

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Messempfänger mit Quasispitzenwertdetektor für den Frequenzbereich 9 kHz bis 1 000 MHz	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Eingangsimpedanz	12
4.3 Messgenauigkeit bei Sinusspannungen	13
4.4 Anzeigeverhalten bei Impulsen	13
4.5 Selektivität	18
4.6 Begrenzung von Intermodulationseffekten	20
4.7 Begrenzung des Empfängerrauschens und von intern erzeugten unerwünschten Signalen	21
4.8 Schirmdämpfung	22
4.9 Möglichkeiten für den Anschluss eines Analysators für diskontinuierliche Störgrößen (Knackstöranalysator)	23
5 Messempfänger mit Spitzenwertdetektor für den Frequenzbereich 9 kHz bis 18 GHz	23
5.1 Allgemeines	23
5.2 Eingangsimpedanz	23
5.3 Grundlegende Eigenschaften	24
5.4 Messgenauigkeit bei Sinusspannungen	25
5.5 Anzeigeverhalten bei Impulsen	25
5.6 Selektionseigenschaften	25
5.7 Intermodulation, Empfängerrauschen und Schirmdämpfung	26
6 Messempfänger mit Mittelwertdetektor für den Frequenzbereich 9 kHz bis 18 GHz	27
6.1 Allgemeines	27
6.2 Eingangsimpedanz	27
6.3 Grundlegende Eigenschaften	27
6.4 Messgenauigkeit bei Sinusspannungen	28
6.5 Anzeigeverhalten bei Impulsen	28
6.6 Selektionseigenschaften	31
6.7 Intermodulationseffekte, Empfängerrauschen und Schirmdämpfung	32
7 Messempfänger mit Effektivwert-Mittelwert-Detektor für den Frequenzbereich 9 kHz bis 18 GHz	32
7.1 Allgemeines	32
7.2 Eingangsimpedanz	32
7.3 Grundlegende Eigenschaften	33
7.4 Messgenauigkeit bei Sinusspannungen	34

	Seite
7.5	Anzeigeverhalten bei Impulsen 34
7.6	Selektionseigenschaften..... 36
7.7	Intermodulationseffekte, Empfängerrauschen und Schirmdämpfung 36
8	Messempfänger mit Effektivwertdetektor für den Frequenzbereich 1 GHz bis 18 GHz mit Amplitudenwahrscheinlichkeitsverteilungs-Messfunktion (APD-Messfunktion)..... 36
9	Knackstöranalysatoren 37
9.1	Allgemeines 37
9.2	Grundlegende Eigenschaften 38
9.3	Prüfverfahren für die Funktionsprüfung des Knackstöranalysators 46
Anhang A (normativ) Bestimmung der Pulsbewertung von Messempfängern mit Quasispitzenwert- und Effektivwert-Mittelwert-Detektor (3.6, 4.4.2, 7.3.2 und 7.5.1)..... 47	
A.1	Allgemeines 47
A.2	Impulsantwort der Stufen vor dem Detektor..... 47
A.3	Impulsantwort des Quasispitzenwert-Detektors auf das Ausgangssignal der vorhergehenden Stufen 48
A.3.1	Allgemeines 48
A.3.2	Impulsantwort des Anzeigeelements auf das Ausgangssignal des Detektors..... 49
A.4	Impulsantwort des Effektivwertdetektors auf das Ausgangssignal der vorhergehenden Stufen 50
A.4.1	Ausgangsspannung und Amplitudenbeziehung 50
A.4.2	Berechnung des Übersteuerungsfaktors 51
A.5	Beziehung zwischen den Anzeigen eines Messempfängers mit Effektivwert- und mit Quasispitzenwertdetektor 51
Anhang B (normativ) Bestimmung des Spektrums eines Pulsgenerators (4.3, 5.5, 6.5 und 7.5)..... 53	
B.1	Pulsgenerator 53
B.1.1	Allgemeines 53
B.1.2	Das Spektrum der erzeugten Impulse 53
B.2	Allgemeines Messverfahren 54
Anhang C (normativ) Genaue Messungen der Ausgangsgröße von Nanosekunden-Pulsgeneratoren (4.4, 5.5, 6.5 und 7.5)..... 55	
C.1	Messung der Impulsfläche (A_{imp}) 55
C.1.1	Allgemeines 55
C.1.2	Flächen-Verfahren 55
C.1.3	Verfahren mit leerlaufender Koaxialleitung 55
C.1.4	Messung der Oberschwingungen..... 56
C.1.5	Energie-Verfahren 56
C.2	Pulsgenerator-Spektrum..... 56
Anhang D (normativ) Einfluss der Eigenschaften von Messempfängern mit Quasispitzenwertdetektor auf ihre Pulsbewertungskurve (4.4.2)..... 57	
Anhang E (normativ) Impulsverhalten von Mittelwert- und Spitzenwert-Messempfängern (6.3.1) 58	
E.1	Impulsverhalten der Stufen vor dem Gleichrichter 58

