SVENSK STANDARD SS-EN 60444-11

Fastställd	Utgåva	Sida	Ansvarig kommitté
2013-02-15	1	1 (1+14)	SEK Elektro-tekniska rådet

Styrkristaller – Bestämning av parametrar – Del 11: Bestämning av lastresonansfrekvens och effektiv belastningskapacitans med hjälp av automatisk nätverksanalysator och felkorrektion

Measurement of quartz crystal unit parameters – Part 11: Standard method for the determination of the load resonance frequency f_L and the effective load capacitance C_{Leff} using automatic network analyzer techniques and error correction

Som svensk standard gäller europastandarden EN 60444-11:2010. Den svenska standarden innehåller den officiella engelska språkversionen av EN 60444-11:2010.

Nationellt förord

Europastandarden EN 60444-11:2010

består av:

– **europastandardens ikraftsättningsdokument,** utarbetat inom CENELEC

– **IEC 60444-11, First edition, 2010 - Measurement of quartz crystal unit parameters - Part 11: Standard method for the determination of the load resonance frequency f_L and the effective load capacitance C_{Leff} using automatic network analyzer techniques and error correction**

utarbetad inom International Electrotechnical Commission, IEC.

ICS 31.140

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

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EN 60444-11

November 2010

ICS 31.140

English version

Measurement of quartz crystal unit parameters - Part 11: Standard method for the determination of the load resonance frequency f_L and the effective load capacitance C_{Leff} using automatic network analyzer techniques and error correction

(IEC 60444-11:2010)

Mesure des paramètres des résonateurs à quartz -
Partie 11: Méthode normalisée pour la détermination de la fréquence de résonance à la charge f_L et de la capacité de charge efficace C_{Leff} utilisant des analyseurs automatiques de réseaux et correction des erreurs
(CEI 60444-11:2010)

Messung von Schwingquarz-Parametern - Teil 11: Standardverfahren zur Bestimmung der Lastresonanzfrequenz f_L und der effektiven Lastkapazität C_{Leff} mit automatischer Netzwerkanalysatortechnik und Fehlerkorrektur
(IEC 60444-11:2010)

CENELEC

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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels

Ref. No. EN 60444-11:2010 E

SEK Svensk Elstandard

Foreword

The text of document 49/852/CDV, future edition 1 of IEC 60444-11, prepared by IEC TC 49, Piezoelectric, Dielectric and Electrostatic Devices and Associated Materials for Frequency Control, Selection and Detection, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 60444-11 on 2010-11-01.

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)	2011-08-01
– latest date by which the national standards conflicting with the EN have to be withdrawn	(dow)	2013-11-01

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60444-11:2010 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

Annex ZA
(normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

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.

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

Publication	Year	Title	EN/HD	Year
IEC 60122-1	2002	Quartz crystal units of assessed quality - Part 1: Generic specification	EN 60122-1	2002
IEC/TR 60444-4	-	Measurement of quartz crystal unit parameters by zero phase technique in a pi-network - Part 4: Method for the measurement of the load resonance frequency fL, load resonance resistance RL and the calculation of other derived values of quartz crystal units, up to 30 MHz	EN 60444-4	-
IEC 60444-5	1995	Measurement of quartz crystal unit parameters - Part 5: Methods for the determination of equivalent electrical parameters using automatic network analyzer techniques and error correction	EN 60444-5	1997

CONTENTS

MEASUREMENT OF QUARTZ CRYSTAL UNIT PARAMETERS –

Part 11: Standard method for the determination of the load resonance frequency f_L and the effective load capacitance C_{Leff} using automatic network analyzer techniques and error correction

1 Scope

This part of IEC 60444 defines the standard method of measuring load resonance frequency f_L at the nominal value of C_L, and the determination of the effective load capacitance C_{Leff} at the nominal frequency for crystals with the figure of merit $M > 4$.

M, according to Table 1 of IEC 60122-1:2002, is expressed in the following equation:

$$M = \frac{Q}{r} = \frac{1}{\omega C_0 R_1} \tag{1}$$

This gives good results in a frequency range up to 200 MHz. This method allows the calculation of load resonance frequency offset Δf_L, frequency pulling range $\Delta f_{L1,L2}$ and pulling sensitivity S as described in 2.2.31 of IEC 60122-1:2002. In contrary to the simple method of IEC 60444-4, this measurement technique avoids the use of physical load capacitors, and allows higher accuracy, better reproducibility and correlation to the application. It extends the upper frequency limit from 30MHz by the method of IEC 60444-4 to 200MHz approximately. This method is based on the error-corrected measurement technique of IEC 60444-5:1995, and therefore allows the measurement of f_L and C_{Leff} together with the determination of the equivalent crystal parameters in one sequence without changing the test fixture.

With this method the frequency f_L is searched where the reactance X_C of the crystal has the opposite value of the reactance of the load capacitance.

$$X_C = -X_{CL} = \frac{1}{\omega_L C_L} \tag{2}$$

Furthermore this method allows to determine the effective load capacitance C_{Leff} at the nominal frequency f_{nom}.

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 60122-1:2002, *Quartz crystal units of assessed quality – Part 1: Generic specification*

IEC/TR 60444-4, *Measurement of quartz crystal unit parameters by zero phase technique in a π-network – Part 4: Method for the measurement of the load resonance frequency f_L, load resonance resistance R_L and the calculation of other derived values of quartz crystal units, up to 30 MHz*

IEC 60444-5:1995, *Measurement of quartz crystal units parameters – Part 5: Methods for the determination of equivalent electrical parameters using automatic network analyzer techniques and error correction*