

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMANDATIONS DE LA
C.E.I. POUR LES COMPTEURS
D'ENERGIE A COURANT
ALTERNATIF

Première Edition
1931

I.E.C. RECOMMENDATIONS
FOR ALTERNATING CURRENT
WATT-HOUR METERS

First Edition
1931

Reproduit en Suisse,
Décembre 1948.

Bureau Central de la C.E.I.,
39, route de Malagnou,
Genève.

DROITS DE REPRODUCTION RESERVES

Reproduced in Switzerland,
December, 1948.

Central Office of the I.E.C.,
39, route de Malagnou,
Geneva.

COPYRIGHT - ALL RIGHTS RESERVED

REGLES POUR LES COMPTEURS D'ENERGIE A COURANT ALTERNATIF

Introduction

Les règles nationales pour les compteurs d'électricité ont jusqu'ici considérablement différé les unes des autres, ceci étant dû, en partie, aux conditions locales et, en partie, à la différence de l'importance relative des frais d'installation et d'exploitation dans le coût de l'énergie électrique suivant les pays.

Pour cette raison, les présentes règles concernent les deux groupes suivants de compteurs d'énergie à courant alternatif:

Groupe A.- Compteurs pour installations importantes auxquels on demande surtout une grande précision.

Groupe B.- Compteurs d'usage commercial et industriel courant.

Les présentes règles, qui ont été approuvées par l'Assemblée Plénière d'Oslo, en juillet 1930, ne comprennent pas toutes les conditions auxquelles devraient satisfaire les compteurs d'énergie électrique; elles ont seulement pour objet de définir les principaux essais de réception ainsi que les principales qualités que devrait posséder un compteur neuf.

Généralités

1. Température normale.- La température normale pour l'application des présentes règles sera 20°C., sauf si une autre température est marquée sur le compteur.

2. Sens de rotation.- Le sens de rotation de la partie antérieure de l'équipage mobile sera de gauche à droite pour un observateur placé devant le compteur et regardant celui-ci.

3. Unité marquée sur la minuterie.- Constante du compteur.- L'unité adoptée pour les indications de la minuterie du compteur sera le kilowattheure.

La constante du compteur sera exprimée, soit en nombre de tours par kilowattheure, soit par la valeur en wattheures d'un tour de disque. La nature de la constante ainsi que sa valeur seront marquées nettement sur une partie apparente du compteur.

4. Courants nominaux ou calibres normaux.- Les calibres normaux pour les compteurs montés directement dans le circuit d'utilisation, c'est-à-dire sans l'intermédiaire de transformateurs de courant, seront les suivants:

2.5 - 5 - 10 - 20 - 50 - 75 et 100 ampères.

5. Fréquences nominales.- Les présentes règles s'appliqueront aux compteurs de fréquences nominales comprises entre 40 et 70 périodes par seconde inclus.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFICATION FOR ALTERNATING CURRENT WATT-HOUR METERS

Introduction

In the past, the National specifications for Electricity Meters have differed considerably from one another, owing partly to local conditions and partly to a difference in the relative importance of capital and running charges in the cost of electrical energy in the various countries.

For this reason, two classes of Alternating Current Watt-hour Meters have been dealt with in the present specification, as follows:

Class A.- Intended for important installations where high accuracy is desirable.

Class B.- Intended for ordinary commercial and industrial use.

This specification, which was approved by the Plenary Meeting in Oslo in July, 1930, is not intended to cover all the characteristics which may be considered desirable in a Watt-hour Meter, but embodies the more important acceptance tests and requirements with which a new meter should be expected to comply.

General

1. Standard Temperature.- Unless otherwise marked on the meter, the standard temperature shall be 20°C.
2. Direction of Rotation.- The direction of motion of the nearest edge of the disc shall be from left to right, as viewed from the front of the meter.
3. Unit indicated and Meter Constant.- The unit indicated on the dials shall be the kilowatt-hour.

The meter constant shall be expressed either in revolutions of the disc per kilowatt-hour or in watt-hours per revolution. The nature of the constant and its value shall be marked in such a position as to be clearly visible from outside the meter.

4. Rated Currents.- The following rated currents shall be standard for meters directly connected in the circuit, that is, without the interposition of current transformers:

2.5 - 5 - 10 - 20 - 50 - 75 - 100 amperes.

5. Rated Frequency.- The rated frequency of meters covered by this specification shall lie between 40 and 70 cycles per second, inclusive.

