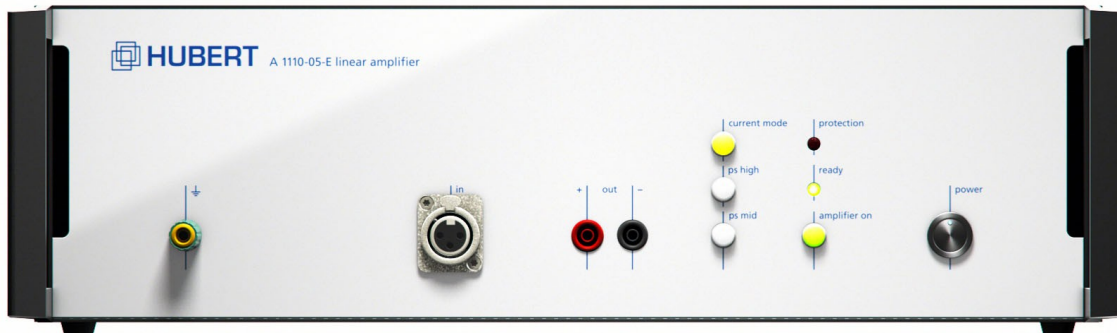


## A1110-05-E

### 4-Quadranten Spannungs- und Stromverstärker

DC – 1 MHz | 100 V/ $\mu$ s | 500 W (Quelle) | 150 W (Senke)



## DATENBLATT

Der A1110-05-E ist ein linearer, extrem breitbandiger Präzisions-Leistungsverstärker. Er ist prädestiniert für alle Anwendungen, die schnell veränderliche Signale mit hoher Leistung benötigen.

Der A1110-05-E kann als Spannungsverstärker oder als Stromverstärker betrieben werden. In der Betriebsart Stromverstärker bietet er z.B. für induktive Lasten einen konstanten, frequenzunabhängigen Ausgangsstrom.

Es stehen drei wählbare Betriebsspannungen für Hoch-Volt / Niedrig-Strom oder Niedrig-Volt / Hoch-Strom Anwendungen zur Verfügung. Speziell bei sehr niederohmigen Lasten kann die Betriebsspannung auf 1/3 reduziert werden, was mit einer entsprechenden Reduktion der Verlustleistung einhergeht.

Ausgangsspannung und Ausgangsstrom können begrenzt werden. Außerdem stehen niederohmige Signalausgänge als Monitorausgänge zur Verfügung.

Das Gerät ist mit einem leisen, temperaturgeregelten Lüfter ausgestattet. Neben einer Übertemperaturabschaltung sorgt eine Verlustleistungsberechnung und eine absolute Stromüberwachung für perfekten Kurzschluss- und Überlastungsschutz.

Ein Interlock bietet die Möglichkeit eines ferngesteuerten Sicherheitssystems.

Die Bedienung erfolgt über die Bedienelemente auf der Frontplatte des Verstärkers und über die graphische Benutzeroberfläche auf einem PC, der über die USB-Schnittstelle mit dem Verstärker verbunden ist (die benötigte Software ist im Lieferumfang enthalten).

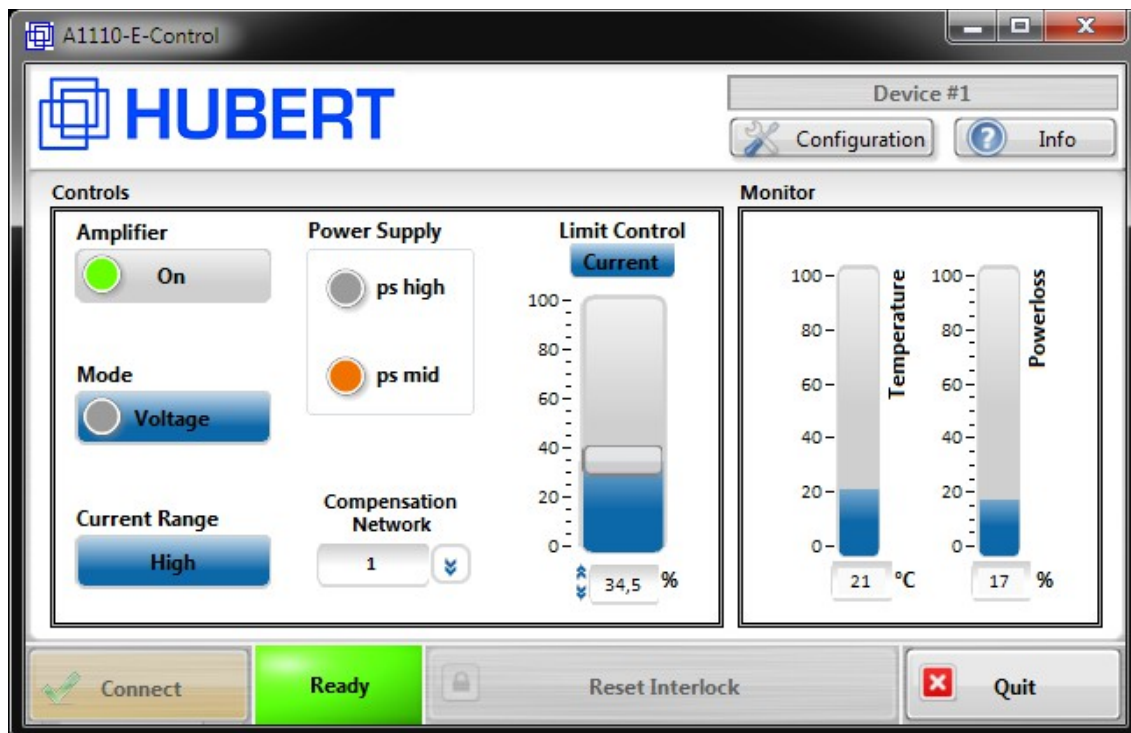
Werden höhere Ausgangsspannungen oder höhere Ausgangsströme benötigt, so sind Konfigurationen mit Reihen- oder Parallelschaltungen mehrerer A1110-05-E möglich.

