of a standard, because a more detailed description of the measuring methods is needed if measuring results on the basis of these principles have to be comparable within definite tolerances.

Modifications of detail may be made to the circuits described provided they do not change either the principle of measurement or the degree of refinement of the circuit. Any change made should maintain the required correlation of the measuring results.

2. Measurement of cathode heating time

2.1 Definitions

The various time intervals related to cathode heating are defined as follows:

2.1.1 Cathode heating rate

The time from the moment the heater circuit is closed up to the moment when the rate of the cathode current increase reaches its maximum value (point B in Figure 1, page 10) with stated electrode supply voltages applied and with stated impedances in the electrode circuits.

2.1.2 Cathode heating time

The time required for the cathode current to attain a specified value (e.g. one fourth of the nominal value) with stated electrode supply voltages applied and with stated impedances in the electrode circuits (Figure 2, page 10).

2.1.3 Tube or valve starting time

The time (t_1) required for the anode current to attain a specified percentage of the anode current measured at the conclusion of a specified period of time (t_2) with stated electrode supply voltages applied and with stated impedances in the electrode circuits (Figure 3, page 11).

2.2 Measuring methods

2.2.1 Cathode heating rate

The circuit for the measurement of cathode heating rate is shown in Figure 4, page 11.

The supply voltages shall be kept constant during the measurement.

The switch S is closed and the time is measured from this instant until the instant the maximum deflection of the indicating instrument is reached.

2.2.2 Temps de chauffage de la cathode

Le circuit de mesure du temps de chauffage de la cathode est représenté à la figure 5, page 12.

Les tensions d'alimentation doivent être maintenues constantes pendant la mesure.

On ferme l'interrupteur S et l'on mesure le temps écoulé entre cet instant et celui où l'instrument de mesure indique la valeur spécifiée.

2.2.3 Temps de démarrage du tube

Le circuit de mesure du temps de démarrage du tube est représenté à la figure 5, page 12.

Les tensions d'alimentation doivent être maintenues constantes pendant la mesure.

On ferme l'interrupteur S et l'on enregistre la relation entre le temps et le courant anodique. (Voir figure 3, page 11.)

Le temps de démarrage du tube, t_1 , est déterminé par le temps écoulé entre l'instant de fermeture du circuit de chauffage et l'instant où le courant anodique atteint le pourcentage spécifié du courant anodique mesuré au bout d'un temps t_s spécifié. Dans cette mesure, les tubes destinés principalement à être utilisés avec une polarisation nulle ou fixe doivent être mesurés en polarisation nulle ou fixe; les tubes destinés à être utilisés en polarisation automatique, ou indifféremment en polarisation automatique ou fixe, doivent être mesurés en polarisation automatique.

2.3 Précautions

2.3.1 Température avant les mesures

Afin que toutes les parties du tube à mesurer soient à la température ambiante, aucune tension de chauffage ne doit être appliquée pendant une durée d'au moins 1 heure avant la mesure.

2.3.2 Impédance de source

La résistance interne de la source de chauffage doit être négligeable par rapport à la résistance à froid du filament.

2.3.3 Instrument de mesure

Pour obtenir une précision convenable, il est important que l'instrument de mesure soit peu amorti.

2.3.4 Circuit de mesure de la rapidité d'échauffement de la cathode (voir figure 4)

La résistance R doit être réglable pour maintenir les indications sur l'échelle de l'instrument de mesure. Si possible la valeur de la résistance R doit être réglée pour égaler la valeur de la résistance interne du tube à mesurer, afin d'obtenir la déviation maximale. Pour obtenir une précision convenable, le condensateur C doit avoir de faibles pertes et une impédance faible par rapport à celle de l'instrument de mesure.

3. Mesure du temps de chauffage du filament

3.1 Définition du temps de chauffage du filament

Temps nécessaire pour que la tension aux bornes du filament atteigne une valeur égale à 0,8 fois sa valeur nominale lorsqu'une tension de valeur égale à quatre fois la valeur nominale de la tension de chauffage est appliquée au filament par l'intermédiaire d'une résistance en série de valeur égale à trois fois la résistance nominale du filament.

2.2.2 Cathode heating time

The circuit for the measurement of cathode heating time is shown in Figure 5, page 12.

The supply voltages shall be kept constant during the measurement.

The switch S is closed and the time is measured from this instant until the instant the indicating instrument shows the specified value.

2.2.3 Tube or valve starting time

The circuit for the measurement of tube or valve starting time is shown in Figure 5, page 12.

The supply voltages shall be kept constant during the measurement.

