



IEC 62576

Edition 1.0 2009-08

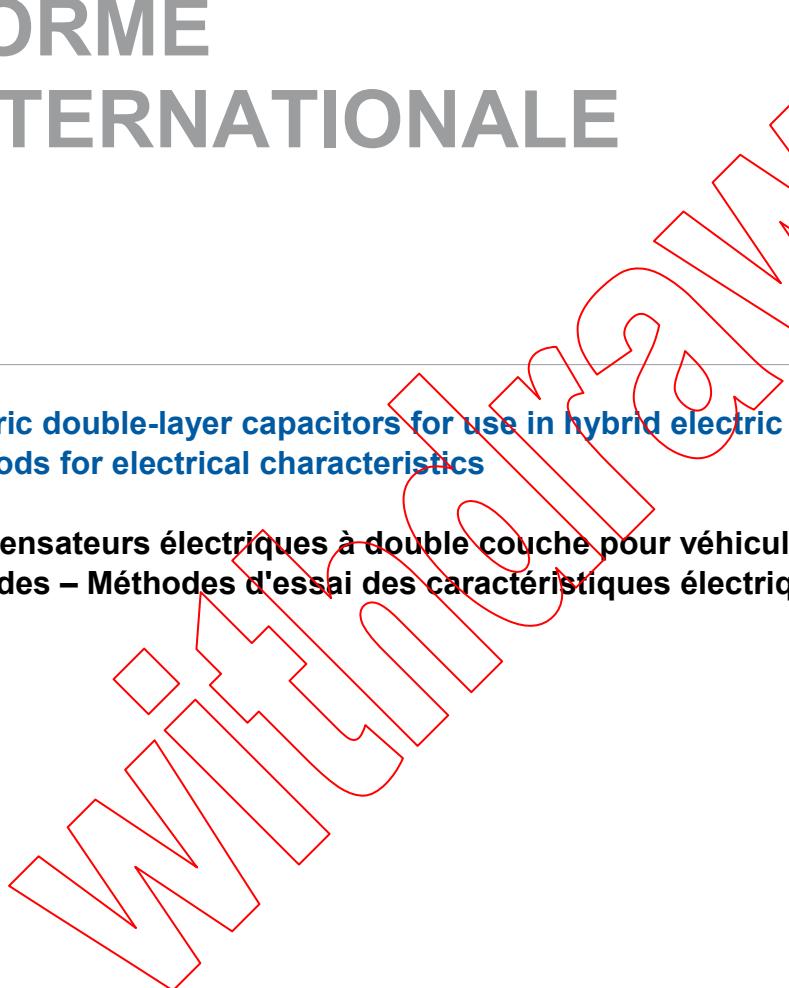
INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Electric double-layer capacitors for use in hybrid electric vehicles – Test methods for electrical characteristics

Condensateurs électriques à double couche pour véhicules électriques hybrides – Méthodes d'essai des caractéristiques électriques



INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 31.090.99; 43.120

ISBN 978-2-88910-766-7

CONTENTS

FOREWORD	4
INTRODUCTION	6
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Tests and measurement procedures	10
4.1 Capacitance, internal resistance, and maximum power density	10
4.1.1 Circuit for measurement	10
4.1.2 Test equipment	11
4.1.3 Measurement procedure	11
4.1.4 Measurement	12
4.1.5 Calculation method for capacitance	12
4.1.6 Calculation method for internal resistance	12
4.1.7 Calculation method for maximum power density	13
4.2 Voltage maintenance characteristics	13
4.2.1 Circuit for measurement	13
4.2.2 Test equipment	14
4.2.3 Measurement procedures	14
4.2.4 Measurement	15
4.2.5 Calculation of voltage maintenance rate	15
4.3 Energy efficiency	15
4.3.1 Circuit for test	15
4.3.2 Test equipment	15
4.3.3 Measurement procedures	16
4.3.4 Measurement	17
4.3.5 Calculation of energy efficiency	17
Annex A (informative) Endurance test (continuous application of rated voltage at high temperature)	18
Annex B (informative) Heat equilibrium time of capacitors	20
Annex C (informative) Charging/discharging efficiency and measurement current	22
Annex D (informative) Procedures for setting the measurement current of capacitor with uncertain nominal internal resistance	24
Bibliography	25
Figure 1 – Basic circuit for measuring capacitance, internal resistance and maximum power density	10
Figure 2 – Voltage-time characteristics between capacitor terminals in capacitance and internal resistance measurement	11
Figure 3 – Basic circuit for measuring the voltage maintenance characteristics	13
Figure 4 – Time characteristics of voltage between capacitor terminals in voltage maintenance test	14
Figure 5 – Voltage-time characteristics between capacitor terminals in charging/discharging efficiency test	16
Figure B.1 – Heat equilibrium times of capacitors ($85^{\circ}\text{C} \rightarrow 25^{\circ}\text{C}$)	20
Figure B.2 – Heat equilibrium times of capacitors ($-40^{\circ}\text{C} \rightarrow 25^{\circ}\text{C}$)	21
Figure B.3 – Temperature changes of capacitors' central portions ($85^{\circ}\text{C} \rightarrow 25^{\circ}\text{C}$)	21

Figure B.4 – Temperature changes of capacitors' central portions ($-40^{\circ}\text{C} \rightarrow 25^{\circ}\text{C}$) 21

Table D.1 – Example of setting current for measurement of capacitor 24

Withdrawn

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRIC DOUBLE-LAYER CAPACITORS FOR USE IN HYBRID ELECTRIC VEHICLES – TEST METHODS FOR ELECTRICAL CHARACTERISTICS

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62576 has been prepared by IEC technical committee 69: Electric road vehicles and electric industrial trucks.

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

CDV	Report on voting
69/158/CDV	69/162/RVC

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.

Withdrawn

INTRODUCTION

The Electric double-layer capacitor (EDLC) is a promising energy storage system for hybrid electric vehicles (HEVs), and EDLC-installed HEVs have begun to be commercialized with an eye to improving fuel economy by recovering regenerative energy. Although a standards series (IEC 62391 series) for EDLC already exists, those for HEVs involve patterns of use, usage environment, and values of current that are quite different from those assumed in the existing standards. Standard evaluation and test methods will be useful for both the auto manufacturers and capacitor suppliers to speed up the development and lower the costs of such EDLCs. With these points in mind, this standard aims to provide basic and minimum specifications in terms of the methods for testing electrical characteristics, and to create an environment that supports expanding market of HEVs and large capacity EDLCs. Additional practical test items to be standardized should be reconsidered after technology and market stabilization of EDLCs for HEVs. In terms of endurance that is important in practical use, just basic concept is set forth in the informative annexes.

WITHDRAWN

ELECTRIC DOUBLE-LAYER CAPACITORS FOR USE IN HYBRID ELECTRIC VEHICLES – TEST METHODS FOR ELECTRICAL CHARACTERISTICS

1 Scope

This standard describes the methods for testing electrical characteristics of electric double-layer capacitor cells (hereinafter referred to as capacitor) to be used for peak power assistance in hybrid electric vehicles.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

Amendment 1(1992)

