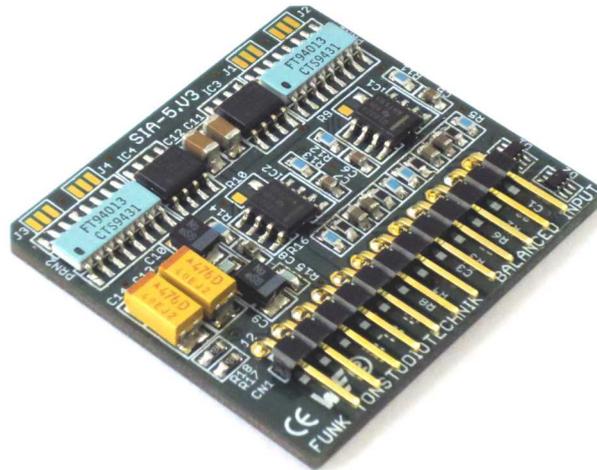


**SIA-5.V3 LINE-VERSTÄRKER mit symmetrischem Eingang (2-fach)**

extrem rauscharm

**neu****1. Beschreibung :**

Der **SIA-5.V3** ist ein universeller, professioneller 2-Kanal-Desymmetrier- und Anpassverstärker in Miniaturbauweise und Instrumentations-Verstärkertechnik. Asymmetrische Geräteeingänge können mit diesen Modulen an symmetrische Studiogeräte-Ausgänge angepasst werden. Die Verstärker sind sowohl zum nachträglichen Einbau in bereits vorhandene Geräte oder Baugruppen, als auch zum Aufbau komplexer Symmetrierverstärker-Systeme konzipiert.

Besonderer Wert wurde bei der Entwicklung auf geringstes Rauschen (Dynamik bei Verstärkung 1: >136 dB !) und extrem geringe Verzerrungen bei gleichzeitig sehr kompakten Abmessungen gelegt.

Der Phasengang der Verstärker liegt im gesamten Übertragungsbereich von 20 Hz...20 kHz unter  $\pm 0,2^\circ$ . Über einen einreihigen Präzisions-Pfostensteckverbinder im Raster 2,54 mm werden die Ein- und Ausgänge sowie die Stromversorgung angeschlossen. Die Stromaufnahme ist gegenüber den Vorgängermodulen um ca. 20% gestiegen.

das SIA-5.V3-Modul ermöglicht folgende Funktionen gleichzeitig :

1. ein hochohmiges Signal wird niederohmig (Impedanzwandlung)
2. ein asymmetrisches Signal kann in der Phase um  $180^\circ$  gedreht werden
3. ein Eingangssignal kann um 6 dB verstärkt oder gedämpft werden
4. ein symmetrisches Signal wird asymmetrisch
5. "Brummschleifen" zwischen asymmetrischen Geräten können beseitigt werden

**1. Wirkungsweise :**

Damit die auf eine Leitung induzierten oder influenzierten Störspannungen möglichst wenig Störungen in einem an diese Leitung angeschlossenen Eingang einer Tonregieanlage hervorrufen, muss dieser Eingang "symmetrisch gegen Erde" sein, d.h. die beiden Widerstände, die zwischen jeder der Eingangsklemmen und Erde gemessen werden, müssen nach Betrag und Phase gleich sein. Die induzierten Störspannungen, die auf beiden Leitern betrag- und phasenmäßig gleich sind, heben sich bei einem symmetrischen Eingang dann in ihrer Wirkung gegenseitig auf und sind ohne Einfluss. Bei nicht exakter Symmetrie hingegen erfolgt kein völliges Aufheben der induzierten Spannung, und ein Störspannungsrest verbleibt im nachfolgenden Übertragungsweg.

Die symmetrischen Eingangsstufen des SIA-5.V3 erreichen eine typ. Ausblendung symmetrischer Störungen im Verhältnis 3000 / 1 bzw. - 70 dB !

Die Verstärker eignen sich auch für die Anpassung von Geräten mit -10 dBv-Eingängen (zum Beispiel PC-

Soundkarten und vielen semiprofessionellen Audiogeräten) und Studiogeräteausgängen mit +4 dBu oder +6 dBu Standardpegel. Die Verstärkung ist für jeden Kanal getrennt über Lötjumper sehr genau in 3 Stufen von -6 dB, 0 dB und +6 dB einstellbar.

