

Messpraxis für Empfänger, Sender und Antennen

Messung von Empfänger Kennwerten

Der HF-Generator – wichtigstes Messgerät für Empfänger

Statische und dynamische Kennwerte

Welche statischen Werte messen oder prüfen wir?

Eingangswiderstand

Im-Band-Selektivität

Nachbarkanal-Selektivität

Formfaktor

Spiegelfrequenz-Unterdrückung

S-Meter-Anzeigeverlauf

Stabilität

Empfindlichkeit

Oszillatorrauschen

Welche dynamischen Werte messen wir?

AGC-Kennlinie

Dynamikbereich erster Ordnung

Hintergrund-Info: Eingangswiderstand

Ermittlung des Eingangswiderstands

Prüfung mit HF-Generator und Scope oder Detektor

Prüfung mit HF-Widerstandsmessbrücke und Dipmeter bzw. HF-Messgenerator

Prüfung mit Antennenanalysator

Hintergrund-Info: Selektion und Selektivität

Ermittlung der Nahselektion

Ermittlung der Im-Band-Selektivität

Prüfung der Nachbarkanal-Selektivität

Hintergrund-Info: Formfaktor

Ermittlung des Formfaktors

Hintergrund-Info: Spiegelfrequenz-Unterdrückung

Ermittlung der Spiegelfrequenz-Unterdrückung

Ermittlung mit HF-Generator mit Pegelsteller

Ermittlung mit einfachem Generator oder Dipper

Hintergrund-Info: S-Meter

Ermittlung des S-Meter-Anzeigeverlaufs

Hintergrund-Info: Stabilität

Ermittlung der Stabilität

Prüfung der mechanischen Stabilität

Prüfung der elektrischen Stabilität

Ermittlung der Einlaufdrift

Ermittlung der Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

Exkurs: Empfindlichkeit

Vermeidbares und unvermeidbares Rauschen

Rauschen = Empfindlichkeit

Als Spannung oder Rauschmaß

So empfindlich wie nötig!
Rauschmaß-Ermittlung auf KW
Besonderheiten bei FM-Empfängern

Ermittlung der Empfindlichkeit
Kurzcheck eines KW-Empfängers
Prüfung eines KW-Empfängers mit dem HF-Generator
Messung an einem KW-Empfänger mit dem HF-Generator
RMS-Pegelmesser mit dem AD 636
Messung an einem KW-Empfänger mit dem Rauschgenerator
Prüfung eines FM-Empfängers
Von der Grenzempfindlichkeit zum Rauschmaß

Hintergrund-Info: Oszillatorrauschen

Ermittlung des Oszillatorrauschens

Hintergrund-Info: AGC

Ermittlung der AGC-Kennlinie

Hintergrund-Info: Dynamikbereiche

Ermittlung des Dynamikbereichs erster Ordnung

Exkurs: Intermodulation
Phänomen Intermodulation
Intercept-Punkte sind leistungsabhängig
Der Frequenzabstand hat große Bedeutung
Die Zusammenschaltung der Generatoren ist kritisch
Auch die Generatoren sind kritisch
Intercept-Punkte sind frequenzabhängig
IP und effektiver IP
IM erfolgt nicht nur im Frontend
Fazit

Messung von Senderkennwerten

Das Oszilloskop – wichtigstes Messgerät für Sender

Welche Werte messen oder prüfen wir?
Stabilität
Dauerstrich-Ausgangsleistung
Stromaufnahme/Wirkungsgrad bei Dauerstrichbetrieb
1-dB-Kompressionspunkt
PEP/Linearität
Stromaufnahme/Wirkungsgrad bei Zweitonbetrieb
Nebenwellen

Hintergrund-Info: Stabilität

Ermittlung der Stabilität
Prüfung der mechanischen Stabilität
Prüfung der elektrischen Stabilität
Ermittlung der Einlaufdrift
Ermittlung der Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

Hintergrund-Info: Dauerstrich-Ausgangsleistung

Ermittlung der Dauerstrich-Ausgangsleistung

Hintergrund-Info: Stromaufnahme und Wirkungsgrad

Ermittlung von Stromaufnahme und Wirkungsgrad bei Dauerstrichbetrieb

Hintergrund-Info: 1-dB-Kompressionspunkt

Ermittlung des 1-dB-Kompressionspunkts

Hintergrund-Info: PEP/Linearität

Ermittlung der PEP/Prüfung der Linearität

Ermittlung von Stromaufnahme und Wirkungsgrad bei Ein- und Zweitonbetrieb

Ermittlung bei Eintontbetrieb

Ermittlung bei Zweitonbetrieb

Exkurs: Ober- und Nebenwellen

Oberwellen

Nebenwellen

Prüfung der Ober- und Nebenwellen

Prüfung der Oberwellen

Prüfung der Trägerunterdrückung

Prüfung der Seitenband-Unterdrückung

Interpretation wichtiger Messwerte von Empfängern, Sendern und Transceivern

Vorbemerkungen

KW-Empfänger

Intercept-Punkt/Dynamikbereich dritter Ordnung

Shape-Faktor

Regelbereich der AGC

Reziprokes Mischen

Blocking

Intercept-Punkt zweiter Ordnung

Dynamikbereich erster Ordnung

FM-Empfänger

Empfindlichkeit

25-kHz-Nachbarkanal-Selektivität

Intercept-Punkt dritter Ordnung

Blocking-Abstand

AM-Unterdrückung

KW-Sender

Spektrale Reinheit

Intermodulations-Dämpfung

Seitenband-Unterdrückung

FM-Sender

Spektrale Reinheit

Messung von Antennenkennwerten

Der Antennenanalysator – wichtigstes Messgerät für Antennen

Empfänger zur Frequenzanzeige

SWR-Ermittlung

Das Antennen-SWR
Der Widerstand hinter dem Antennen-SWR
Relative Bandbreite und SWR-Bandbreite
Minimales SWR und Antennenlänge

Ermittlung des Antennen-Anschlusswiderstands

Ermittlung des Kabel-Wellenwiderstands

Ermittlung des Verkürzungsfaktors

Ermittlung der Kabeldämpfung

Prüfung von Stubs

Voreinstellung von Anpassgeräten

Prüfung von HF-Übertragern
Was unterscheidet Spannungs- und Strom-Balun?
Prüfen von Spannungs- und Strom-Baluns

Ermittlung einer Induktivität

Güteabschätzung oder -ermittlung

Bestimmung von HF-Widerständen unter 17 und über 150 Ohm

Messung der Feldstärke

Pegelmesser und Magnetfeldsonde – das wichtigste Mess-Equipment für die Feldstärke

Exkurs: Feldstärke
Das elektromagnetische Feld
Störung eines Feldes
Elektrische und magnetische Feldstärke
Vom Feld zur Welle
Polarisation
Nahfeld und Fernfeld
Die Feldstärke einer Sendeantenne

Feldstärke-Messpraxis
Nah- und Fernfeld amtlich
E- oder H-Feld messen?
Antennenfaktor bzw. Wandlungsmaß
Was ist pegelselektives Messen?
Messen mit HFS1 und PWRM1
Prüfung auf Mantelwellen