

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
34-4**

Deuxième édition
Second edition
1985

Machines électriques tournantes

Partie 4:

Méthodes pour la détermination à partir d'essais
des grandeurs des machines synchrones

Rotating electrical machines

Part 4:

Methods for determining synchronous machine
quantities from tests

© CEI 1985 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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

XC

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	10
PRÉFACE	10
SECTION UN – DOMAINE D'APPLICATION ET OBJET	
Articles	
1. Domaine d'application	14
2. Objet	14
SECTION DEUX – GÉNÉRALITÉS	
3. Généralités	14
SECTION TROIS – TERMINOLOGIE ET MÉTHODES D'ÉTUDE EXPÉRIMENTALE	
4. Réactance synchrone longitudinale X_d	18
5. Rapport de court-circuit K_c	18
6. Réactance synchrone transversale X_q	18
7. Réactance transitoire longitudinale X'_d	20
8. Réactance subtransitoire longitudinale X''_d	20
9. Réactance subtransitoire transversale X''_q	20
10. Réactance inverse X_2	22
11. Résistance inverse R_2	22
12. Réactance homopolaire X_0	22
13. Résistance homopolaire R_0	22
14. Réactance de Potier X_p	24
15. Résistance en courant continu de l'induit et de l'enroulement R_a et R_f	24
16. Résistance directe de l'enroulement d'induit R_1	24
17. Constante de temps transitoire longitudinale à circuit ouvert τ'_{do}	24
18. Constante de temps transitoire longitudinale en court-circuit τ'_d	24
19. Constante de temps subtransitoire longitudinale en court-circuit τ''_d	26
20. Constante de temps en court-circuit de l'induit τ_a	26
21. Temps d'accélération τ_j	26
22. Energie cinétique réduite H	26
23. Courant d'excitation assigné I_{fn}	28
24. Variation assignée de tension ΔU_n	28
SECTION QUATRE – DESCRIPTION DES ESSAIS ET DÉTERMINATION DES GRANDEURS DES MACHINES À PARTIR DE CES ESSAIS	
25. Essai de saturation à vide	28
26. Essai en court-circuit triphasé permanent	30
27. Détermination des grandeurs à partir des caractéristiques de saturation à vide et en court-circuit triphasé permanent	30
28. Essai de surexcitation à facteur de puissance nul	32
29. Détermination du courant d'excitation correspondant à la tension assignée et au courant d'induit assigné à facteur de puissance nul (surexcitation)	34
30. Détermination de la réactance de Potier à partir des caractéristiques à vide et en court-circuit triphasé permanent et du courant d'excitation correspondant à la tension assignée et au courant d'induit assigné à facteur de puissance nul (surexcitation)	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	11
PREFACE	11

SECTION ONE – SCOPE AND OBJECT

Clause

1. Scope	15
2. Object	15

SECTION TWO – GENERAL

3. General	15
----------------------	----

SECTION THREE – TERMINOLOGY AND METHODS OF DETERMINATION

4. Direct-axis synchronous reactance X_d	19
5. Short-circuit ratio K_c	19
6. Quadrature-axis synchronous reactance X_q	19
7. Direct-axis transient reactance X'_d	21
8. Direct-axis subtransient reactance X''_d	21
9. Quadrature-axis subtransient reactance X''_q	21
10. Negative-sequence reactance X_2	23
11. Negative-sequence resistance R_2	23
12. Zero-sequence reactance X_0	23
13. Zero-sequence resistance R_0	23
14. Potier reactance X_p	25
15. Armature and excitation winding direct-current resistance R_a and R_f	25
16. Positive-sequence armature winding resistance R_1	25
17. Direct-axis transient open-circuit time constant τ'_{do}	25
18. Direct-axis transient short-circuit time constant τ'_d	25
19. Direct-axis subtransient short-circuit time constant τ''_d	27
20. Armature short-circuit time constant τ_a	27
21. Acceleration time τ_J	27
22. Stored energy constant H	27
23. Rated excitation current I_{fn}	29
24. Rated voltage regulation ΔU_n	29