6. Essai de rigidité diélectrique.— Pour les compteurs destinés à être utilisés dans les circuits de tensions inférieures ou égales à 650 volts, l'isolement des enroulements de courant et de tension devra résister à l'application pendant 60 secondes, entre l'ensemble de ces enroulements et la masse, d'une tension de 2000 volts (valeur efficace), de forme pratiquement sinusoïdale, et de fréquence comprise entre 20 et 100 périodes par seconde.

7. Ordre des phases.— Dans les compteurs polyphasés, il est recommandé d'indiquer l'ordre des phases, et, dans ce dernier cas, tous les essais concernant la précision devront être faits avec l'ordre des phases indiqué.

8. Tolérance sur la précision.— Pour tenir compte des erreurs possibles dues aux appareils de mesure ou aux méthodes d'essai, un compteur ne sera pas considéré comme sortant des limites admises, précisées dans les articles ci-dessous, s'il rentre dans ces limites lorsqu'on ajoute à chacune des erreurs observées une quantité ne dépassant pas celle correspondant à la tolérance admise, ou bien lorsque l'on retranche cette quantité de chacune des erreurs observées. Dans un même article, les tolérances appliquées devront être ou toutes positives ou toutes négatives mais elles pourront être positives pour les essais dans certains articles et négatives pour d'autres.

9. Etat des compteurs pendant les essais de réception.— Pendant les essais de réception les compteurs devront se trouver dans les conditions normales de leur emploi, complètement montés et avec les couvercles en place, et disposés de façon que l'action des champs magnétiques extérieurs soit négligeable.

COMPTEURS DU GROUPE A

Compteurs monophasés

10. Tolérance.— Une tolérance de 0,2 pour cent, sera admise (voir art.8).

11. Limites des erreurs.— Les erreurs du compteur, à la température normale ou à celle marquée sur l'appareil, à la tension et à la fréquence nominales, ne devront pas dépasser les valeurs suivantes:

Pourcentage du courant nominal	Facteur de puissance	Limites des erreurs en pour cent
0,5	1,0	Le compteur doit démarrer et tourner d'une façon continue
5	1,0	
10	0,5 courant déphasé arrière	+ 2,5
de 10 à 20 inclus	1,0	+ 2,5
de 20 à 125 inclus	0,5 courant déphasé arrière et 1,0	+ 2,0
		+ 2,0

Le compteur ne doit tourner à vide pour aucune tension comprise entre 90 et 110 pour cent de la tension nominale.

12. Effet des variations de tension.— Dans un compteur parcouru par un courant constant, avec un facteur de puissance égal à l'unité et à la fréquence nominale, une variation de ± 10 pour cent de la tension par rapport à la tension nominale ne devra pas produire de variations dans les indications du compteur supérieures aux valeurs suivantes:

6. High Voltage Test.— In a meter intended for use on a system of 650 volts or less, the insulation between the current-carrying circuits connected together and the meter case shall withstand the application for 1 minute of an alternating voltage of 2000 volts (R.M.S.) of nearly sinusoidal wave form and at a frequency lying between 20 and 100 cycles per second.

7. Phase Sequence.— In polyphase meters it is recommended that the phase sequence should be indicated, and if so indicated, it is to be followed in all the tests for accuracy contained in the following clauses.

8. Tolerance.— To allow for possible discrepancies in the measuring instruments or methods of test, a meter shall not be regarded as falling outside the permissible limits laid down in the following clauses, provided that it falls within such limits when an amount not exceeding that corresponding to the tolerance permitted has been added to each of the observed errors, or alternatively, has been deducted from each of the observed errors. In any particular case, the tolerances applied must be all positive or all negative, but they may be positive for the tests in some clauses and negative for those in others.

9. Conditions of Test.— All tests for accuracy should be made with the meter cover in position, under conditions approximating to those of normal working, and in a situation free from appreciable stray magnetic fields.

CLASS A METERS

Single-phase Meters

10. Tolerance.— A tolerance of 0.2 %, as defined in Clause 8, is permissible.

11. Limits of Error.— The error of the meter, at standard or marked temperature and at rated voltage and frequency, shall not exceed the following limits:

Percentage of rated current	Power factor	Limit of error per cent
0.5	1.0	Shall start and continue to run.
5	1.0	± 2.5
10	0.5 lagging	± 2.5
10 to 20 inclusive	1.0	± 2.0
20 to 125 inclusive	0.5 lagging and 1.0	± 2.0

With no current in the current circuit, the meter shall not creep at any voltage between 90 % and 110 % of rated voltage.