## Merkmale

- 4-Quadranten Spannungs- und Stromverstärker
- Vollständig konfigurierbar und bedienbar über mitgelieferte Software
- Ausgangsspannung bis 75 V<sub>peak</sub>
- Ausgangsstrom bis 11 A<sub>peak</sub>
- Symmetrischer Eingang
- Reihen- / Parallelschaltungen bei höherem Spannungs- / Strombedarf
- USB-Port serienmäßig (optional LAN-Schnittstelle)
- 3 Versorgungsspannungen
- Interlock
- Monitorausgang Spannung / Strom
- 6 konfigurierbare Kompensationsnetzwerke für induktive Lasten in der Betriebsart Stromverstärker

## Software

Im Lieferumfang enthalten ist eine Anwendungssoftware, welche die vollständige Fernsteuerung und umfassende Konfiguration des Verstärkers über die USB-Schnittstelle ermöglicht. Dabei garantiert die Offenlegung der Schnittstellenbefehle die reibungslose Integration in bereits bestehende, automatisierte Testsysteme.



## Anwendungen

- Allgemeine Laboranwendungen in Forschung, Entwicklung und Prüffeld
- EMV Prüfungen
- Materialprüfungen
- MRI
- Bauteiletests
- Tauchspulenantriebe
- Piezoansteuerung
- Magnetfelderzeugung (z.B. mit Helmholtzspulen)
- Medizintechnik
- Lasertechnik
- Plasmatechnik

## Verstärker-Rückseite (LAN-Schnittstelle ist optional)



## Spezifikationen

Parameters	Specification	Conditions/Moments
	Controlled Voltage Mode	25° C ambient temperature Continuous operation
Input Impedance	100 kOhm 200 kOhm	unbalanced, 1kHz balanced, 1kHz
Maximum Input Level	5.5 V (+14,5 dBV)	< 1 % THD, 1 kHz, 8 Ohm Load
Common-Mode Rejection Ratio	> 60 dB	Rs= 50 Ohm, 10 Hz – 200 kHz, re +34.5 dBV @ Output
Small Signal Frequency Response		
	DC - 200 kHz	+0, -0.5 dB, 1 W @ 8 Ohm High Voltage Mode
	DC - 1 MHz	+0, -3.0 dB, 1 W @ 8 Ohm High Voltage Mode
Phase response	+0, -5 degrees	10 Hz - 30 kHz
Power Response (continuous)		
8 Ohm Load	400 W 380 W 200 W	DC - 30 kHz, < 1% THD High Voltage Mode DC – 100 kHz, < 0.5% THD High Voltage Mode DC – 200 kHz, < 1% THD High Voltage Mode
4 Ohm Load	220 W 200 W 180 W	DC - 30 kHz, < 0.1% THD Mid Voltage Mode DC - 100 kHz, < 0.1% THD Mid Voltage Mode DC - 200 kHz, < 0.2% THD Mid Voltage Mode
3 Ohm Load	200 W 180 W 150 W	DC – 30 kHz, < 0.1% THD Mid Voltage Mode DC – 100 kHz, < 0.1% THD Mid Voltage Mode DC – 200 kHz, < 0.1% THD Mid Voltage Mode
0.5 Ohm Load	28 W 25 W 18 W 15 W	DC – 10 kHz, < 0.15% THD Low Voltage Mode DC – 30 kHz, < 0.2% THD Low Voltage Mode DC – 100 kHz, < 0.3% THD Low Voltage Mode DC – 200 kHz, < 0.3% THD Low Voltage Mode
Slew Rate	100 V/uSec	
Residual Noise		

