

Messung der Linearität von Kabelverstärkern

Zur Vermessung der Linearität erzeugt ein einziger R&S®CLG Cable Load Generator die komplette Vollbelegung eines Kabelnetzwerks mit Digitalkanälen. Zusammen mit dem R&S®ETL TV-Analysator kann gemäß IEC 60728-3-1 direkt das resultierende Bitfehlerverhältnis oder das CINR (Carrier-to-interference noise ratio) ermittelt werden.



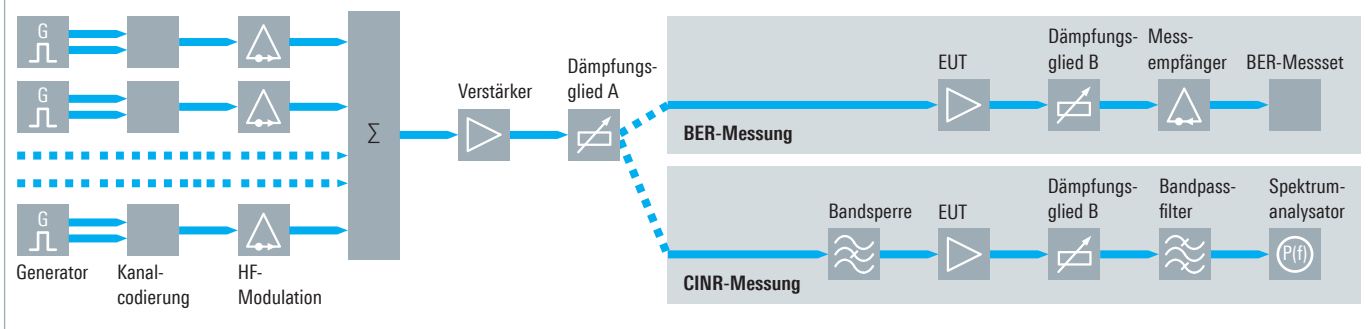
Ihre Anforderung

Hersteller oder Kabelnetzbetreiber müssen die Signalqualität ihrer Kabelverstärker sicherstellen, um eine zuverlässig hohe Datenrate für Kabelnetzkunden gewährleisten zu können. Eine wichtige Größe dafür ist die Linearität der Übertragungskennlinie. Je höher die Linearität der Verstärker im digitalen Kabelnetz ist, desto geringer ist die Störleistung sogenannter Intermodulationsprodukte. Dies sind unerwünschte Frequenzen, die bei der Verstärkung jeder einzelnen Frequenz des Nutzsignals entstehen. Der größte Störeinfluss summiert sich im Kabel bei einer Vollbelegung mit digitalen Kanälen quasi-rauschartig auf, da sich die Leistung der Intermodulationsprodukte in diesem Fall gleichmäßig über das gesamte Spektrum verteilt. Diese kritischste Betriebsituation ist zugleich für die Praxis besonders attraktiv, da so von der gesamten Kabelkapazität Gebrauch gemacht wird.

Messtechnische Lösung

Die Beeinträchtigungen der Linearität des Verstärkers zu erfassen, erfordert zunächst ein Testsignal mit voller digitaler Kanalbelegung und gleichzeitig hinreichend hoher Störfreiheit. Der R&S®CLG erzeugt in einem Gehäuse mit nur 1 HE das benötigte Testsignal mit der kompletten Vollbelegung an Digitalkanälen – ganz gleich für welchen digitalen Kabelstandard (J.83 A/B/C). Jeder einzelne Kanal wird dabei mit bekanntem PRBS-Inhalt bei typ. 40 dB MER in Echtzeit kontinuierlich moduliert, so dass direkt BER-Messungen im gesamten Frequenzbereich möglich sind, ohne die Konfiguration ändern zu müssen. Die Leis-

BER- und CINR-Messung zur Analyse der Linearität von Kabelverstärkern (EUT) gemäß IEC 60728-3-1

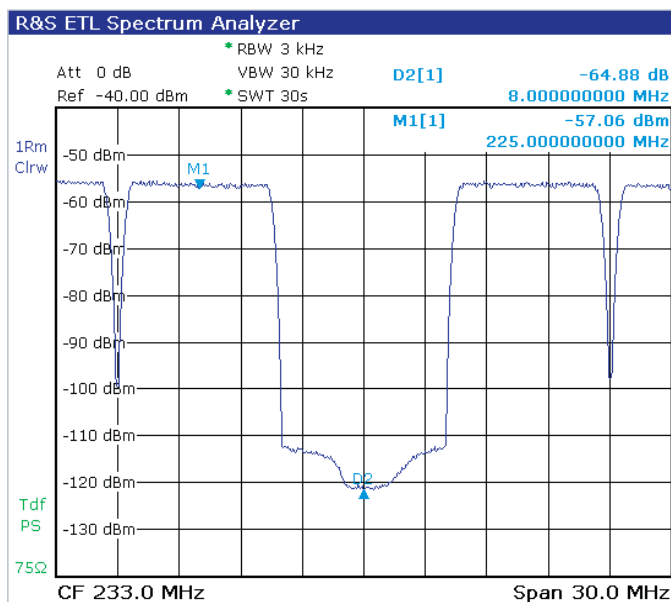


tion ist für jeden Kanal einzeln einstellbar. So kann auf Knopfdruck der gewünschte Kanal für die CINR-Messung ausgeblendet werden. Das Eigen-CINR des R&S®CLG liegt bei 53 dB (typ.) und kann mittels externer 30-dB-Bandsperrung auf weit über 60 dB erhöht werden (Anforderung gemäß IEC 60728-3-1). Die konfigurierbare Summenausgangsleistung des R&S®CLG von bis zu 120 dBµV erübrigt – je nach Festlegung des Arbeitspunktes des EUTs – die ansonsten gängige zusätzliche Zwischenschaltung einer Verstärker/Dämpfungsgliedkombination.