The switch S is closed, and the relation between time and anode current is recorded. (See Figure 3, page 11.)

The tube or valve starting time t_1 is found as the time from the instant the filament or heater circuit is closed until the instant the anode current reaches the specified percentage of the anode current as measured at the conclusion of a specified time t_2 . In this measurement, tubes and valves intended principally for use with zero bias or fixed bias shall be measured with zero or fixed bias and tubes and valves intended for use with self bias or those intended for use with either self bias or fixed bias shall be measured under self bias conditions.

2.3 Precautions

2.3.1 Temperature before the measurement

In order that every part of the tube or valve will be at room temperature, no voltage should be applied to the heater or filament for a period of at least 1 hour prior to the measurement.

2.3.2 Source impedance

The internal resistance of the heater or filament supply source should be negligible compared with the resistance of the cold heater or filament.

2.3.3 Indicating instrument

For acceptable accuracy, it is important that the indicating instrument has low damping characteristics.

2.3.4 Measuring circuit of cathode heating rate (see Figure 4)

The resistor R should be made variable to keep the indicating instrument on scale. If possible, the value of the resistor R should be adjusted to the same value as the internal resistance of the tube or valve to be measured in order to obtain the maximum deflection. For acceptable accuracy, capacitor C should have a low leakage and a low impedance compared with that of the indicating instrument.

3. Measurement of heater warm-up time

3.1 Definition of heater warm-up time

The time required for the heater terminal voltage to attain a value of 0.8 times its nominal value when a voltage with a value of four times the nominal value of the heater voltage is applied to the heater via a series resistor with a value of three times the nominal heater resistance.

3.2 *Méthode de mesure*

Le circuit de mesure du temps de chauffage du filament est représenté à la figure 6, page 12.

La tension de source V_s et la résistance série R doivent être réglées aux valeurs données par les formules suivantes:

$$V_s = 4 V_f$$

$$R = 3 (V_f / I_f)$$

où V_f et I_f sont respectivement les valeurs nominales de la tension et du courant de chauffage. On ferme l'interrupteur S et l'on mesure le temps nécessaire pour que la tension V aux bornes du filament atteigne 0,8 fois sa valeur nominale.

3.3 *Précautions*

3.3.1 *Température avant la mesure*

Afin que toutes les parties du tube à mesurer soient à la température ambiante, aucune tension de chauffage ne doit être appliquée pendant une durée d'au moins 1 heure avant la mesure.

3.3.2 *Impédance de source*

La résistance interne de la source de chauffage doit être négligeable par rapport à la valeur, R , de la résistance série.

3.3.3 *Instrument de mesure*

La résistance interne du voltmètre doit être forte par rapport à la résistance à chaud du filament.

3.3.4 *Résistance série*

La résistance R doit être à moins de 1 % de sa valeur théorique.

3.2 *Measuring Method*

The circuit for measuring heater warm-up time is shown in Figure 6, page 12.

The source voltage V_s and the series resistance R shall be adjusted to the values given by the following formulae:

$$V_s = 4 V_f$$

$$R = 3 (V_f / I_f)$$

where V_f and I_f are the nominal heater voltage and current respectively. The switch S is closed and the time taken for the heater terminal voltage V to attain 0.8 times its nominal value, is measured.

3.3 *Precautions*

3.3.1 *Temperature before the measurement*

In order that every part of the tube or valve will be at room temperature, no voltage should be applied to the heater for a period of at least 1 hour prior to the measurement.

3.3.2 *Source impedance*

The internal resistance of the heater supply source should be negligible compared with the value, R , of the series resistor.

3.3.3 *Indicating instrument*

The internal resistance of the voltmeter should be high compared with the resistance of the heater when hot.

3.3.4 *Series resistor*

Resistance R should be within 1% of its theoretical value.