SECTION FOUR – DESCRIPTION OF THE TESTS AND DETERMINATION
OF MACHINE QUANTITIES FROM THESE TESTS

25. No-load saturation test	29
26. Sustained three-phase short-circuit test	31
27. Determination of quantities from the no-load saturation and sustained three-phase short-circuit characteristics	31
28. Overexcitation test at zero power-factor	33
29. Determination of the excitation current corresponding to the rated voltage and rated armature current at zero power-factor (overexcitation)	35
30. Determination of Potier reactance from the no-load and sustained three-phase short-circuit characteristics and the excitation current corresponding to the rated voltage and rated armature current at zero power-factor (overexcited)	37

31. Détermination du courant d'excitation assigné au moyen du diagramme de Potier	36
32. Détermination du courant d'excitation assigné au moyen du diagramme de l'ASA	40
33. Détermination du courant d'excitation assigné au moyen du diagramme suédois	42
34. Essai d'excitation négative	44
35. Détermination de X_q à partir de l'essai d'excitation négative	44
36. Essai à faible glissement	44
37. Détermination de X_q à partir de l'essai à faible glissement	46
38. Essai en charge avec mesure de l'angle de charge δ	48
39. Détermination de X_q à partir de l'essai en charge avec mesure de l'angle de charge	50
40. Essai de court-circuit triphasé brusque	50
41. Détermination des grandeurs à partir de l'essai de court-circuit triphasé brusque	56
42. Essai de rétablissement de la tension	58
43. Détermination des grandeurs à partir de l'essai de rétablissement de la tension	60
44. Essai d'application de tension pour les positions longitudinale et transversale de l'axe des pôles du rotor par rapport à l'axe du champ d'induit	60
45. Détermination des grandeurs à partir de l'essai d'application de tension pour les positions longitudinale et transversale de l'axe des pôles du rotor par rapport à l'axe du champ de l'induit du rotor	62
46. Essai d'application de tension dans une position quelconque du rotor	62
47. Détermination des grandeurs à partir de l'essai d'application de tension dans une position quelconque du rotor	64
48. Essai de court-circuit permanent entre deux phases	64
49. Détermination des grandeurs à partir de l'essai de court-circuit permanent entre deux phases	66
50. Essai de rotation inverse	66
51. Détermination des grandeurs à partir de l'essai de rotation inverse	68
52. Essai d'alimentation en monophasé des trois phases	68
53. Détermination des grandeurs à partir de l'essai d'alimentation en monophasé des trois phases	68
54. Essai en court-circuit permanent entre deux conducteurs de phase et le point neutre	70
55. Détermination des grandeurs à partir de l'essai de court-circuit permanent entre deux conducteurs de phase et le point neutre	70
56. Mesures de la résistance en courant continu d'un enroulement au moyen de la méthode du voltmètre et de l'ampèremètre ou de la méthode du pont	72
57. Détermination de la résistance en courant continu d'un enroulement à partir des mesures en courant continu par la méthode du voltmètre et de l'ampèremètre ou par la méthode du pont	72
58. Essai de décroissance du courant d'excitation avec l'enroulement d'induit à circuit ouvert	74
59. Détermination de τ'_{do} à partir de l'essai de décroissance du courant d'excitation avec l'enroulement d'induit à circuit ouvert	76
60. Essai de décroissance du courant d'excitation avec l'enroulement d'induit en court-circuit	76
61. Détermination de τ'_d à partir de l'essai de décroissance du courant d'excitation avec l'enroulement d'induit en court-circuit	76
62. Essai d'oscillation du rotor suspendu à un câble	76
63. Détermination de τ_j et de H à partir de l'essai d'oscillation du rotor suspendu à un câble	76
64. Essai d'oscillation avec pendule auxiliaire	78
65. Détermination de τ_j et de H à partir de l'essai d'oscillation avec pendule auxiliaire	78
66. Essai de ralentissement à vide	78
67. Détermination de τ_j et de H à partir de l'essai de ralentissement à vide	80
68. Essai de ralentissement en charge de machines accouplées mécaniquement avec la machine synchrone fonctionnant en moteur	80