12. Effect of Variation of Voltage.— In a meter carrying constant current, at a power factor of 1.0 and at rated frequency, a change of ± 10 % from rated voltage shall not cause a variation in the rate of registration exceeding the following limits:

Pourcentage du courant nominal	Variations dans les indications du compteur en pour cent
10	$\pm 1,0$
100	$\pm 1,0$

13. Effet des variations de fréquence. - Dans un compteur parcouru par un courant constant et soumis à la tension nominale, une variation de ± 5 pour cent de la fréquence par rapport à la fréquence nominale ne devra pas produire de variations dans les indications du compteur supérieures aux valeurs suivantes :

Pourcentage du courant nominal	Facteur de puissance	Variations dans les indications du compteur en pour cent
100	1,0	$\pm 0,5$
10	1,0	$\pm 1,0$
100	0,5 courant déphasé arrière	$\pm 1,5$

14. Effet des variations de température. - Pour la tension nominale et le courant nominal, le coefficient de température d'un compteur par degré centésimal, mesuré comme il est indiqué ci-dessous, ne devra pas dépasser les limites suivantes :

Facteur de puissance	Coefficient de température par degré C.
1,0	0,1 %
0,5 courant déphasé arrière	0,15 %

Dans cet essai, le coefficient de température sera déterminé en observant la variation par degré centésimal des indications du compteur, lorsqu'on fait subir à la température du milieu ambiant une modification de 20°C, environ, les deux limites de la température étant comprises entre 0°C. et 40°C.

Avant de commencer les essais on fera passer pendant une heure le courant nominal dans les circuits de courant et on appliquera la tension nominale au circuit de tension.

15. Effet des surintensités. - Un compteur devra résister à l'épreuve de surintensité (a) décrite ci-après, sans dommage et sans que sa précision ne soit affectée d'une façon appréciable.

Epreuve (a). - Deux fois le courant nominal pendant 30 minutes pour un compteur dont le calibre ne dépasse pas 50 ampères.

1,5 fois le courant nominal pendant 30 minutes pour les compteurs de calibres supérieurs à 50 ampères.

Après refroidissement, le compteur devra encore supporter l'épreuve (b) décrite ci-après sans être endommagé et sans que sa précision ne soit modifiée de plus de $\pm 1,5$ pour cent.

Epreuve (b). - Trente fois le courant nominal pendant 0,5 seconde environ.

Les épreuves (a) et (b) seront faites avec un courant alternatif de fréquence nominale. Après chacune des épreuves (a) et (b), on laissera s'écouler un temps suffisant pour permettre au compteur de se refroidir et de revenir

Percentage of rated current	Percentage change in rate of registration
10	± 1.0
100	± 1.0

13. Effect of Variation of Frequency.- In a meter carrying constant current at rated voltage, a change of $\pm 5\%$ from rated frequency shall not cause a variation in the rate of registration exceeding the following limits:

Percentage of rated current	Power factor	Percentage change in rate of registration
100	1.0	± 0.6
10	1.0	± 1.0
100	0.5 lagging	± 1.5

14. Effect of Variation of Temperature.- At rated voltage, rated current and at a power factor of 1.0, the temperature coefficient of a meter per degree centigrade, measured as described below, shall not exceed the following limits:

Power factor	Temperature coefficient per degree C.
1.0	0.1 %
0.5 lagging	0.15 %

For the purpose of this test, the temperature coefficient shall be determined by observing the change, per degree centigrade, in the rate of registration of the meter, produced by a change of ambient temperature of about 20°C., within the limiting temperatures of 0°C. and 40°C.

Before making this test, the current shall be passed through the current circuits and voltage shall be applied to the voltage circuit for one hour.

15. Effect of Overloads.- A meter shall withstand overload test (a), as indicated below, without injury and without its accuracy being appreciably affected.

Test (a).- The passage of twice rated current for 30 minutes, for meters with a rated current not exceeding 50 amperes.

The passage of 1.5 times rated current for 30 minutes, for meters with a rated current exceeding 50 amperes.

After cooling down, the meter shall further withstand test (b), as indicated below, without injury and without its accuracy being affected to a greater extent than $\pm 1.5\%$.

Test (b).- The passage of 30 times rated current, for approximately 1/2 second.