Der SIA-5.V3 kann am Eingang auch problemlos asymmetrisch betrieben werden. Dadurch werden zum Beispiel ein asymmetrischer Aufholverstärker / Impedanzwandler oder eine  $180^\circ$ -Phasendreherstufe realisierbar.

Der Ausgangspegel und die max. erreichbare Ausgangsspannung (Headroom) bleiben bei symmetrischer und asymmetrischer Eingangsbelegung konstant. Einwandfreier Betrieb ist bis zu 300  $\Omega$  Ausgangslast herunter gewährleistet.

Das SIA-5.V3-Modul eignet sich optimal für die Erweiterung des Kopfhörerverstärker-Moduls LPA-2/LPA-2S auf symmetrischen Betrieb (Eingangssymmetrierung) durch Aufstecken auf die LPA-2/LPA-2S-Platine. Die erforderliche Buchsenleiste ist bereits serienmäßig auf diesen Modulen montiert. Lötarbeiten werden daher nicht nötig.

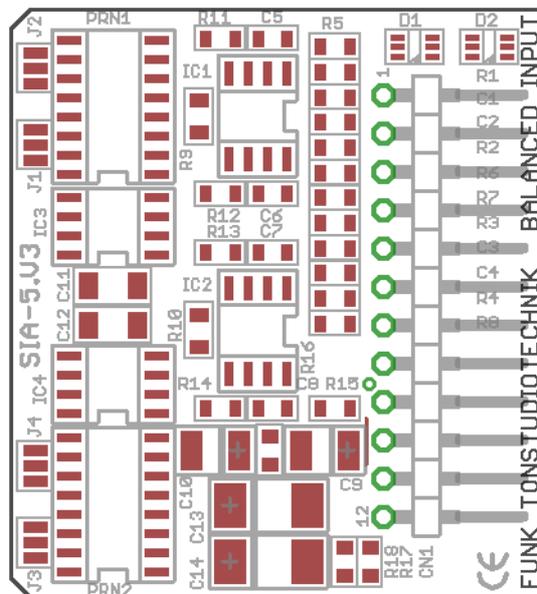
## SIA-5.V3-Platine

Verstärkung J1+J2 für linken Kanal  
oberes und mittleres Pad verbunden = Verstärkung -6 dB  
unteres und mittleres Pad verbunden = Verstärkung +6 dB  
kein Pad verbunden: Verstärkung 0,0 dB.  
Verstärkung 0,0 dB.

Jeweils alle Pads der Jumper verbunden: Gain 0 dB,  
typ. 2 dB weniger Rauschen

Verstärkung J3+J4 für rechten Kanal  
oberes und mittleres Pad verbunden = Verstärkung -6 dB  
unteres und mittleres Pad verbunden = Verstärkung +6 dB  
kein Pad verbunden: Verstärkung 0,0 dB

Jeweils alle Pads der Jumper verbunden: Gain 0 dB,  
typ. 2 dB weniger Rauschen



### STECKERBELEGUNG :

PIN 1	- Eingang links
PIN 2	+ Eingang links
PIN 3	GND (Masse)
PIN 4	+ Eingang rechts
PIN 5	- Eingang rechts
PIN 6	+ Stromversorgung (+19V)
PIN 7	GND Stromversorgung
PIN 8	- Stromversorgung (-19V)
PIN 9	Ausgang links
PIN 10	GND (Masse)
PIN 11	GND (Masse)
PIN 12	Ausgang rechts

## 2. Veränderungen SIA-5.V3 gegenüber SIA-5.V2 :

Das Übersprechen und das Grundrauschen sowie die Gesamtdynamik und die Stromlieferfähigkeit konnten weiter optimiert werden. Die Stromaufnahme im Leerlauf ist durch diese Maßnahme um ca. 20 % gestiegen. THD+N erreicht bei 1 kHz und +22 dBu Signalpegel Rekordwerte von typ.  $\leq -122,5$  dB (BW 20 Hz..22 kHz).

**Rauschoptimierung:** bei Verstärkung 1 (0dB) kann durch Verbinden der jeweils 3 Pads der Jumper 1..4 das Rauschen noch einmal um ca. 2 dB gesenkt werden. Eine Dynamik von  $> 140$  dB A-bewertet kann so erreicht werden! Linear von 20 Hz..22 kHz gemessen wird dann eine Dynamik von 138,5 dB erreicht. In dieser Betriebsart kann die Stromaufnahme bei extrem hohen Signalpegeln bis zu 10 mA mehr betragen als mit offenen Jumpnern.