31. Determination of the rated excitation current by the Potier diagram	37
32. Determination of the rated excitation current by the ASA diagram	41
33. Determination of the rated excitation current by the Swedish diagram	43
34. Negative excitation test	45
35. Determination of X_q from the negative excitation test	45
36. Low slip test	45
37. Determination of X_q from the low slip test	47
38. On-load test measuring the load angle δ	49
39. Determination of X_q from the on-load test measuring the load angle	51
40. Sudden three-phase short-circuit test	51
41. Determination of quantities from the sudden three-phase short-circuit test	57
42. Voltage recovery test	59
43. Determination of quantities from the voltage recovery test	61
44. Applied voltage test with the rotor in direct and quadrature axis positions with respect to the armature winding field axis	61
45. Determination of quantities from the applied voltage test with the rotor in direct and quadrature axis positions with respect to the armature winding field axis	63
46. Applied voltage test with the rotor in any arbitrary position	63
47. Determination of quantities from the applied voltage test with the rotor in any arbitrary position	65
48. Line-to-line sustained short-circuit test	65
49. Determination of quantities from the line-to-line sustained short-circuit test	67
50. Negative-phase sequence test	67
51. Determination of quantities from the negative-phase sequence test	69
52. Single-phase voltage application to the three-phase test	69
53. Determination of quantities from the single-phase voltage application to the three-phase test	69
54. Line-to-line and to neutral sustained short-circuit test	71
55. Determination of quantities from the line-to-line and to neutral sustained short-circuit test	71
56. Direct-current winding resistance measurements by the voltmeter and ammeter method and by the bridge method	73
57. Determination of winding d.c. resistance from the direct-current winding resistance measurements by the voltmeter and ammeter and by the bridge methods	73
58. Field current decay test with the armature winding open-circuited	75
59. Determination of τ'_{do} from the field current decay test with the armature winding open-circuited	77
60. Field current decay test with the armature winding short-circuited	77
61. Determination of τ'_d from the field current decay test with the armature winding short-circuited	77
62. Suspended rotor oscillation test	77
63. Determination of τ_J and H from suspended rotor oscillation test	77
64. Auxiliary pendulum swing test	79
65. Determination of τ_J and H from the auxiliary pendulum swing test	79
66. No-load retardation test	79
67. Determination of τ_J and H from the no-load retardation test	81
68. On-load retardation test of mechanically coupled machines with the synchronous machine operating as a motor	81

69. Détermination de τ_j et de H de machines accouplées mécaniquement à partir de l'essai de ralentissement en charge avec la machine synchrone fonctionnant en moteur	80
70. Essai d'accélération après suppression brusque de la charge avec la machine fonctionnant en génératrice	82
71. Détermination de τ_j et de H de machines accouplées mécaniquement à partir de l'essai d'accélération après suppression brusque de la charge avec la machine fonctionnant en génératrice.	82
72. Détermination des grandeurs au moyen de calculs utilisant des grandeurs connues par des essais	82

TABLEAU I	86
---------------------	----

ANNEXE A — Méthodes non confirmées pour la détermination à partir d'essais des grandeurs des machines synchrones	90
A1. Domaine d'application	90
A2. Objet	90
A3. Généralités	90

TERMINOLOGIE ET MÉTHODES D'ÉTUDES EXPÉRIMENTALES

A4. Courant d'excitation correspondant au courant d'induit assigné en court-circuit (i_{fk})	92
A5. Réactance synchrone longitudinale X_d	92
A6. Réactance synchrone transversale X_q	92
A7. Réactance transitoire longitudinale X'_d	94
A8. Réactance transitoire transversale X'_q	94
A9. Réactance subtransitoire transversale X''_q	94
A10. Réactance inverse X_2	94
A11. Réactance de fuites d'induit X_σ	94
A12. Impédance de démarrage initiale des moteurs synchrones Z_{st}	96
A13. Constante de temps transitoire longitudinale à circuit ouvert τ'_{do}	96
A14. Constante de temps transitoire longitudinale en court-circuit τ'_d	96
A15. Constante de temps transitoire transversale à circuit ouvert τ'_{qo}	96
A16. Constante de temps transitoire transversale en court-circuit τ'_q	96
A17. Constante de temps subtransitoire longitudinale à circuit ouvert τ''_{do}	98
A18. Constante de temps subtransitoire transversale à circuit ouvert τ''_{qo}	98
A19. Constante de temps subtransitoire transversale en court-circuit τ''_q	98
A20. Constante de temps longitudinale à circuit ouvert de l'enroulement d'excitation τ_{fdo}	100
A21. Constante de temps longitudinale à circuit ouvert du circuit amortisseur équivalent τ_{kdo}	100
A22. Constante de temps longitudinale en court-circuit de l'enroulement d'excitation τ_{fd}	100
A23. Constante de temps longitudinale en court-circuit du circuit amortisseur équivalent τ_{kd}	100
A24. Caractéristiques de réponse en fréquence	100