In carrying out tests (a) and (b), the current shall be alternating, of rated frequency, and a sufficient time shall be allowed to elapse after test (a) and again after test (b) for the meter to cool down to approximately normal.

approximativement à la température ambiante avant de faire l'essai de précision. Pendant toute la durée des épreuves et du refroidissement, on appliquera la tension nominale au circuit de tension.

16. Effet de l'inégalité des courants dans les compteurs à trois fils à deux circuits de courant.- Les indications d'un compteur de cette espèce, avec la tension et la fréquence nominales et un facteur de puissance égal à l'unité, lorsque le courant ne passe que dans un circuit de courant, ne devront pas différer de valeurs supérieures à celles indiquées ci-dessous par rapport aux indications de ce compteur lorsqu'un courant deux fois moindre passe dans les deux circuits de courant.

Pourcentage du courant nominal passant dans un seul enroulement	Variations dans les indications du compteur en pour cent
20	± 1,5
100	± 1,5

17. Consommation dans les circuits de tensions.- Pour les compteurs dont la tension nominale ne dépasse pas 650 volts, la consommation de chaque circuit de tension ne devra pas dépasser 2 watts pour une fréquence nominale supérieure ou égale à 50 périodes par seconde. Pour une fréquence nominale inférieure à 50 périodes par seconde, la consommation pourra être supérieure à 2 watts, la valeur admise pour chaque fréquence étant dans le rapport inverse de celle-ci. (On a $p = \frac{100}{f}$; p étant la consommation en watts pour la fréquence f.)

Compteurs polyphasés. (Groupe A.)

18. Tolérance.- Une tolérance de 0,2 pour cent sera admise. (Voir art. 8.)

19. Limites des erreurs.- Les erreurs du compteur, à la température normale ou à celle marquée sur l'appareil, à la tension (équilibrée) et à la fréquence nominales, ne devront pas dépasser les valeurs suivantes:

Pourcentage du courant nominal	Facteur de puissance	Limites des erreurs en pour cent	
Compteurs à 2 et 3 éléments 0,5	1,0	Le compteur doit démarrer et tourner d'une façon continue ± 2,5 ± 2,0 ± 2,0	le même courant passant dans les deux circuits de courant.
5	1,0		
de 10 à 125 inclus de 20 à 100 inclus	1,0 0,5 courant déphasé arrière.		
Compteurs à 2 éléments de 10 à 125 inclus	1,0	± 2,5	le courant ne passant que dans un seul circuit de courant.
Compteurs à 3 éléments de 20 à 125 inclus	1,0	± 2,5	

Le compteur ne doit tourner à vide pour aucune tension comprise entre 90 et 110 pour cent de la tension nominale.

temperature, before testing for accuracy. Rated voltage shall be applied to the voltage circuit during the whole test, including the cooling down periods.

16. Effect of Unbalanced Currents in Three-wire Meters having Two current Circuits.- The change in the rate of registration of such a meter, at rated voltage, rated frequency and at a power-factor of 1.0, with only one current circuit carrying current, as compared with the rate when each current circuit carries half that current, shall not exceed the following limits:

Percentage of rated current in 1 current winding only.	Percentage change in rate of registration.
20	± 1.5
100	± 1.5

17. Watt Loss in Voltage Circuit.- For meters having a rated voltage not exceeding 650 volts, the watt loss in the voltage circuit shall not exceed 2 watts for a rated frequency of 50 cycles per second or more, but may be greater than 2 watts for rated frequencies lower than 50 cycles per second, in inverse proportion to the rated frequency, that is, the loss in watts should not exceed 100/frequency.

Polyphase Meters (Class A)

18. Tolerance.- A tolerance of 0.2 % as defined in Clause 8 is permissible.

19. Limits of Error.- The error of a meter at standard or marked temperature and at rated voltage (balanced) and rated frequency shall not exceed the following limits:

Percentage of rated current	Power Factor	Limit of error per cent.	
2 and 3 element meters. 0.5	1.0	Shall start and continue to run) With the same current in each current element.
5	1.0	± 2.5	
From 10 to 125 inclusive	1.0	± 2.0	
From 20 to 100 inclusive	0.5 lagging	± 2.0	
2 element meters. From 10 to 125 inclusive	1.0	± 2.5) With current in one current element only.
3 element meters. From 20 to 125 inclusive	1.0	± 2.5	

With no current in the current circuit, the meter shall not creep at any voltage between 90 % and 110 % of rated voltage.