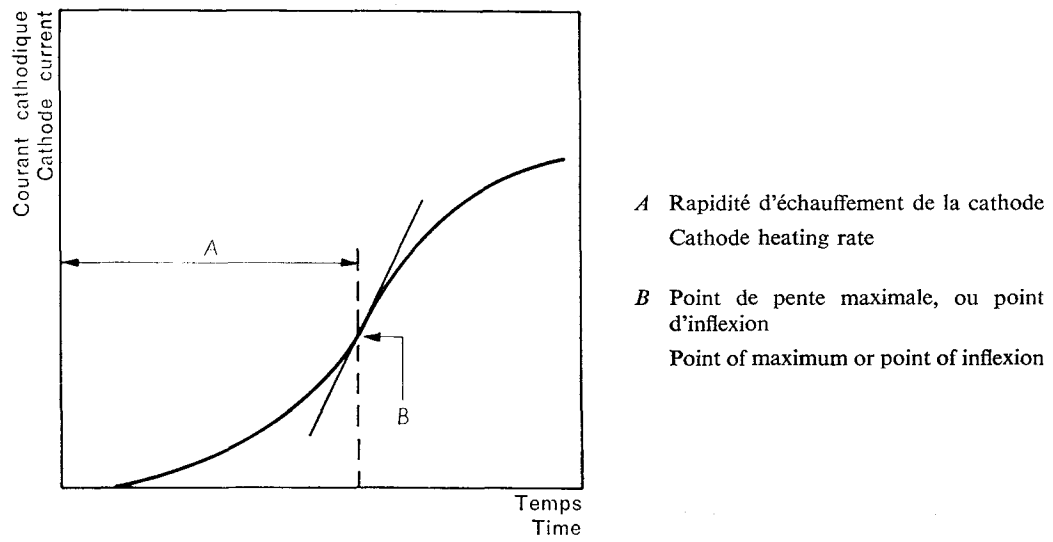


FIG. 1. — Rapidité d'échauffement de la cathode.
Cathode heating rate.

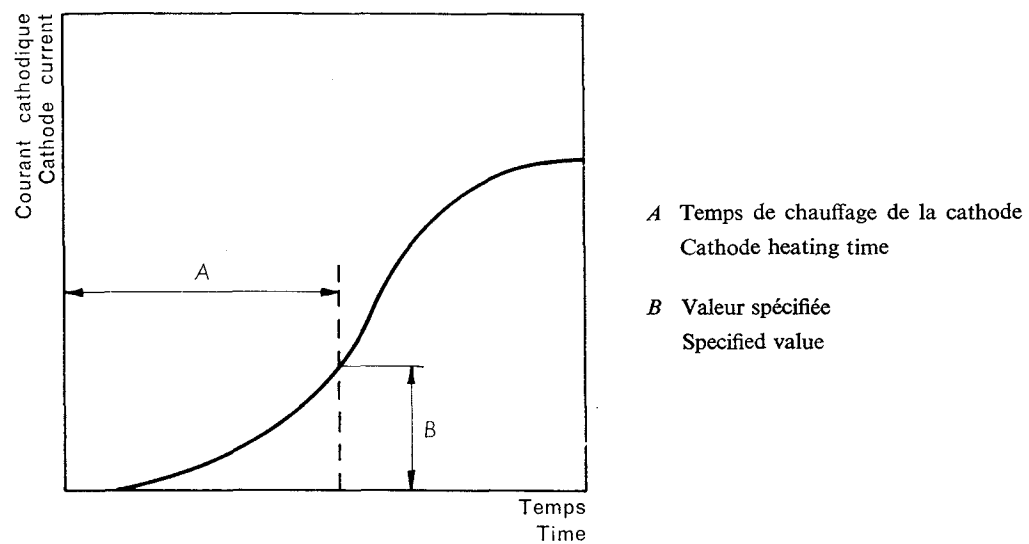


FIG. 2. — Temps de chauffage de la cathode.
Cathode heating time.

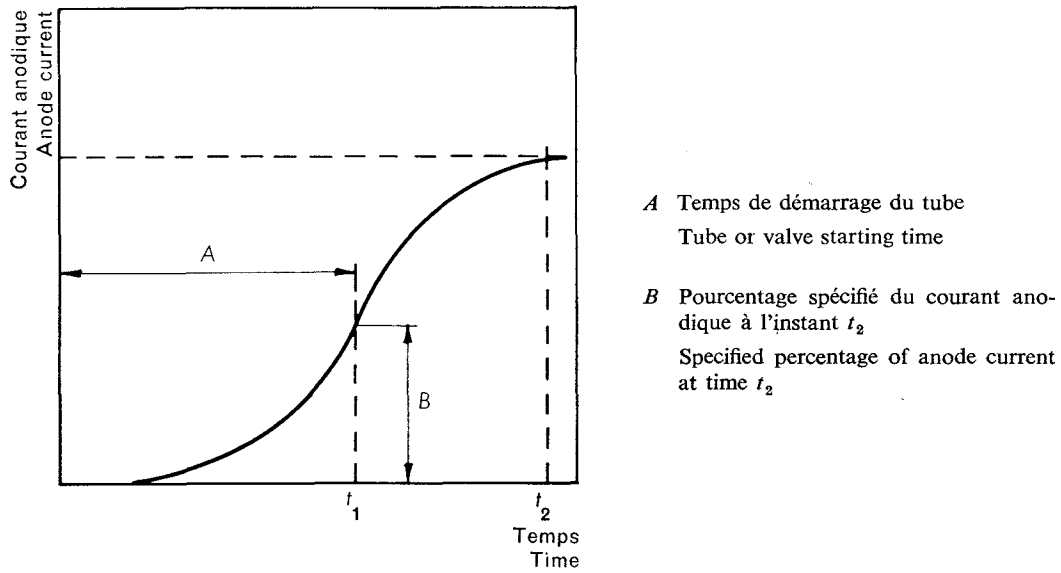


FIG. 3. — Temps de démarrage du tube.
Tube or valve starting time.