**Elektrostatische Entladungen:** die symmetrischen Eingänge verfügen im SIA-5.V3-Modul über einen höheren Schutz gegen elektrostatische Entladungen gegenüber dem Vorgänger-modell.

**Ausgangswiderstand :** der Ausgangswiderstand wurde von 50  $\Omega$  auf 33  $\Omega$  verringert. Die Kapazität der Ausgangskoppelkondensatoren wurde verdoppelt und dadurch der Phasengang im Tiefbass bei niederohmiger Belastung weiter optimiert.

**Operationsverstärker :** durch neue Operationsverstärker für die symmetrischen Eingangsstufen konnten die ohnehin schon sehr niedrigen THD-Verzerrungen des Vorgängermodells weiter minimiert werden und erreichen jetzt bei 1 kHz und Standardstudiopegel THD-Werte von bis zu -135 dB !! (K2 bis K9 gemessen).

Sonderversionen mit höherer Grundverstärkung sind ebenfalls lieferbar.

**Abmessungen :** die Abmessungen der SIA-5.V3-Platine sind gegenüber den Versionen SIA-5 und SIA-5.V2 in der Breite um 2 mm vergrößert. Die Leiterplattenhöhe ist von 7 mm auf 4,5 mm bei der SIA-5.V3-Karte verringert.

## 2.1 Weitere Anwendungen :

Das SIA-5.V3-Modul ist durch die extreme Signalqualität bestens für weitere anspruchsvolle Aufgaben im Analog-Audiobereich oder in der Messtechnik geeignet.

Zum Beispiel als Bufferverstärker an zu hochohmigen asymmetrischen Ausgängen bzw. grundsätzlich bei zu starken Lasten, wie sehr niederohmigen Geräteeingängen. Durch die hochohmigen Eingänge auch bestens als Buffer direkt hinter einem mechanischen Volumen-Poti einsetzbar. Hier werden die negativen Eingänge der SIA-5- Karte (Pin 1+5) auf GND gelegt.

**Phasendreher :** auch als Phasendreher ist die SIA-5.V3-Karte bestens geeignet. Für diese Anwendung werden nur die invertierenden Eingänge (Pin 1+5) als Signaleingang benutzt. Die positiven Eingänge (Pin 2+4) werden dann an GND gelegt.

## 3. Stromversorgung :

Das SIA-5.V3-Modul benötigt eine bipolare Versorgung (positive und negative Versorgungs-spannung). Dabei darf die Spannung zwischen  $\pm 12... \pm 19,5$  V liegen und sollte ausreichend stabilisiert sein. Aus einer geringeren Versorgungsspannung resultiert eine entsprechend geringere Aussteuerbarkeit. Eine Versorgungsspannung von  $\pm 9$  Volt oder noch weniger ist ebenfalls möglich. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass es dann minimale Abstriche in der Signalqualität geben kann. Der Versorgungsstrom ändert sich bei diesen geringeren Versorgungsspannungen aber nur geringfügig.

Für max. Signalpegel von +22 dBu an den Ein- oder Ausgängen ist eine Stromversorgung mit  $\pm 15$  Volt Ausgangsspannung ausreichend.

Wir empfehlen zur Versorgung des SIA-5.V3 unsere Präzisionsnetzteile PWS-04B-T, PWS-05B-T bzw. die Schaltnetzteile SMPS-12T, SMPS-14T u. SMPS-24T.V2.