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
INTRODUCTION	30
1 Domaine d'application	31
2 Références normatives	31
3 Termes et définitions	31
4 Procédures d'essai et de mesure	34
4.1 Capacité, résistance interne et puissance volumique maximale	34
4.1.1 Circuit utilisé pour la mesure	34
4.1.2 Équipement d'essai	35
4.1.3 Mode opératoire de mesure	35
4.1.4 Mesure	36
4.1.5 Méthode de calcul de la capacité	36
4.1.6 Méthode de calcul de la résistance interne	36
4.1.7 Méthode de calcul de la puissance volumique maximale	37
4.2 Caractéristiques de maintien de la tension	37
4.2.1 Circuit utilisé pour la mesure	37
4.2.2 Équipement d'essai	38
4.2.3 Modes opératoires de mesure	39
4.2.4 Mesure	40
4.2.5 Calcul du taux de maintien de la tension	40
4.3 Rendement en énergie	40
4.3.1 Circuit utilisé pour l'essai	40
4.3.2 Équipement d'essai	40
4.3.3 Modes opératoires de mesure	41
4.3.4 Mesure	42
4.3.5 Calcul du rendement en énergie	42
Annexe A (informative) Essai d'endurance (application continue de la tension assignée à une température élevée)	43
Annexe B (informative) Temps nécessaire aux condensateurs pour atteindre l'équilibre thermique	45
Annexe C (informative) Rendement de charge/décharge et courant mesuré	48
Annexe D (informative) Modes opératoires de réglage du courant de mesure du condensateur avec une résistance interne nominale incertaine	50
Bibliographie	51
 Figure 1 – Circuit de base pour la mesure de la capacité, de la résistance interne et de la puissance volumique maximale	34
Figure 2 – Caractéristiques de tension par rapport au temps entre les bornes du condensateur, dans la mesure de la capacité et de la résistance interne	35
Figure 3 – Circuit de base utilisé pour la mesure des caractéristiques de maintien de la tension	38
Figure 4 – Caractéristiques temporelles de la tension entre les bornes du condensateur dans l'essai de maintien de la tension	39
Figure 5 – Caractéristiques de tension par rapport au temps entre les bornes du condensateur dans l'essai de rendement de charge/décharge	41
Figure B.1 – Temps d'équilibrage thermique des condensateurs ($85^{\circ}\text{C} \rightarrow 25^{\circ}\text{C}$)	46

Figure B.2 – Temps d'équilibrage thermique des condensateurs ($-40^{\circ}\text{C} \rightarrow 25^{\circ}\text{C}$).....	46
Figure B.3 – Changements de température des parties centrales des condensateurs ($85^{\circ}\text{C} \rightarrow 25^{\circ}\text{C}$).....	47
Figure B.4 – Changements de température des parties centrales des condensateurs ($-40^{\circ}\text{C} \rightarrow 25^{\circ}\text{C}$).....	47
Tableau D.1 – Exemples de réglages de courant appliqués pour la mesure du condensateur	50

WITHDRAWN

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS ÉLECTRIQUES À DOUBLE COUCHE POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES HYBRIDES – MÉTHODES D'ESSAI DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62576 a été établie par le comité d'études 69 de la CEI: Véhicules électriques destinés à circuler sur la voie publique et chariots de manutention électriques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
69/158/CDV	69/162/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

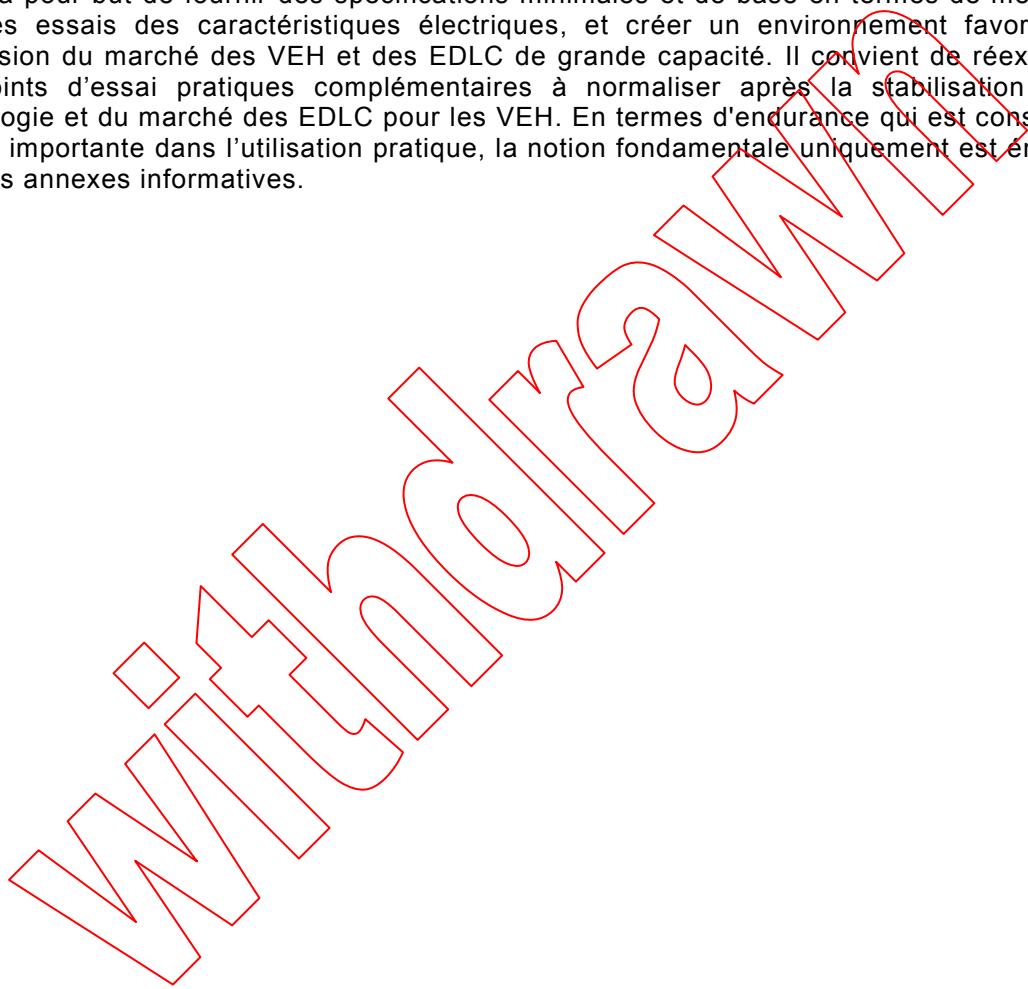
- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.



INTRODUCTION

Le condensateur Électrique à double couche (EDLC) est un système de stockage d'énergie prometteur pour les Véhicules Électriques Hybrides (VEH), et des VEH équipés de EDLC ont commencé à être commercialisés dans le but d'améliorer l'économie de carburant grâce à la récupération des énergies. Bien qu'une série de normes sur les EDLC existe déjà (série IEC 62391), celle pour les VEH implique des schémas d'utilisation, un environnement d'utilisation, et des valeurs de courant qui sont assez différents de ceux qui sont prévus dans les normes existantes. Des méthodes d'essai et d'évaluation normalisées seront utiles tant pour les constructeurs automobiles que pour les fournisseurs de condensateur pour accélérer le développement et la réduction des coûts de ces EDLC. En gardant cela à l'esprit, la présente norme a pour but de fournir des spécifications minimales et de base en termes de méthodes pour les essais des caractéristiques électriques, et créer un environnement favorable à l'expansion du marché des VEH et des EDLC de grande capacité. Il convient de réexaminer des points d'essai pratiques complémentaires à normaliser après la stabilisation de la technologie et du marché des EDLC pour les VEH. En termes d'endurance qui est considérée comme importante dans l'utilisation pratique, la notion fondamentale uniquement est énoncée dans les annexes informatives.



CONDENSATEURS ÉLECTRIQUES À DOUBLE COUCHE POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES HYBRIDES – MÉTHODES D'ESSAI DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

1 Domaine d'application

La présente norme décrit les méthodes d'essai des caractéristiques électriques des cellules de condensateur électrique à double couche (ci-après dénommé « condensateur ») utilisées pour l'assistance en puissance de crête dans les véhicules électriques hybrides.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*
Amendement 1(1992)