	Seite
E.2	Übersteuerungsfaktor.....58
E.3	Beziehung zwischen den Anzeigen eines Messempfängers mit Mittelwert und mit Quasispitzenwertdetektor.....59
E.4	Messempfänger mit Spitzenwertdetektor.....60
E.5	Beziehung zwischen den Anzeigen eines Messempfängers mit Spitzenwert- und mit Quasispitzenwertdetektor.....60
E.6	Prüfung der Pulsbewertung von Messempfängern oberhalb 1 GHz61
E.7	Messung der Impulsbandbreite eines Messempfängers62
E.7.1	Allgemeines.....62
E.7.2	Verfahren 1: Messung durch Vergleich der Anzeigen unter Zugrundelegung von B_{imp} bei zwei Impulsen mit gleicher Amplitude und Breite, aber niedrigen bzw. hohen Pulsfrequenzen (f_p)63
E.7.3	Verfahren 2: Messung durch Vergleich der Anzeige bei einem impulsförmigen Signal unter Zugrundelegung von B_{imp} mit der Anzeige bei dem gleichen Signal unter Zugrundelegung einer schmalen Bandbreite65
E.7.4	Verfahren 3: Integration der normalisierten linearen Selektionsfunktion65
Anhang F (normativ)	Funktionsprüfung bezüglich der Ausnahmeregelungen von der Definition eines Knackes entsprechend 4.2.3 der IEC/CISPR 14-167
Anhang G (informativ)	Begründung für die Festlegung der APD-Messfunktion75
Anhang H (informativ)	Eigenschaften von Messempfängern mit Quasispitzenwertdetektor78
Anhang I (informativ)	Beschreibung der Architektur von Funkstörmessempfängern und durchsuchenden Spektrumanalysatoren79
Literaturhinweise81
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen83
Bilder	
Bild 1a	– Pulsbewertungskurve (Band A).....14
Bild 1b	– Pulsbewertungskurve (Band B).....15
Bild 1c	– Pulsbewertungskurve (Bänder C und D).....15
Bild 1d	– Theoretische Pulsbewertungskurven von Messempfängern mit Quasispitzenwert- und mit Mittelwertdetektor (siehe 6.5.4).....16
Bild 1	– Pulsbewertungskurven16
Bild 2a	– Grenzen der Gesamt-Selektionskurve – Durchlassbereich (Band A) (siehe 4.4.1, 5.6, 6.6, 7.6)19
Bild 2b	– Grenzen der Gesamt-Selektionskurve – Durchlassbereich (Band B) (siehe 4.4.1, 5.6, 6.6, 7.6)19
Bild 2c	– Grenzen der Gesamt-Selektionskurve – Durchlassbereich (Bänder C und D) (siehe 4.4.1, 5.6, 6.6, 7.6)20
Bild 2	– Grenzen der Gesamt-Selektionskurve20
Bild 3	– Anordnung zur Prüfung von Intermodulationseffekten.....21
Bild 4	– Grenzen der Gesamt-Selektionskurve – Durchlassbereich (Band E).....26
Bild 5	– Blockschaltbild eines Mittelwertdetektors.....30