DESCRIPTION DES ESSAIS ET DÉTERMINATION DES GRANDEURS ET DES CARACTÉRISTIQUES À PARTIR DES ESSAIS

A25. Essai de surexcitation à facteur de puissance nul et à tension d'induit variable	102
A26. Détermination du courant d'excitation correspondant au courant d'induit assigné en court-circuit permanent (i_{fk})	104
A27. Essai avec angle interne variable	104
A28. Détermination des grandeurs à partir d'un essai avec angle interne variable	104
A29. Essai de suppression d'une basse tension appliquée à l'induit lors d'un essai à un très faible glissement	106
A30. Détermination des grandeurs à partir de l'essai de suppression d'une basse tension appliquée à l'induit lors d'un essai à un très faible glissement	106
A31. Essai de suppression d'une basse tension appliquée à l'induit, la machine tournant en asynchrone en charge	108

69. Determination of τ_J and H of mechanically coupled machines from the on-load retardation test with the synchronous machine operating as a motor	81
70. Acceleration after a load drop test with the machine operating as a generator	83
71. Determination of τ_J and H of mechanically coupled machines from the acceleration after a load drop test with the machine operating as a generator	83
72. Determination of quantities by calculations using known test quantities	83
TABLE I	87
APPENDIX A — Unconfirmed test methods for determining synchronous machine quantities from tests	91
A1. Scope	91
A2. Object	91
A3. General	91

TERMINOLOGY AND METHODS OF EXPERIMENTAL STUDY

A4. Excitation current corresponding to the rated armature short-circuit current (i_{fk})	93
A5. Direct-axis synchronous reactance X_d	93
A6. Quadrature-axis synchronous reactance X_q	93
A7. Direct-axis transient reactance X'_d	95
A8. Quadrature-axis transient reactance X'_q	95
A9. Quadrature-axis subtransient reactance X''_q	95
A10. Negative-sequence reactance X_2	95
A11. Armature-leakage reactance X_σ	95
A12. Initial starting impedance of synchronous motors Z_{st}	97
A13. Direct-axis transient open-circuit time constant τ'_{do}	97
A14. Direct-axis transient short-circuit time constant τ_d	97
A15. Quadrature-axis transient open-circuit time constant τ'_{qo}	97
A16. Quadrature-axis transient short-circuit time constant τ_q	97
A17. Direct-axis subtransient open-circuit time constant τ''_{do}	99
A18. Quadrature-axis subtransient open-circuit time constant τ''_{qo}	99
A19. Quadrature-axis subtransient short-circuit time constant τ_q	99
A20. Direct-axis open-circuit excitation winding time constant τ_{fdo}	101
A21. Direct-axis open-circuit equivalent damper circuit time constant τ_{kdo}	101
A22. Direct-axis short-circuit excitation winding time constant τ_{fd}	101
A23. Direct-axis short-circuit equivalent damper winding time constant τ_{kd}	101
A24. Frequency response characteristics	101

DESCRIPTION OF THE TESTS AND DETERMINATION OF QUANTITIES AND CHARACTERISTICS FROM THESE TESTS

A25. Over-excitation test at zero power factor and variable armature voltage	103
A26. Determination of the excitation current corresponding to the rated armature sustained short-circuit current (i_{fk})	105
A27. Phase shifting test	105
A28. Determination of quantities from the phase shifting test	105
A29. Disconnecting applied low armature voltage at a very low-slip test	107
A30. Determination of quantities from the disconnecting applied low armature voltage at a very low-slip test	107
A31. Disconnecting applied low armature voltage test, the machine running asynchronously on load	109