20. Effet des variations de tension.- On admettra les mêmes valeurs que pour les compteurs monophasés.

Cet essai sera fait avec tensions et courants équilibrés.

21. Effet des variations de fréquence.- Dans un compteur parcouru par un courant constant et soumis à la tension nominale, une variation de ± 5 pour cent de la fréquence par rapport à la fréquence nominale ne devra pas produire de variations dans les indications du compteur supérieures aux valeurs suivantes:

Pourcentage du courant nominal	Facteur de puissance	Variations dans les indications du compteur en pour cent
100	1,0	$\pm 1,0$
10	1,0	$\pm 1,0$
100	0,5 courant déphasé arrière	$\pm 2,0$

Cet essai sera fait avec tensions et courants équilibrés.

22. Effet des variations de température.- On admettra les mêmes valeurs que pour les compteurs monophasés. (Voir art. 14.)

Cet essai sera fait avec tensions et courants équilibrés.

23. Effet des surintensités.- Le compteur devra pouvoir résister aux épreuves de surintensités spécifiées pour les compteurs monophasés à l'article 15, les essais étant faits avec tensions et courants équilibrés.

24. Consommation dans les circuits de tension.- La consommation de chacun des circuits de tension d'un compteur polyphasé sera la même que celle admise pour les compteurs monophasés à l'article 17.

COMPTEURS DU GROUPE B

Compteurs monophasés

25. Tolérance.- Une tolérance de 0,5 pour cent sera admise. (Voir art. 8.)

26. Limites des erreurs.- Les erreurs du compteur à la température normale ou à celle marquée sur l'appareil, à la tension et à la fréquence nominales, ne devront pas dépasser les valeurs suivantes:

Pourcentage du courant nominal	Facteur de puissance	Limites des erreurs en pour cent
1	1,0	Le compteur doit démarrer et tourner d'une façon continue.
5	1,0	$\pm 3,5$
de 10 à 125 inclus	1,0	$\pm 2,5$
de 20 à 100 inclus	0,5 courant déphasé arrière	$\pm 4,0$

Le compteur ne doit tourner à vide pour aucune tension comprise entre 90 et 110 pour cent de la tension nominale.

20. Effect of Variation of Voltage.- The same limits are permissible as for single-phase meters.

In carrying out this test the voltages and currents shall be balanced.

21. Effect of Variation of Frequency.- In a meter carrying constant current at rated voltage, a change of $\pm 5\%$ from rated frequency shall not cause a variation exceeding the following limits:

Per cent. of rated current	Power factor	Percentage change in rate of registration
100	1.0	± 1.0
10	1.0	± 1.0
100	0.5 lagging	± 2.0

In carrying out this test, the voltages and currents shall be balanced.

22. Effect of Variation of Temperature.- The same limits are permissible as for single-phase meters (see Clause 14).

In carrying out this test, the voltages and currents shall be balanced.

23. Effect of Overloads.- The meter shall be capable of withstanding the overload tests as prescribed for single-phase meters in Clause 15, the voltages and currents being balanced.

24. Watt Loss in Voltage Circuit.- The permissible watt loss in each voltage circuit of a polyphase meter shall be the same as that allowed for a single-phase meter in Clause 17.

CLASS B METERS

Single-phase Meters

25. Tolerance.- A tolerance of 0.5%, as defined in Clause 8, is permissible.

26. Limits of Error.- The error of the meter at standard or marked temperature and at rated voltage and frequency shall not exceed the following limits:

Percentage of rated current	Power Factor	Limit of error per cent.
1	1.0	Shall start and continue to run
5	1.0	± 3.5
10 to 125 inclusive	1.0	± 2.5
20 to 100 inclusive	0.5 lagging	± 4.0

With no current in the current circuit the meter shall not creep at any voltage between 90% and 110% of rated voltage.