Der R&S®ETL TV-Analysator mit eingebautem R&S®ETL-B203 Preselektor ergänzt den Messaufbau. Die integrierte Spektrumanalyse ermöglicht in Verbindung mit dem externen schmalbandigen Bandpassfilter den Nachweis eines CINR > 60 dB (siehe Abbildung). Der zusätzlich verfügbare R&S®ETL-B210 Echtzeitdemodulator für J.83 A/B/C erzielt ein typisches MER von > 40 dB und ein Bitfehlerverhältnis < 1×10^{-10} . So lassen sich bereits kleinste BER-Beeinträchtigungen nichtlinearer EUTs nachweisen, beispielsweise gemäß IEC 60728-3-1. Je nach EUT-Ausgangsleistung entfällt bei BER-Messungen das zusätzliche Vorschalten eines externen Dämpfungsglieds – dank des integrierten variablen Dämpfungsglieds des R&S®ETL.

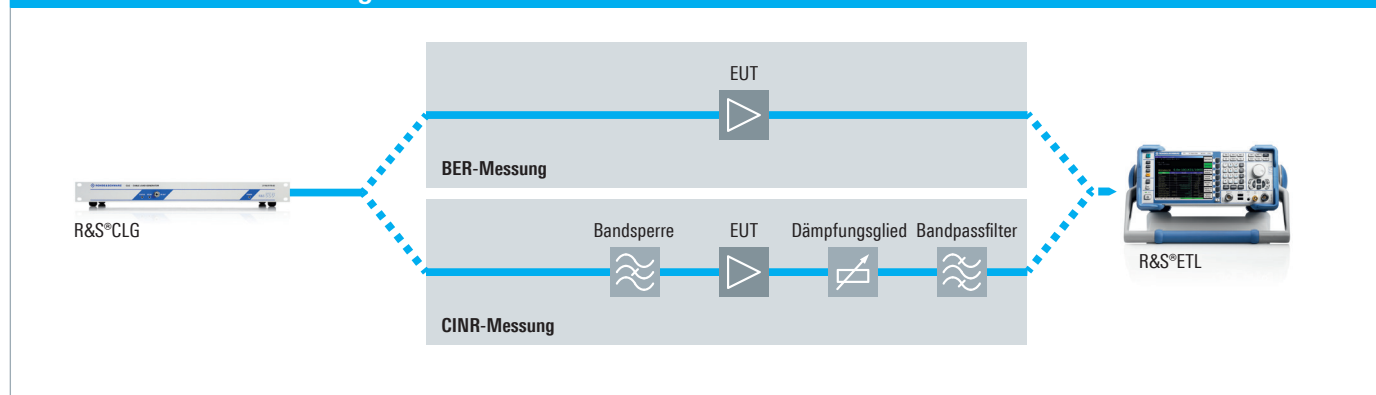
Siehe auch

www2.rohde-schwarz.com/product/CLG.html
www2.rohde-schwarz.com/product/ETL.html



CINR-Messung gemäß unten abgebildetem Messaufbau mit dem R&S®ETL. In Verbindung mit dem externen schmalbandigen Bandpassfilter, dessen Einfluss intern durch vorherige Frequenzganganalyse verrechnet wird, lässt sich ein CINR bis zu ca. 65 dB nachweisen.

Messtechnische Umsetzung mit vereinfachtem Messaufbau dank R&S®CLG und R&S®ETL



Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Cable Load Generator (inkl. Netzkabel und Handbuch)	R&S®CLG	2116.9170.02
TV-Analysator, 500 kHz bis 3 GHz, mit Mitlaufgenerator	R&S®ETL	2112.0004.13

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Europa, Afrika, Mittlerer Osten | +49 89 4129 12345
customersupport@rohde-schwarz.com
Nordamerika | 1 888 TEST RSA (1 888 837 87 72)
customer.support@rsa.rohde-schwarz.com
Lateinamerika | +1 410 910 79 88 | customersupport.la@rohde-schwarz.com
Asien/Pazifik | +65 65 13 04 88 | customersupport.asia@rohde-schwarz.com
China | +86 800 810 8228/+86 400 650 5896
customersupport.china@rohde-schwarz.com
www.rohde-schwarz.com

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer | Printed in Germany (sk)
PD 3606.7560.91 | Version 01.00 | Mai 2013 | R&S®CLG,R&S®ETL
Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich | Änderungen vorbehalten
© 2013 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 München



3606756091