A32.	Détermination des grandeurs à partir de l'essai de suppression brusque d'une basse tension appliquée à l'induit, la machine tournant en asynchrone en charge	110
A33.	Essai de mise en court-circuit brusque de la machine, tournant en charge, alimentée à basse tension	112
A34.	Détermination des grandeurs au moyen d'un court-circuit brusque de la machine tournant en charge au cours d'un essai à basse tension	112
A35.	Essai de court-circuit brusque entre deux phases	114
A36.	Détermination de la réactance inverse à partir de l'essai de court-circuit brusque entre deux phases	114
A37.	Essai de court-circuit triphasé brusque appliqué à la machine après déconnexion de la ligne	116
A38.	Détermination des grandeurs à partir de l'essai de court-circuit triphasé brusque appliqué à la machine après déconnexion de la ligne	116
A39.	Essai d'application d'une tension avec le rotor enlevé	116
A40.	Détermination des grandeurs à partir de l'essai d'application d'une tension	116
A41.	Essai à rotor bloqué	118
A42.	Détermination de l'impédance de démarrage initiale au moyen de l'essai à rotor bloqué	120
A43.	Essai d'application brusque de l'excitation avec l'enroulement d'induit à circuit ouvert	120
A44.	Détermination de τ'_{do} à partir de l'essai d'application brusque de l'excitation avec l'enroulement d'induit à circuit ouvert	122
A45.	Essai d'application brusque de l'excitation avec l'enroulement d'induit en court-circuit	122
A46.	Détermination de τ'_d à partir de l'essai d'application brusque de l'excitation avec l'enroulement d'induit en court-circuit	122
A47.	Essai de rétablissement de la tension	122
A48.	Détermination des grandeurs à partir de l'essai de rétablissement de la tension	124
A49.	Essai d'extinction du champ avec l'enroulement d'induit à circuit ouvert	124
A50.	Détermination des grandeurs à partir de l'essai d'extinction du champ avec l'enroulement d'induit à circuit ouvert	124
A51.	Essai d'extinction du champ avec l'enroulement d'induit en court-circuit	128
A52.	Détermination des grandeurs à partir de l'essai d'extinction du champ avec l'enroulement d'induit en court-circuit	128
A53.	Essai de fonctionnement en asynchrone en charge	128
A54.	Détermination des caractéristiques de réponse en fréquence et des grandeurs à partir de l'essai de fonctionnement en asynchrone en charge	130
A55.	Essai de fonctionnement en asynchrone à basse tension	132
A56.	Détermination des caractéristiques de réponse en fréquence et des grandeurs à partir de l'essai de fonctionnement en asynchrone à basse tension	132
A57.	Essai d'application à l'arrêt d'une tension de fréquence variable	134
A58.	Détermination des caractéristiques de réponse en fréquence et des grandeurs à partir de l'essai d'application à l'arrêt d'une tension de fréquence variable	134
A59.	Essai de décroissance d'un courant continu dans l'enroulement d'induit à l'arrêt	138
A60.	Détermination des caractéristiques de réponse en fréquence et des grandeurs à partir de l'essai de décroissance d'un courant continu dans l'induit	140
A61.	Essai d'application brusque d'un courant continu à l'arrêt	146
A62.	Détermination des caractéristiques de réponse en fréquence à partir de l'essai d'application brusque d'un courant continu à l'arrêt	150
A63.	Détermination des grandeurs par calcul en utilisant des grandeurs connues au moyen d'essais	152
TABLEAU IA		154
LISTE DE RÉFÉRENCES		160
FIGURES A1 à A23		164