27. Effet des variations de tension.- Dans un compteur parcouru par un courant constant, avec un facteur de puissance égal à l'unité et à la fréquence nominale, une variation de ± 10 pour cent de la tension par rapport à la tension nominale ne devra pas produire de variations dans les indications du compteur supérieures aux valeurs suivantes:

Pourcentage du courant nominal.	Variation dans les indications du compteur en pour cent
10	$\pm 2,0$
100	$\pm 1,5$

28. Effet des variations de fréquence.- Dans un compteur parcouru par un courant constant, avec un facteur de puissance égal à l'unité et soumis à la tension nominale, une variation de ± 5 pour cent par rapport à la fréquence nominale ne devra pas produire de variations dans les indications du compteur supérieures aux valeurs suivantes:

Pourcentage du courant nominal	Variation dans les indications du compteur en pour cent
10	$\pm 1,5$
100	$\pm 1,5$

29. Effet des variations de température.- Pour la tension nominale, le courant nominal et avec un facteur de puissance égal à l'unité, le coefficient de température d'un compteur par degré centésimal, mesuré comme il est indiqué ci-dessous, ne devra pas dépasser les limites suivantes:

Pourcentage du courant nominal.	Coefficient de température par degré C.
10	0,12 %
100	0,12 %

Dans cet essai le coefficient de température sera déterminé en observant la variation par degré centésimal des indications du compteur lorsqu'on fait subir à la température du milieu ambiant une modification de 20°C. environ, les deux limites de la température étant comprises entre 0°C. et 40°C.

Avant de commencer cet essai, on fera passer pendant une heure le courant nominal dans les circuits de courant et on appliquera la tension nominale au circuit de tension.

27. Effect of Variation of Voltage.- In a meter carrying constant current at a power-factor of 1.0 and at rated frequency, a change of $\pm 10\%$ from rated voltage shall not cause a variation in the rate of registration exceeding the following limits:

Percentage of rated current	Percentage change in rate of registration
10	± 2.0
100	± 1.5

28. Effect of Variation of Frequency.- In a meter carrying constant current, at a power-factor of 1.0 and at rated voltage, a change of $\pm 5\%$ from the rated frequency shall not cause a variation in the rate of registration exceeding the following limits:

Percentage of rated current	Percentage change in rate of registration
10	± 1.5
100	± 1.5

29. Effect of Variation of Temperature.- At rated voltage, rated current and at a power-factor of 1.0, the temperature coefficient of a meter per degree centigrade, measured as described below, shall not exceed the following values:

Percentage of rated current	Temperature coefficient per degree centigrade
10	0.12 %
100	0.12 %

For the purpose of this test the temperature coefficient shall be determined by observing the change, per degree centigrade, in the rate of registration of the meter, produced by a change of ambient temperature of about 20°C within the limiting temperatures of 0°C . and 40°C .

Before making this test, the current shall be passed through the current circuits and voltage shall be applied to the voltage circuit for one hour.

30. Effet des surintensités.- Un compteur devra résister aux épreuves de surintensité (a) et (b) sans dommage et sans que sa précision déterminée à 10 pour cent et 100 pour cent du courant nominal varie de plus de 1,5 pour cent.

Epreuve (a).- Deux fois le courant nominal pendant 30 minutes pour les compteurs dont le calibre ne dépasse pas 10 ampères.

1,5 fois le courant nominal pendant 30 minutes pour les compteurs de calibres supérieurs à 10 ampères.

Epreuve (b).- Trente fois le courant nominal pendant 0,5 seconde environ pour les compteurs dont le calibre ne dépasse pas 10 ampères.

Vingt fois le courant nominal pendant 0,5 seconde environ pour les compteurs de calibres supérieurs à 10 ampères.

Les épreuves ci-dessus seront faites avec un courant alternatif de fréquence nominale. Après chacune des épreuves (a) et (b) on laissera s'écouler un temps suffisant pour permettre au compteur de se refroidir et de revenir approximativement à la température ambiante avant de faire l'essai de précision. Pendant toute la durée de l'épreuve et du refroidissement, on appliquera la tension nominale au circuit de tension.

31. Effet de l'inégalité des courants dans les compteurs à trois fils à deux circuits de courant.- Les indications d'un compteur de cette espèce, avec la tension et la fréquence nominales et un facteur de puissance égal à l'unité, lorsque le courant ne passe que dans un circuit de courant, ne devront pas différer de valeurs supérieures à celles indiquées ci-dessous par rapport aux indications de ce compteur lorsqu'un courant deux fois moindre passe dans les deux circuits de courant.