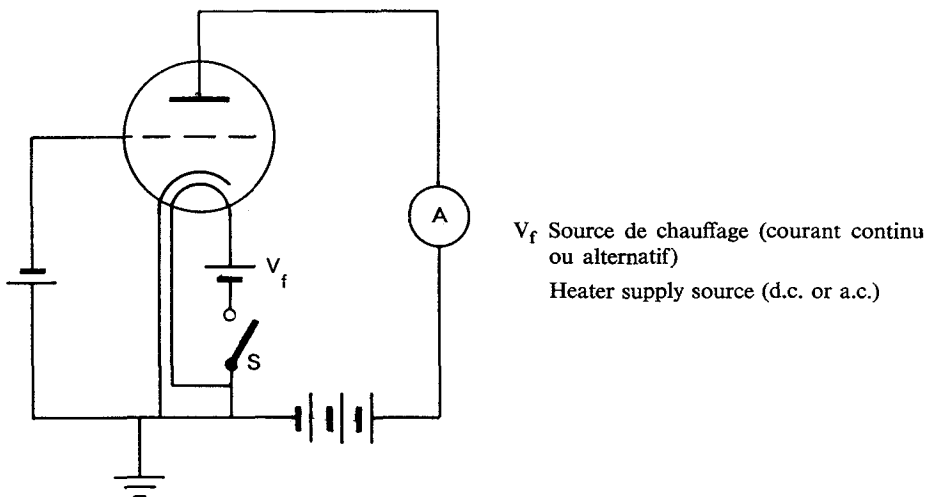
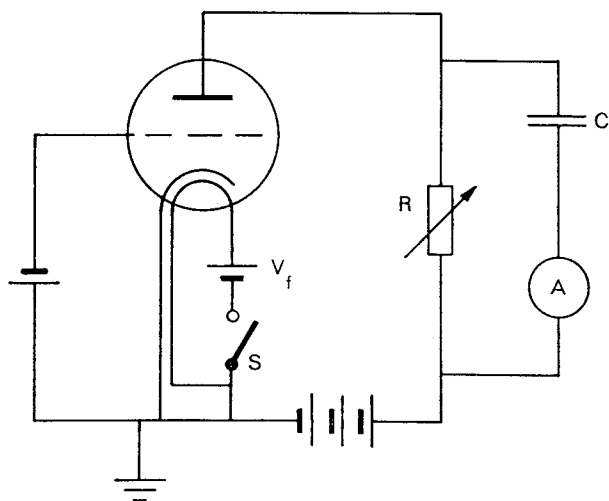
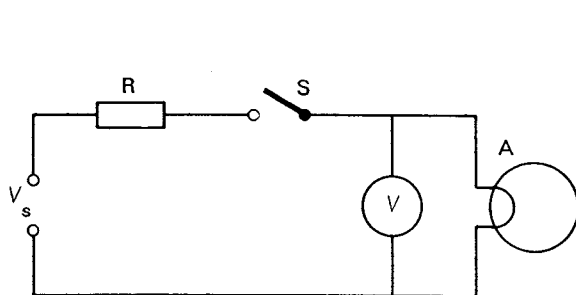


FIG. 4. — Circuit de mesure de la rapidité d'échauffement de la cathode.
Circuit for the measurement of cathode heating rate.



V_f Source de chauffage (courant continu ou alternatif)
Heater supply source (d.c. or a.c.)

FIG. 5. — Circuit de mesure du temps de chauffage de la cathode et du temps de démarrage du tube.
Circuit for the measurement of cathode heating time and tube or valve starting time.



A Filament du tube mesuré
Heater of the tube or valve being measured
R Résistance série
Series resistor
V Tension aux bornes du filament
Voltmeter measuring heater terminal voltage
 V_s Tension de source (courant continu ou alternatif)
Source voltage (d.c. or a.c.)

FIG. 6. — Circuit de mesure du temps de chauffage du filament.
Circuit for the measurement of heater warm-up time.

ICS 31.100