A32.	Determination of quantities from the sudden disconnection of applied low armature voltage, the machine running asynchronously on load, test	111
A33.	Sudden short-circuiting of machine, running on load at low-voltage, test	113
A34.	Determination of quantities from sudden short-circuiting, running on load at low voltage test	113
A35.	Sudden line-to-line short-circuit test	115
A36.	Determination of negative-sequence reactance from the sudden line-to-line short-circuit test	115
A37.	Suddenly applied short-circuit test following disconnection from line	117
A38.	Determination of quantities from the suddenly applied short-circuit test following disconnection from line	117
A39.	Applied voltage test with rotor removed	117
A40.	Determination of quantities from the applied voltage test	117
A41.	Locked rotor test	119
A42.	Determination of initial starting impedance from the locked rotor test	121
A43.	Suddenly applied excitation test with armature winding open-circuited	121
A44.	Determination of τ'_{do} from the suddenly applied excitation test with armature winding open-circuited	123
A45.	Suddenly applied excitation test with armature winding short-circuited	123
A46.	Determination of τ'_d from suddenly applied excitation test with armature winding short-circuited	123
A47.	Voltage recovery test	123
A48.	Determination of quantities from the voltage recovery test	125
A49.	Field extinguishing test with armature winding open-circuited	125
A50.	Determination of quantities from the field extinguishing test with armature winding open-circuited	125
A51.	Field extinguishing test with armature winding short-circuited	129
A52.	Determination of quantities from the field extinguishing test with armature winding short-circuited	129
A53.	Asynchronous operation on-load test	129
A54.	Determination of frequency response characteristics and quantities from the asynchronous operation on-load test	131
A55.	Asynchronous operation during the low-voltage test	133
A56.	Determination of the frequency response characteristics and quantities from the asynchronous low-voltage operation test	133
A57.	Applied variable frequency voltage test at standstill	135
A58.	Determination of the frequency response characteristics and quantities from the applied variable frequency voltage test at standstill	135
A59.	D.C. decay in the armature winding at standstill test	139
A60.	Determination of frequency response characteristics and quantities from the d.c. decay test	141
A61.	Suddenly applied d.c. at standstill test	147
A62.	Determination of frequency response characteristics from the suddenly applied d.c. at standstill test	151
A63.	Determination of quantities by calculation using known test quantities	153
TABLE IA	155
REFERENCE LIST	161
FIGURES A1 TO A23	164

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

Quatrième partie: Méthodes pour la détermination à partir d'essais
des grandeurs des machines synchrones

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI 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 l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 2G: Méthodes et procédures d'essai, du Comité d'Etudes n° 2 de la CEI: Machines tournantes.

Cette deuxième édition remplace la première édition de la Publication 34-4 (1967) de la CEI — comprenant la Modification n°1 (1973) — et la première édition de la Publication 34-4A (1972) de la CEI, premier complément.

En outre, cette nouvelle édition comporte des modifications rédactionnelles.

La présente norme constitue la quatrième partie d'une série de publications traitant de machines électriques tournantes, dont les autres parties sont:

- Première partie: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement, parue comme Publication 34-1 (1983) de la CEI.
- Deuxième partie: Méthodes pour la détermination des pertes et du rendement des machines électriques tournantes à partir d'essais (à l'exclusion des machines pour véhicules de traction), parue comme Publication 34-2 (1972) de la CEI.
- Troisième partie: Valeurs nominales et caractéristiques des turbo-machines triphasées à 50 Hz, parue comme Publication 34-3 (1968) de la CEI.
- Cinquième partie: Classification des degrés de protection par les enveloppes des machines tournantes, parue comme Publication 34-5 (1981) de la CEI.
- Sixième partie: Modes de refroidissement des machines tournantes, parue comme Publication 34-6 (1969) de la CEI.
- Septième partie: Symboles pour les formes de construction et les dispositions de montage des machines électriques tournantes, parue comme Publication 34-7 (1972) de la CEI.
- Huitième partie: Marques d'extrémités et sens de rotation des machines tournantes, parue comme Publication 34-8 (1972) de la CEI.
- Neuvième partie: Limites du bruit, parue comme Publication 34-9 (1972) de la CEI.
- Dixième partie: Conventions relatives à la description des machines synchrones, parue comme Publication 34-10 (1975) de la CEI.
- Onzième partie: Protection thermique incorporée, Chapitre I: Règles concernant la protection des machines électriques tournantes, parue comme Publication 34-11 (1978) de la CEI.
- Douzième partie: Caractéristiques de démarrage des moteurs triphasés à induction à cage à une seule vitesse pour des tensions d'alimentation inférieures ou égales à 660 V, parue comme Publication 34-12 (1980) de la CEI.
- Treizième partie: Spécification pour les moteurs auxiliaires pour laminoirs, parue comme Publication 34-13 (1980) de la CEI.
- Quatorzième partie: Vibrations mécaniques de certaines machines de hauteur d'axe supérieure ou égale à 56 mm — Mesurage, évaluation et limites de l'intensité vibratoire, parue comme Publication 34-14 (1982) de la CEI.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES

Part 4: Methods for determining synchronous machine quantities from tests

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC 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 international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 2G: Test Methods and Procedures, of IEC Technical Committee No. 2: Rotating Machinery.