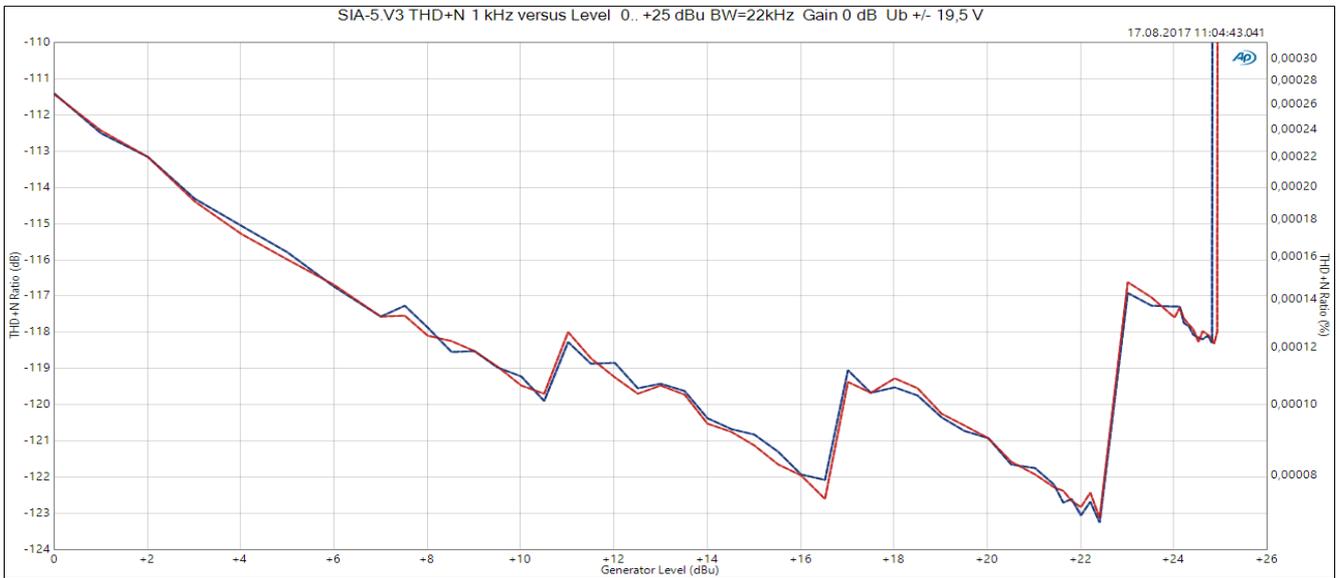
## SIA-5.V3 Technische Daten

wenn nicht anders angegeben bei Verstärkung 0 dB, Testsignal 1 kHz /+6 dBu und üblichem Abschlusswiderstand  $R_L = 10\text{ k}\Omega$ , Versorgungsspannung  $U_b = \pm 19,5\text{ V}$ , gemessen mit Rohde & Schwarz Audioanalyzer UPV sowie Audio Precision AP2722 und APx555

