

Messung von Schwingquarz-Parametern nach dem Null-Phasenverfahren
in einem π -Netzwerk – Teil 4: Verfahren zur Messung der
Lastresonanzfrequenz f_L , des Lastresonanzwiderstandes R_L
und Berechnung anderer hergeleiteter Werte von Schwingquarzen bis 30 MHz
(IEC 444-4 : 1988) Deutsche Fassung EN 60444-4 : 1997

DIN
EN 60444-4

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm

IEC 444-4

ICS 31.140

Ersatz für DIN IEC 444-4 : 1992-11

Deskriptoren: Messung, Lastresonanzfrequenz, Lastresonanzwiderstand,
Schwingquarz, π -Netzwerk

Measurement of quartz crystal unit parameters by zero phase technique in a π -net-
work – 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 444-4 : 1988);
German version EN 60444-4 : 1997

Mesure des paramètres des quartz piézoélectriques par la technique de phase
nulle dans le circuit en π – Partie 4: Méthode pour la mesure de la fréquence de
résonance à la charge f_L et de la résistance de résonance à la charge R_L et pour le
calcul des autres valeurs dérivées des quartz piézoélectriques, jusqu'à 30 MHz
(CEI 444-4 : 1988);
Version allemande EN 60444-4 : 1997

Die Europäische Norm EN 60444-4 : 1997 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 642 "Piezoelektrische Bauteile zur Frequenzstabilisierung und -Selektion" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 122-1 : 1976/A1 : 1983	DIN IEC 122-1 : 1992-1	–
–	IEC 122-2 : 1983	DIN IEC 122-2 : 1993-0	–
–	IEC 302 : 1969	–	–
EN 60444-1 : 1997	IEC 444-1 : 1986	DIN EN 60444-1 : 1997-10	–
EN 60444-2 : 1997	IEC 444-2 : 1980	DIN EN 60444-2 : 1997-10	–

Änderungen

Gegenüber DIN IEC 444-4 : 1992-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- EN 60444-4 : 1997 übernommen.

Frühere Ausgaben

DIN 45105-5: 1987-03

DIN IEC 444-4: 1992-11

Fortsetzung Seite 2
und 9 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN IEC 122-1

Schwingquarze zur Frequenzstabilisierung und -Selektion; Teil 1: Normwerte und Prüfbedingungen;
Identisch mit IEC 122-1 : 1976

DIN IEC 122-1

Schwingquarze zur Frequenzstabilisierung und -Selektion; Teil 2: Leitfaden zur Anwendung von Schwingquarzen zur Frequenzstabilisierung und -Selektion; Identisch mit IEC 122-2 : 1983

DIN EN 60444-1

Messung von Schwingquarz-Parametern nach dem Null-Phasenverfahren in einem π -Netzwerk; Teil 1: Verfahren zur Messung der Resonanzfrequenz und des Resonanzwiderstandes von Schwingquarzen nach dem Null-Phasenverfahren in einem π -Netzwerk (IEC 4441-1 : 1986); Deutsche Fassung EN 60444-1 : 1997

DIN EN 60444-2

Messung von Schwingquarz-Parametern nach dem Null-Phasenverfahren in einem π -Netzwerk; Teil 2: Messung der dynamischen Kapazität von Schwingquarzen nach dem Phasenoffsetverfahren (IEC 444-2 : 1980); Deutsche Fassung EN 60444-2 : 1972

ICS

Deskriptoren: Schwingquarze, Messung von Kennwerten, Null-Phasenverfahren in einem π -Netzwerk, Lastresonanzfrequenz und Lastresonanzwiderstand, Meßschaltung, Meßverfahren

Deutsche Fassung

Messung von Schwingquarz-Parametern nach dem Null-Phasenverfahren
in einem π -Netzwerk – Teil 4: Verfahren zur Messung der
Lastresonanzfrequenz f_L , des Lastresonanzwiderstandes R_L
und Berechnung anderer hergeleiteter Werte von Schwingquarzen bis 30 MHz
(IEC 444-4 : 1988)

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 444-4 : 1988)

Mesure des paramètres des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en π – Partie 4: Méthode pour la mesure de la fréquence de résonance à la charge f_L et de la résistance de résonance à la charge R_L et pour le calcul des autres valeurs dérivées des quartz piézoélectriques, jusqu'à 30 MHz (CEI 444-4 : 1988)

Die Europäische Norm wurde von CENELEC am 1997-03-11 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 444-4 : 1988, ausgearbeitet von dem IEC TC 49 "Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection", wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1997-03-11 ohne irgendeine Abänderung als EN 60444-4 angenommen.

Nachstehende Daten werden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1997-12-01
- spätestes Datum, zu dem die nationalen Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1997-12-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als "informativ" bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ und ist Anhang A informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 444-4 : 1988 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	Anhang A (informativ) Empfehlungen zur Verwendung von Lastkondensatoren	3
2 Meßschaltung	2	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .	9
3 Meßverfahren	2		

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beschreibt ein einfaches Verfahren zur Messung der Lastresonanzfrequenz f_L und des Lastresonanzwiderstandes R_L im Frequenzbereich bis 30 MHz. Diese Messungen erlauben die Berechnung des Lastresonanzoffset Δf_L , des Frequenzziehbereichs $\Delta f_{L1, L2}$ und der Ziehempfindlichkeit S , wie in Änderung Nr. 1 zu IEC 122-1 beschrieben.

Dieses Verfahren benutzt die Änderung der Resonanzfrequenz von f_r nach f_L , das ist Δf_L , die auftritt, wenn eine Lastkapazität C_L in Reihe mit dem Schwingquarz geschaltet wird. Die Genauigkeit dieser Messung wird hauptsächlich durch die Genauigkeit der Frequenzmessung und der Kalibrierung des Lastkondensators bestimmt.

Die Messung der Lastresonanzfrequenz f_L mit verschiedenen Lastkapazitäten kann verwendet werden, um C_1 und L_1 , wie in IEC 302 definiert, zu bestimmen.

Es sollte beachtet werden, daß bei der Messung der Lastresonanzfrequenz eines Schwingquarzes die erreichbare Genauigkeit von der Schwingquarzausführung und dem Wert der Lastkapazität sowie dem Meßverfahren abhängig ist.

Hilfreiche Informationen allgemeiner Art hierüber gibt IEC 122-2.

2 Meßschaltung

2.1 Die Meßanordnung besteht aus einem Null-Phasen- π -Netzwerk nach IEC 444-1, in dem der kalibrierte Lastkondensator zwischen den Schwingquarzanschlüssen und den Kontaktplatten des π -Netzwerkes eingefügt wird.

Verschiedene Lastkondensatoren können herausnehmbar und austauschbar sein, so daß Messungen bei Resonanz oder auch Lastresonanz mit einem oder mehreren Lastkondensatoren im selben Netzwerk durchgeführt werden können, ohne das Meßsystem zu beeinflussen.

2.2 Ein üblicher Entwurf eines solchen Lastkondensators und das Verfahren, wie er in ein π -Netzwerk eingesetzt werden kann, einschließlich den Angaben über die Meßfehler, ist in Anhang A beschrieben.

2.3 Anforderungen an den Lastkondensator

2.3.1 Die Restinduktivität muß kleiner als $1 \cdot 10^{-9}$ H sein.

2.3.2 Die Grenzabweichungen von den Nennwerten müssen kleiner gleich $\pm 0,1$ pF bei einer Frequenz bis 1 MHz sein.

2.3.3 Die Übersprechkapazität des Lastkondensators muß kleiner als 0,05 pF, bei einer Frequenz bis 1 MHz, sein. Diese kann, wie in Anhang A beschrieben, gemessen werden.

2.3.4 Der Temperaturbeiwert bei 25 °C muß kleiner als $30 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ sein.

3 Meßverfahren

3.1 Grundjustierung

Die Kalibrierung und Grundjustierung des Null-Phasen- π -Netzwerkes werden, wie in Abschnitt 6 der IEC 444-1, beschrieben, durchgeführt.

3.2 Der Referenzwiderstand, der im System (siehe 3.1) verwendet wird, wird aus dem Netzwerk entfernt, und der Schwingquarz wird zusammen mit dem vorgesehenen Lastkondensator eingesetzt. Die Lastresonanzfrequenz f_L wird bei Phase Null gemessen, und der Lastresonanzwiderstand R_L wird aus den Werten U_{As} und U_{Bs} , wie in 6.2 der IEC 444-1 beschrieben, berechnet. Die Lastkondensatoren, die für diese Messung verwendet werden, müssen die angegebenen Werte innerhalb der Grenzabweichungen aus 2.3.2 (Normwerte werden in Abschnitt 5 der IEC 122-1 angegeben) einhalten.

3.3 Aus diesen Messungen ist es möglich, die Werte von Δf_L , $\Delta f_{L1, L2}$ und S , wie in Änderung Nr. 1 der IEC 122-1 angegeben, zu berechnen.

3.4 Die dynamische Kapazität C_1 und die dynamische Induktivität L_1 können auch mit den Gleichungen aus 2.3.2 der IEC 302 berechnet werden.