This second edition replaces the first edition of IEC Publication 34-4 (1967) — incorporating Amendment No. 1 (1973) — and the first edition of IEC Publication 34-4A (1972), first supplement.

In addition, this new edition includes some editorial changes.

This standard forms Part 4 of a series of publications dealing with rotating electrical machinery, the other parts being:

- Part 1: Rating and Performance, issued as IEC Publication 34-1 (1983).
- Part 2: Methods for Determining Losses and Efficiency of Rotating Electrical Machinery from Tests (excluding Machines for Traction Vehicles), issued as IEC Publication 34-2 (1972).
- Part 3: Ratings and Characteristics of Three-phase, 50 Hz Turbine-type Machines, issued as IEC Publication 34-3 (1968).
- Part 5: Classification of Degrees of Protection provided by Enclosures for Rotating Machines, issued as IEC Publication 34-5 (1981).
- Part 6: Methods of Cooling Rotating Machinery, issued as IEC Publication 34-6 (1969).
- Part 7: Symbols for Types of Construction and Mounting Arrangements of Rotating Electrical Machinery, issued as IEC Publication 34-7 (1972).
- Part 8: Terminal Markings and Direction of Rotation of Rotating Machines, issued as IEC Publication 34-8 (1972).
- Part 9: Noise Limits, issued as IEC Publication 34-9 (1972).
- Part 10: Conventions for Description of Synchronous Machines, issued as IEC Publication 34-10 (1975).
- Part 11: Built-in Thermal Protection, Chapter 1: Rules for Protection of Rotating Electrical Machines, issued as IEC Publication 34-11 (1978).
- Part 12: Starting Performance of Single-speed Three-phase Cage Induction Motors for Voltages up to and Including 660 V, issued as IEC Publication 34-12 (1980).
- Part 13: Specification for Mill Auxiliary Motors, issued as IEC Publication 34-13 (1980).
- Part 14: Mechanical Vibration of Certain Machines with Shaft Heights 56 mm and Higher — Measurement, Evaluation and Limits of the Vibration Severity, issued as IEC Publication 34-14 (1982).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
2G(BC)4 2G(BC)8 2G(BC)18	2G(BC)6 2G(BC)12 2G(BC)19

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote correspondants mentionnés dans le tableau ci-dessus.

La publication suivante de la CEI est citée dans la présente norme:

Publication n° 51 (—): Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires.

The text of this standard is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
2G(CO)4 2G(CO)8 2G(CO)18	2G(CO)6 2G(CO)12 2G(CO)19

Further information can be found in the Reports on Voting indicated in the table above.

The following IEC publication is quoted in this standard:

Publication No. 51 (—): Direct Acting Indicating Analogue Electrical Measuring Instruments and their Accessories.

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

Quatrième partie: Méthodes pour la détermination à partir d'essais des grandeurs des machines synchrones

SECTION UN — DOMAINE D'APPLICATION ET OBJET

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux machines synchrones triphasées de puissance assignée égale à 1 kVA et au-dessus et dont la fréquence assignée n'est ni supérieure à 400 Hz, ni inférieure à 15 Hz.

Les méthodes d'essai ne sont pas destinées à être appliquées à des machines synchrones spéciales, telles que les machines à inducteurs à aimants permanents, les machines du type magnéto, etc.

Bien que d'une façon générale les essais s'appliquent aux machines dépourvues de bagues d'excitation, certaines différences peuvent alors exister et des précautions spéciales devront être prises.

ROTATING ELECTRICAL MACHINES

Part 4: Methods for determining synchronous machine quantities from tests

SECTION ONE — SCOPE AND OBJECT

1. Scope

This standard applies to three-phase synchronous machines of 1 kVA rating and larger with rated frequency of not more than 400 Hz and not less than 15 Hz.

The test methods are not intended to apply to special synchronous machines such as permanent-magnet field machines, inductor type machines, etc.

While the tests also apply in general to brushless machines, certain variations do exist and special precautions should be taken.