	Seite
Bild 6 – Bildschirmausdruck, der das Anzeigeverhalten des Netzwerks, welches das Anzeigeelement nachbildet, bei einem intermittierenden schmalbandigen Signal zeigt	31
Bild 7 – Beispiel für einen Knackstöranalysator	39
Bild 8 – Graphische Darstellung der Prüfsignale, die zur Prüfung des Knackstöranalysators im Rahmen der Funktionsprüfung auf Einhaltung der Definition eines Knackes entsprechend Tabelle 14 verwendet werden	40
Bild E.1 – Korrekturfaktor zur Abschätzung des Verhältnisses B_{imp}/B_6 bei anderen Arten von abgestimmten Kreisen.....	59
Bild E.2 – Puls-Korrektur-Koeffizient P	61
Bild E.3 – Beispiel (Spektrum) eines pulsmodulierten Signals mit einer Impulsbreite von 200 ns	62
Bild E.4 – Pulsmoduliertes HF-Signal, das an einen Messempfänger angelegt wird	63
Bild E.5 – Filterung mit einer Bandbreite B_{imp} , die sehr viel kleiner als die Pulsfrequenz f_p ist.....	64
Bild E.6 – Filterung mit einer Bandbreite B_{imp} , die sehr viel größer als die Pulsfrequenz f_p ist.....	64
Bild E.7 – Berechnung der Impulsbandbreite	65
Bild E.8 – Beispiel einer normalisierten linearen Selektionsfunktion.....	66
Bild F.1 – Graphische Darstellung der Prüfsignale, die zur Prüfung des Knackstöranalysators im Rahmen der Funktionsprüfung mit den zusätzlichen Anforderungen entsprechend Tabelle F.1 verwendet werden	74
Bild G.1 – Blockschaltbild des APD-Messkreises ohne A/D-Wandler.....	76
Bild G.2 – Blockschaltbild des APD-Messkreises mit A/D-Wandler.....	76
Bild G.3 – Beispiel der Anzeige einer APD-Messung.....	77
Bild I.1 – Beispiel eines Blockschaltbilds eines Funkstörmessempfängers, der aus einem durchsuchenden Spektrumanalysator mit zusätzlicher Vorselektion, zusätzlichem Vorverstärker und Quasispitzenwert-/Mittelwertdetektor besteht.....	79
Tabellen	
Tabelle 1 – Eigenschaften von Prüfimpulsen für Messempfänger mit Quasispitzenwertdetektor (siehe 4.4.1).....	13
Tabelle 2 – Pulsbewertung von Messempfängern mit Quasispitzenwertdetektor.....	17
Tabelle 3 – Gesamt-Selektivität von CISPR-Messempfänger und Hochpassfilter.....	18
Tabelle 4 – Bandbreiten-Kennwerte für die Intermodulations-Prüfung von Quasispitzenwert-Messempfängern (siehe 4.6).....	21
Tabelle 5 – Anforderungen an das Stehwellenverhältnis für Eingänge von Messempfängern.....	23
Tabelle 6 – Anforderungen zur Bandbreite für Messempfänger mit Spitzenwertdetektor.....	24
Tabelle 7 – Zusammenhang des Anzeigeverhaltens von Messempfängern mit Spitzenwert- und mit Quasispitzenwertdetektor bei gleicher Bandbreite (Frequenzbereich 9 kHz bis 1 000 MHz).....	25
Tabelle 8 – Anforderungen zur Bandbreite für Messempfänger mit Mittelwertdetektor	27
Tabelle 9 – Relatives Impulsverhalten eines Messempfängers mit Mittelwert- und mit Quasispitzenwertdetektor bei gleicher Bandbreite	28
Tabelle 10 – Maximaler Ablesewert bei Messempfängern mit Mittelwertdetektor für ein pulsmoduliertes sinusförmiges Eingangssignal im Vergleich zum Anzeigeverhalten bei einem unmodulierten Dauer-Sinussignal mit gleicher Amplitude.....	30
Tabelle 11 – Anforderungen an das Stehwellenverhältnis für die Eingangsimpedanz	32
Tabelle 12 – Anforderungen zur Bandbreite für Messempfänger mit Effektivwert-Mittelwert-Detektor	33

	Seite
Tabelle 13 – Niedrigste Pulsfrequenz, bei der keine Übersteuerung auftritt	33
Tabelle 14 – Vergleich der Pulsbewertung von Messempfängern mit Effektivwert-Mittelwert-Detektor und mit Quasispitzenwertdetektor	34
Tabelle 15 – Pulsbewertung von Messempfängern mit Effektivwert-Mittelwert-Detektor	35
Tabelle 16 – Maximaler Ablesewert bei Messempfängern mit Effektivwert-Mittelwert-Detektor für ein pulsmoduliertes sinusförmiges Eingangssignal im Vergleich zum Anzeigeverhalten bei einem unmodulierten Dauer-Sinussignal mit gleicher Amplitude.....	36
Tabelle 17 – Funktionsprüfung des Knackstöranalysators – Prüfsignale zur Prüfung auf Einhaltung der Definition eines Knackes	41
Tabelle B.1 – Eigenschaften des Pulsgenerators.....	53
Tabelle E.1 – Werte für B_{imp} und A_{imp} für einen Messempfänger mit Spitzenwertdetektor	60
Tabelle E.2 – Trägerpegel für ein pulsmoduliertes Signal von 1,4 nVs.....	61
Tabelle F.1 – Knackstöranalysator-Prüfsignale	68
Tabelle H.1 – Eigenschaften von Messempfängern mit Quasispitzenwertdetektor	78