DIN EN 60862-2:2013-01 (D)

Oberflächenwellenfilter (OFW-Filter) mit bewerteter Qualität - Teil 2: Leitfaden für die Anwendung (IEC 60862-2:2012); Deutsche Fassung EN 60862-2:2012

Inhalt

Seite

Vorwort 2
Einleitung 6
1 Anwendungsbereich 7
2 Normative Verweisungen 7
3 Technische Einführung 7
4 Grundlagen der OFW-Transversalfilter 8
4.1 Übertragungseigenschaften 8
4.2 Wichtungsverfahren 9
4.3 Filteranordnungen und ihre allgemeinen Kennwerte 12
5 Grundlagen der OFW-Resonatorfilter 28
5.1 Klassifizierung von OFW-Resonatorfiltern 28
5.2 Ketten- und Brückenfilter 29
5.3 Gekoppelte Resonatorfilter 34
5.4 Resonatorfilter mit Interdigitalwandlern vom Gruppentyp (IIDT) 43
6 Leitfaden für die Anwendung 44
6.1 Substratmaterialien und ihre Eigenschaften 44
6.2 Anwendung in elektronischen Schaltungen 49
6.3 Verfügbarkeit und Grenzen 50
6.4 Eingangspegel 51
6.5 Gehäuse von OFW-Filtern 52
7 Praktische Hinweise 54
7.1 Allgemeines 54
7.2 Übersprechsignale 54
7.3 Impedanzanpassung 54
7.4 Verschiedenes 55
8 Bestellverfahren 55
Literaturhinweise 58

Bild 1 – Übertragungsfunktion eines OFW-Filters 9
Bild 2 – Anwendbare Frequenzbereiche und relative Bandbreite von OFW-Filtern und anderen Filterarten 10
Bild 3 – Schematische Darstellung des Signalflusses in einem Transversalfilter 10
Bild 4 – Grundlegende Anordnung eines OFW-Transversalfilters 10
Bild 5 – Übertragungsfunktion des in Bild 4 dargestellten OFW-Transversalfilters; f_0 ist die Mittenfrequenz und N ist die Anzahl der Fingerpaare des IDT 11
Bild 6 – Überlappungswichtung durch Variation der Fingerüberlappung 11
Bild 7 – Ausdünnungswichtung durch selektives Entfernen von Fingern 11
Bild 8 – Reihenwichtung durch Aufteilung der Finger in einzelne kapazitiv gekoppelte Elemente 11

Bild 9 – Mehrfachfinger-Anordnung 12
Bild 10 – Übliche Übertragungsfunktion eines OFW-ZF-Filters für eine Funkübertragungseinrichtung (Nennfrequenz 70 MHz) 15
Bild 11 – Übliche Übertragungsfunktion eines frequenzunsymmetrischen OFW-Filters (Nennfrequenz 58,75 MHz für Fernseh-ZF-Anwendungen) 16
Bild 12 – Drei-Wandler-OFW-Filter 16
Bild 13 – Übliche Übertragungsfunktion eines 900-MHz-OFW-Filters für Telekommunikationsanwendungen (Mobilfunk) 17
Bild 14 – Schematische Darstellung eines IIDT-(Mehrfach-IDT-)Filters 17
Bild 15 – Unidirektionaler Mehrphasenwandler 18
Bild 16 – Unidirektionale Einphasenwandler 19
Bild 17 – Übertragungsfunktion eines Filters mit unidirektionalen Mehrphasenwandlern 19
Bild 18 – Übertragungsfunktion eines Filters mit unidirektionalen Einphasenwandlern 20
Bild 19 – IDT-Filter mit sich verjüngender Struktur 20
Bild 20 – Übertragungsfunktion eines 140-MHz-IDT-Filters mit sich verjüngender Struktur 21
Bild 21 – Verschiedene Anordnungen von Reflektorfiltern 23
Bild 22 – Z-Weg-Filter 23
Bild 23 – Zweispur-Reflektorfilter 24
Bild 24 – Auf SPUDT beruhendes Zweispur-Reflektorfilter 24
Bild 25 – Frequenzgang eines Z-Weg-Filters 25
Bild 26 – Frequenzgang eines Zweispur-Reflektorfilters 25
Bild 27 – Frequenzgang eines auf SPUDT beruhendem Reflektorfilters 26
Bild 28 – Teil einer DART-Elektrode in einem RSPUDT-Filter 26
Bild 29 – Verteilung von innerer Reflexion und Empfang im RSPUDT-Filter 27
Bild 30 – Frequenzgang und Zeitverhalten eines 456-MHz-RSPUDT-Filters 28
Bild 31 – Struktur von Ketten- und Brückenfiltern 31
Bild 32 – Ersatzschaltung von Grundgliedern für Ketten- und Brückenfilter 32
Bild 33 – Elektrodenanordnung eines Kettenfilters 32
Bild 34 – Grundprinzip von Ketten und Brückenfiltern 33
Bild 35 – Übliche Übertragungsfunktionen eines Kettenfilters für den 1,5-GHz-Bereich 34
Bild 36 – OFW-Energieverteilung und Ersatzschaltung eines Resonatorfilters mit Transversalkopplung 36
Bild 37 – Übliche Übertragungsfunktionen eines Resonatorfilters mit Transversalkopplung 37
Bild 38 – Grundsätzliche Anordnung und OFW-Energieverteilung eines Resonatorfilters mit Longitudinalkopplung 38
Bild 39 – Übliche Übertragungsfunktionen eines Resonatorfilters mit Longitudinalkopplung 39
Bild 40 – Anordnung eines symmetrischen Resonatorfilters mit Transversalkopplung 40
Bild 41 – Übertragungsverhalten eines symmetrischen Resonatorfilters mit Transversalkopplung 40
Bild 42 – Anordnung eines symmetrischen Resonatorfilters mit Longitudinalkopplung 41
Bild 43 – Übliche Übertragungsfunktionen eines symmetrischen Resonatorfilters mit Longitudinalkopplung 43

Bild 44 – Schematische Darstellung eines IIDT-Resonatorfilters....44
Bild 45 – Übertragungsfunktion eines IIDT-Resonatorfilters für den 820-MHz-Bereich....44
Bild 46 – Kleinste theoretische Umwandlungsverluste für verschiedene Substrate....46
Bild 47 – Beziehung zwischen relativer Bandbreite und Einfügungsdämpfung verschiedener OFW-Filter mit der Bandbreite für übliche Anwendungsfälle praktischer OFW-Filter....50
Bild 48 – Durch TTE oder Übersprechsignale verursachte Welligkeit in der Durchlasscharakteristik eines OFW-Filters: $\delta f = 1/(2t)$ für das TTE und $\delta f = 1/t$ für Übersprechsignale, wobei t die Verzögerung des OFW-Hauptsignals ist....51
Bild 49 – Beispiel für ein OFW-Filter im Metallgehäuse....52
Bild 50 – Beispiel für ein OFW-Filter im Keramikgehäuse....53
Bild 51 – Beispiel für ein OFW-Filter im Kunstharzgehäuse....53
Bild 52 – Beispiel für ein OFW-Filter im CSP-Gehäuse....53

Tabelle 1 – Eigenschaften von üblichen Einkristall-Substratmaterialien....48
Tabelle 2 – Eigenschaften von üblichen Dünnschicht-Substratmaterialien....48
Tabelle 3 – Eigenschaften von üblichen Keramik-Substratmaterialien....48