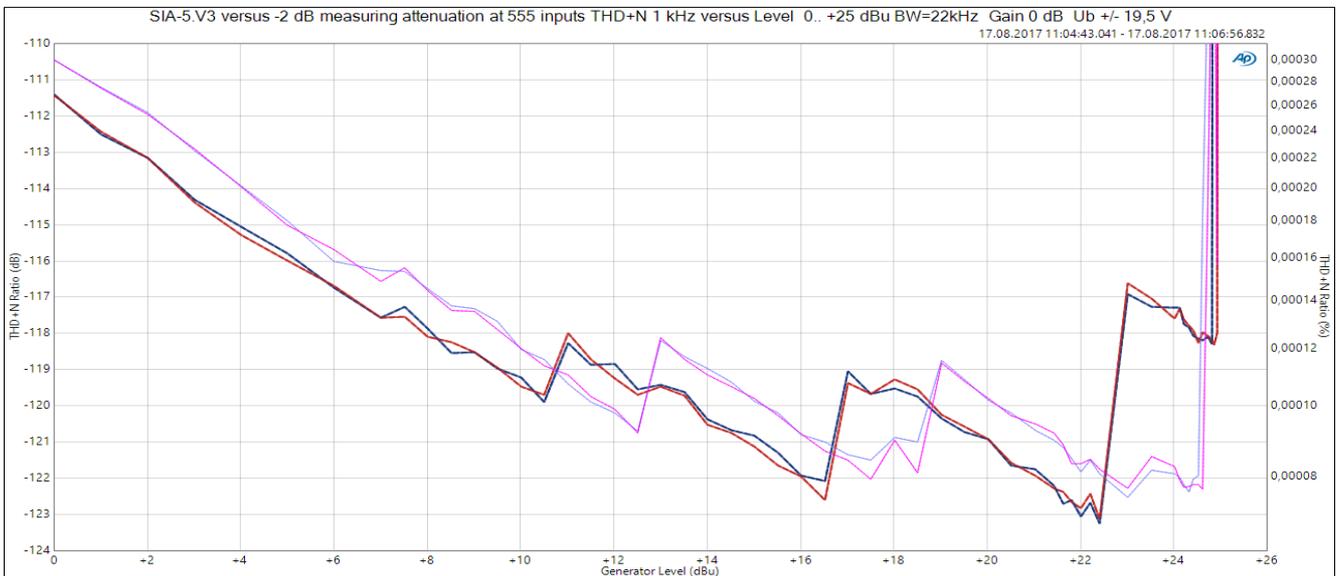
<b>Verstärkungsstufen :</b> .....	- 6 dB / 0 dB / +6 dB durch Löt-Jumper wählbar (bei Anlieferung auf 0 dB eingestellt)						
<b>Eingangswiderstand :</b> .....	10 M $\Omega$ symmetrisch, 5 M $\Omega$ asymmetrisch						
<b>Max. Eingangsspannung :</b> .....	+ 24,9 dBu						
<b>CMRR Gleichtaktunterdrückung :</b> .....	> 65 dB bei 1 kHz (typ. > 70 dB), > 65 dB bei 10 kHz (typ. > 70 dB)						
<b>Max. Ausgangsspannung :</b> .....	+ 24,9 dBu an 10 k $\Omega$						
.....	+ 24,3 dBu an 600 $\Omega$						
.....	+ 23,5 dBu an 300 $\Omega$						
<b>Ausgangswiderstand :</b> .....	33 $\Omega$						
<b>Ausgangspegeländerung belastet :</b> .....	zwischen Leerlauf und 600 $\Omega$ Last - 0,55 dB						
<b>Pegeldifferenz links &lt; &gt; rechts</b> .....	typ. < 0,01 dB						
<b>THD nichtlineare Verzerrungen 1 kHz (k2..k9) :</b> ..	$\leq 0,000016\%$ , ( $\leq 0,00002\%$ bei + 18 dBu)						
<b>THD+N Verzerrungen (THD + Noise 20Hz..22kHz) :</b> ..	$\leq 0,00016\%$ von 20 Hz..10 kHz	$\leq 0,00012\%$ bei + 18 dBu	$\leq 0,00009\%$ bei + 22 dBu				
<b>THD+N 1 kHz J1..J4 kurzgeschlossen (20Hz..22kHz) :</b> ..	$\leq 0,00013\%$ von 20 Hz..10 kHz	$\leq 0,00011\%$ bei + 18 dBu	$\leq 0,00009\%$ bei + 22 dBu				
<b>THD+N Verzerrungen 1 kHz +22 dBu an 600 <math>\Omega</math> :</b> ..	$\leq 0,00009\%$ ( $\leq -121,0\text{ dB}$ ) !!						
<b>IMD Intermodulation 60 Hz/8 kHz 4:1 :</b> .....	$\leq 0,00040\%$						
<b>DIM100 Intermodulation :</b> .....	$\leq 0,00030\%$						
<b>Frequenzgang :</b> .....	20 Hz...20 kHz < $\pm 0,01\text{ dB}$						
<b>Phasengang :</b> .....	$\pm 0,2^\circ$ im Bereich 20 Hz...20 kHz absolut, $\pm 0,05^\circ$ relativ L <> R						
<b>Max. kapazitive Ausgangslast :</b> .....	10 nF						
<b>Übersprechdämpfung L &lt; &gt; R:</b> .....	100 Hz > 130 dB,	1 kHz > 127 dB,	10 kHz > 108 dB, 20 kHz > 103 dB				
<b>Rauschen am Ausgang :</b> .....	Eingang mit 50 $\Omega$ abgeschlossen :						
.....	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px;">Verstärkung :</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px;">- 6 dB</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px;">0 dB</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px;">+ 6 dB</td> </tr> </table>			Verstärkung :	- 6 dB	0 dB	+ 6 dB
Verstärkung :	- 6 dB	0 dB	+ 6 dB				
<b>Geräuschspannung</b> CCIR 468/4 qp. : .....	- 103,5 dBu	- 100,5 dBu	- 98,5 dBu				
<b>Fremdspannung</b> 20 Hz..22 kHz eff. : .....	- 114,6 dBu	- 111,8 dBu	- 109,5 dBu				
<b>Fremdspannung</b> A-Bewertung eff. : .....	- 117,3 dBu	- 114,0 dBu	- 112,0 dBu				
<b>Ausgangsrauschen</b> Rauschoptimierung aktiv : ....	-116 dBu (A-Bewertung), -114 dBu (Fremdspannung Bw 22kHz), -102 dBu (CCIR468qp)						
<b>Dynamik</b> bei Verstärkung 0 dB : .....	136,5 dB CCIR unbewertet,	139,0 dB A-bewertet					
<b>Dynamik</b> Rauschoptimierung aktiv : .....	138,5 dB CCIR unbewertet (J1..4 kurzgeschlossen) 140,9 dB A-bewertet						
<b>Offsetspannung</b> am Ausgang : .....	< 0,2 mV						
<b>Versorgungsspannung :</b> .....	$\pm 12... \pm 19,5\text{ Volt}$						
<b>Stromaufnahme :</b> .....	Leerlauf : 20 mA, bei +22 dBu beide Kanäle an 600 $\Omega$ : 44 mA (54 mA J1..4 geschlossen)						
<b>Abmessungen :</b> .....	39 x 35 x 4,5 mm (B x T x H) inkl. Steckverbinder						

Hervorragende THD+N-Messungen am SIA-5.V3-Modul bei verschiedenen Signalpegeln zwischen 0 dBu und +25 dBu, einschließlich Informationen über die Messprobleme bei solch niedrigen Verzerrungen, nächste Seite.

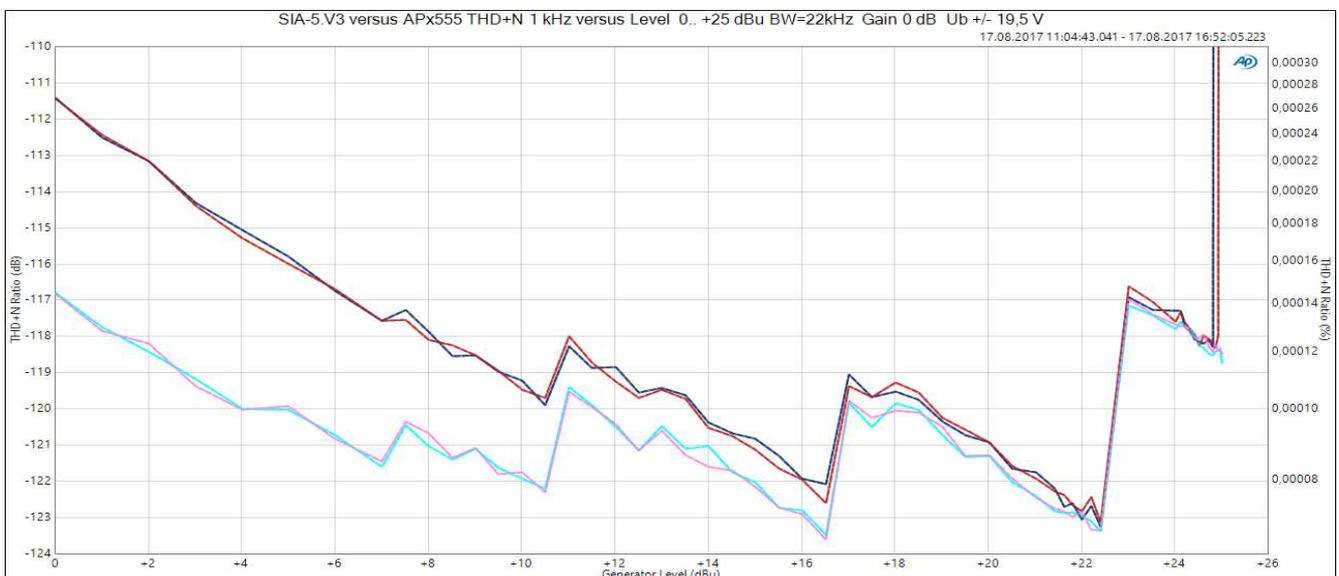
# Verzerrungsmessschriebe THD+N am SIA-5.V3-Modul gemessen mit APx555 Audio-Analyzer



Signalpegel 1 kHz von 0 dBu bis +25 dBu bei einer Messbandbreite von 20 Hz...22 kHz und Verstärkung 0,0 dB. Die Stufen im Signal entstehen durch die Eingangsempfindlichkeits-Umschaltung des Analyzers, liegen also nicht an der SIA-5.V3-Platine



Signalpegel 1 kHz wie oben, aber zusätzlich die gleiche Messung mit einer Dämpfung des Analyzer-Eingang von 2 dB (blau + rosa). Mann erkennt, dass die THD+N-Werte jetzt bis über +24 dBu Signalpegel bei typ. -122 dB liegen



Wie oben aber zusätzlich mit einer Selbstmessung des Analyzers (blau und rosa). Mann kann erkennen, dass der Analyzer ab ca. +17 dBu praktisch der alleinige Verursacher der Messergebnisse ist, der SIA-5.V3 kaum noch beteiligt ist.