Pourcentage du courant nominal passant dans un seul enroulement	Variations dans les indications du compteur en pour cent
20	± 2,0
100	± 2,0

32. Consommation dans les circuits de tension.- Pour les compteurs dont la tension nominale ne dépasse pas 250 volts, la consommation de chaque circuit de tension ne devra pas dépasser 1 watt pour une fréquence nominale supérieure ou égale à 50 périodes par seconde. Pour une fréquence nominale inférieure à 50 périodes par seconde, la consommation pourra être supérieure à 1 watt, la valeur admise pour chaque fréquence étant dans le rapport inverse de celle-ci. (On a $p = \frac{50}{f}$, p étant la consommation en watts pour la fréquence f.)

Compteurs polyphasés (Groupe B)

33. Tolérance.- Une tolérance de 0,5 pour cent sera admise (voir art. 8).

34. Limites des erreurs.- Les erreurs du compteur, à la température normale ou à celle marquée sur l'appareil, à la tension nominale (équilibrée) et à la fréquence nominale, ne devront pas dépasser les valeurs suivantes:

30. Effect of Overloads.- A meter shall withstand overload tests (a) and (b) without injury and without its accuracy, as determined at 10 % and 100 % of rated current, being affected to an extent greater than 1.5 %.

Test (a).- The passage of twice rated current for 30 minutes, for meters with a rated current not exceeding 10 amperes:

The passage of 1.5 times rated current for 30 minutes, for meters with a rated current exceeding 10 amperes.

Test (b).- The passage of 30 times rated current for approximately 1/2 second, for meters with a rated current not exceeding 10 amperes.

The passage of 20 times rated current for approximately 1/2 second, for meters with a rated current exceeding 10 amperes.

In carrying out these tests, the current shall be alternating, at rated frequency, and a sufficient time shall be allowed after test (a), and again after test (b), for the meter to cool down to approximately normal temperature, before testing for accuracy. Rated voltage shall be applied to the voltage circuit during the whole test, including the cooling down period.

31. Effect of Unbalanced Currents in Three-wire Meters having Two Current Circuits.- The change in the rate of registration of such a meter at rated voltage, rated frequency, and at a power-factor of 1.0, with only one current circuit carrying current, as compared with the rate when each current circuit carries half that current, shall not exceed the following limits:

Percentage of rated current in one current circuit only	Percentage change in rate of registration
20	+ 2.0
100	+ 2.0

32. Watt Loss in Voltage Circuit.- For meters having a rated voltage not exceeding 250 volts the watt loss in the voltage circuit shall not exceed 1 watt, for a rated frequency of 50 cycles per second or more, but may be greater than 1 watt for frequencies lower than 50 cycles, in inverse proportion to the rated frequency, that is, the loss in watts shall not exceed 50/frequency.

Polyphase Meters (Class B)

33. Tolerance.- A tolerance of 0.5 %, as defined in Clause 8, is permissible.

34. Limits of Error.- The error of the meter, at standard or marked temperature and at rated voltage (balanced) and rated frequency, shall not exceed the following limits:

Pourcentage du courant nominal	Facteur de puissance	Limites des erreurs en pour cent	
Compteurs à 2 et 3 éléments. 1	1,0	Le compteur doit démarrer et tourner d'une façon continue $\pm 3,5$ $\pm 2,5$ $\pm 3,5$	Le même courant passant dans les deux circuits de courant.
5	1,0		
de 10 à 125 inclus de 20 à 100 inclus	0,5 courant déphasé arriére		
Compteurs à 2 éléments. de 10 à 125 inclus	1,0	$\pm 3,5$	Le courant ne passant que dans un seul circuit de courant.
Compteurs à 3 éléments. de 20 à 125 inclus	1,0	$\pm 3,5$	

Le compteur ne doit tourner à vide pour aucune tension comprise entre 90 et 110 pour cent de la tension nominale.

35. Effet des variations de tension. - Dans un compteur parcouru par un courant constant, avec un facteur de puissance égal à l'unité, la fréquence nominale et à la température spécifiée, une variation de ± 10 pour cent de la tension par rapport à la tension nominale ne devra pas produire de variations dans les indications du compteur supérieures aux valeurs suivantes:

Pourcentage du courant nominal.	Variations dans les indications du compteur en pour cent
10	$\pm 2,0$
100	$\pm 1,5$

Cet essai sera fait avec tensions et courants équilibrés.

36. Effet des variations de fréquence. - Dans un compteur parcouru par un courant constant, avec un facteur de puissance égal à l'unité et soumis à la tension nominale, une variation de ± 5 pour cent par rapport à la fréquence nominale ne devra pas produire de variations dans les indications du compteur supérieures aux valeurs suivantes: