

© Copyright SEK. Reproduction in any form without permission is prohibited.

Solcellsanläggningar – Sammanlagd verkningsgrad hos växelriktare för nätanslutning

Overall efficiency of grid connected photovoltaic inverters

Som svensk standard gäller europastandarden EN 50530:2010. Den svenska standarden innehåller den officiella engelska språkversionen av EN 50530:2010.

ICS 27.160

Denna standard är fastställd av SEK Svensk Elstandard, som också kan lämna upplysningar om **sakinnehållet** i standarden.
Postadress: SEK, Box 1284, 164 29 KISTA
Telefon: 08 - 444 14 00. Telefax: 08 - 444 14 30
E-post: sek@elstandard.se. Internet: www.elstandard.se

Standarder underlättar utvecklingen och höjer elsäkerheten

Det finns många fördelar med att ha gemensamma tekniska regler för bl a säkerhet, prestanda, dokumentation, utförande och skötsel av elprodukter, elanläggningar och metoder. Genom att utforma sådana standarder blir säkerhetskraven tydliga och utvecklingskostnaderna rimliga samtidigt som marknadens acceptans för produkten eller tjänsten ökar.

Många standarder inom elområdet beskriver tekniska lösningar och metoder som åstadkommer den elsäkerhet som föreskrivs av svenska myndigheter och av EU.

SEK är Sveriges röst i standardiseringsarbetet inom elområdet

SEK Svensk Elstandard svarar för standardiseringen inom elområdet i Sverige och samordnar svensk medverkan i internationell och europeisk standardisering. SEK är en ideell organisation med frivilligt deltagande från svenska myndigheter, företag och organisationer som vill medverka till och påverka utformningen av tekniska regler inom elektrotekniken.

SEK samordnar svenska intressenters medverkan i SEKs tekniska kommittéer och stödjer svenska experters medverkan i internationella och europeiska projekt.

Stora delar av arbetet sker internationellt

Utformningen av standarder sker i allt väsentligt i internationellt och europeiskt samarbete. SEK är svensk nationalkommitté av International Electrotechnical Commission (IEC) och Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENELEC).

Standardiseringsarbetet inom SEK är organiserat i referensgrupper bestående av ett antal tekniska kommittéer som speglar hur arbetet inom IEC och CENELEC är organiserat.

Arbetet i de tekniska kommittéerna är öppet för alla svenska organisationer, företag, institutioner, myndigheter och statliga verk. Den årliga avgiften för deltagandet och intäkter från försäljning finansierar SEKs standardiseringsverksamhet och medlemsavgift till IEC och CENELEC.

Var med och påverka!

Den som deltar i SEKs tekniska kommittéarbete har möjlighet att påverka framtida standarder och får tidig tillgång till information och dokumentation om utvecklingen inom sitt teknikområde. Arbetet och kontakterna med kollegor, kunder och konkurrenter kan gynnsamt påverka enskilda företags affärsutveckling och bidrar till deltagarnas egen kompetensutveckling.

Du som vill dra nytta av dessa möjligheter är välkommen att kontakta SEKs kansli för mer information.

SEK Svensk Elstandard

Box 1284
164 29 Kista
Tel 08-444 14 00
www.elstandard.se

Overall efficiency of grid connected photovoltaic inverters

Efficacité globale des onduleurs
photovoltaïques raccordés au réseau

Gesamtwirkungsgrad von Photovoltaik-
Wechselrichtern

This European Standard was approved by CENELEC on 2010-04-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Management Centre: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels

Foreword

This European Standard was prepared by the Technical Committee CENELEC TC 82, Solar photovoltaic energy systems. It was submitted to the Unique Acceptance Procedure and approved by CENELEC on 2010-04-01.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN and CENELEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The following dates were fixed:

- | | | |
|--|-------|------------|
| – latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement | (dop) | 2011-04-01 |
| – latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn | (dow) | 2013-04-01 |
-

Contents

1	Scope	5
2	Normative references	5
3	Terms and definitions	5
3.1	Inverter input (PV generator)	5
3.2	Inverter output (grid)	6
3.3	Measured quantities	6
3.4	Calculated quantities	7
3.5	Other definitions	8
4	MPPT efficiency	8
4.1	General description	8
4.2	Test set-up	9
4.3	Static MPPT efficiency	9
4.4	Dynamic MPPT efficiency	11
4.5	Static power conversion efficiency	12
5	Calculation of the overall efficiency	14
Annex A	(normative) Requirements on the measuring apparatus	15
A.1	PV generator simulator	15
A.2	AC power supply	16
Annex B	(normative) Test conditions for dynamic MPPT efficiency	17
B.1	Test profiles	17
B.2	Test sequence with ramps 10 % - 50 % P_{DCn}	18
B.3	Test sequence with ramps 30 % - 100 % P_{DCn}	19
B.4	Start-up and shut-down test with slow ramps	19
B.5	Total test duration	20
Annex C	(normative) Models of current/voltage characteristic of PV generator	21
C.1	1-Diode model	21
C.2	PV generator model for MPPT performance tests	22
Annex D	(informative) Inverter efficiency	33
D.1	General / Introduction	33
D.2	Conversion efficiency	33
D.3	MPP-tracking efficiency	33
D.4	Overall efficiency η_t	34
D.5	Consequences	35
Bibliography		36

Figures

Figure 1 – Exemplary test set-up for MPPT efficiency measurements	9
Figure B.1 – Test sequence for fluctuations between small and medium irradiation intensities.....	17
Figure B.2 – Test sequence for fluctuations between medium and high irradiation intensities	17
Figure B.3 – Test sequence for the start-up and shut-down test of grid connected inverters	20
Figure C.1 – Irradiation-dependent U-I- and U-P characteristic of a c-Si PV generator	25
Figure C.2 – Irradiation-dependent U-I- and U-P characteristic of a thin-film PV generator.....	26

Tables

Table 1 – Test specifications for the static MPPT efficiency	10
Table 2 – Test specification for the conversion efficiency	13
Table A.1 – General requirements on the simulated I/V characteristic of the PV generator	15
Table B.1 – Dynamic MPPT-Test 10 % $\Rightarrow$ 50 % (valid for the evaluation of η_{MPPTdyn}).....	18
Table B.2 – Dynamic MPPT-Test 30 % $\Rightarrow$ 100 % (valid for the evaluation of η_{MPPTdyn}).....	19
Table B.3	19
Table C.1 – Technology-dependent parameters.....	22
Table C.2 – Technology-dependent parameters.....	24
Table C.3 – MPP-values obtained with the cSi PV model	24
Table C.4 – MPP-values obtained with the TF-PV mode.....	27

1 Scope

This European Standard provides a procedure for the measurement of the efficiency of the maximum power point tracking (MPPT) of inverters, which are used in grid-connected photovoltaic systems. In that case the inverter energizes a low voltage grid with rated AC voltage and rated frequency. Both the static and dynamic MPPT efficiency is considered.

Based on the static MPPT efficiency and conversion efficiency the overall inverter efficiency is calculated. The dynamic MPPT efficiency is indicated separately.

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.

EN 61683, *Photovoltaic systems – Power conditioners – Procedure for measuring efficiency* (IEC 61683)

EN 50160, *Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution networks*

EN 50524, *Data sheet and name plate for photovoltaic inverters*

CLC/TS 61836, *Solar photovoltaic energy systems - Terms, definitions and symbols*
(IEC/TS 61836:2007)

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]