Parameters	Specification	Conditions/Moments
10 Hz - 22 kHz	< 100 $\mu$ V ( < -80 dBV )	All Voltage Modes Input shorted 8 Ohm Load
10 Hz - 80 kHz	< 125.5 $\mu$ V ( < -78 dBV )	All Voltage Modes Input shorted 8 Ohm Load
10 Hz - 200 kHz	< 158.5 $\mu$ V ( < -76 dBV )	All Voltage Modes Input shorted 8 Ohm Load
<b>Signal-to-Noise Ratio</b>		
10 Hz - 22 kHz	< -114.5 dB	re +34.5 dBV, < 1% THD 8 Ohm Load High Voltage Mode
10 Hz - 80 kHz	< -112.5 dB	re +34.5 dBV, < 1% THD 8 Ohm Load High Voltage Mode
10 Hz - 200 kHz	< -110.5 dB	re +34.5 dBV, < 1% THD 8 Ohm Load High Voltage Mode
<b>THD+N</b>		
10 Hz - 100 kHz All Voltage Modes	< 0.03 %	1 W @ 8 Ohm
<b>Output Offset</b>		
	< 1.0 mV	DC
<b>Output Impedance</b>		
	< 10 mOhm	@1 kHz; Instrument: HP8751A, Network Analyzer
<b>Power, Pulse, 40ms, 20% Duty Cycle</b>		
Peak output		
10 Ohm	80 V, 8 A	High Voltage Mode
5 Ohm	52 V, 10.4 A	Mid Voltage Mode
4 Ohm	43 V, 10.75 A	Mid Voltage Mode
<b>Short-Time Current, Pulse, 500ms, 5% Duty Cycle, unipolar</b>		
Peak Output		
60 mOhm	+ 27 A	+Ulow / -Ulow
60 mOhm	- 27 A	+Ulow / -Ulow
<b>Power, Sinus, 100Hz, continuous</b>		
8 Ohm	57 V, 7.125 A, 406 W	< 0.3 % THD High Voltage Mode
0.25 Ohm	1.9 V, 7.6 A, 14.4 W	< 0.1% THD Low Voltage Mode
<b>Power, DC</b>		
10 Ohm	72 V, 7.2 A, 518 W	High Voltage Mode
5 Ohm	47 V, 9.4 A, 442 W	Mid Voltage Mode
2 Ohm	22 V, 11 A, 242 W	Low Voltage Mode
1 Ohm	11 V, 11 A, 121 W	Low Voltage Mode
0.25 Ohm	2.7 V, 10.8 A, 29.2 W	Low Voltage Mode
<b>Sink Power, DC</b>		
	150 W	Low Voltage Mode; see U/I-Plot

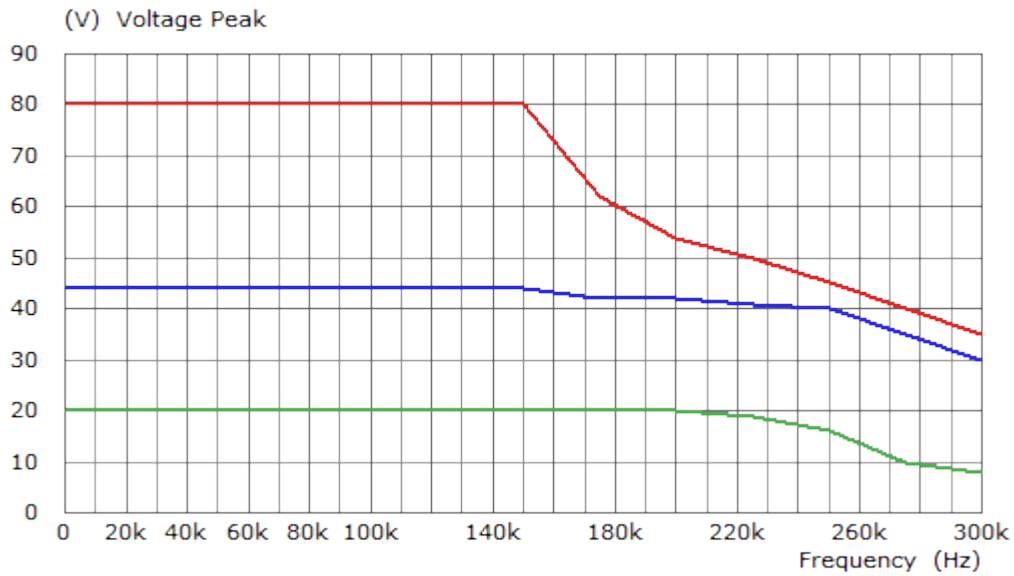
Parameters	Specification	Conditions/Moments
Voltage Monitor	$\pm 100 \text{ mV} \triangleq 1 \text{ V} \pm 2\%$	
Current Monitor	High Current Range: $\pm 400 \text{ mV} \triangleq 1 \text{ A} \pm 2.5\%$	Shunt = 20 mOhm
	Low Current Range: $\pm 1.2 \text{ V} \triangleq 100 \text{ mA} \pm 1\%$	Shunt = 2.5 Ohm
Gain		
Controlled Voltage Mode	1 V / 10 V	Uin / Uout
Controlled Current Mode	High Current Range: 1 V / 1 A	Uin / Iout
	Low Current Range: n.a.	unspecified
Physical Characteristics		
AC Power	230 VAC / 50 Hz	
	USB	
Remote control	Ethernet (Option)	
Operating Temperature	10 °C to 55 °C	
Humidity	80% or less	non-condensing
Cooling	Forced air	
Dimensions (W x H x D)	449 x 133 x 495 mm	
Weight	Approx. 15 kg	

Die Verstärker der E-Serie kennen drei Betriebsspannungen:

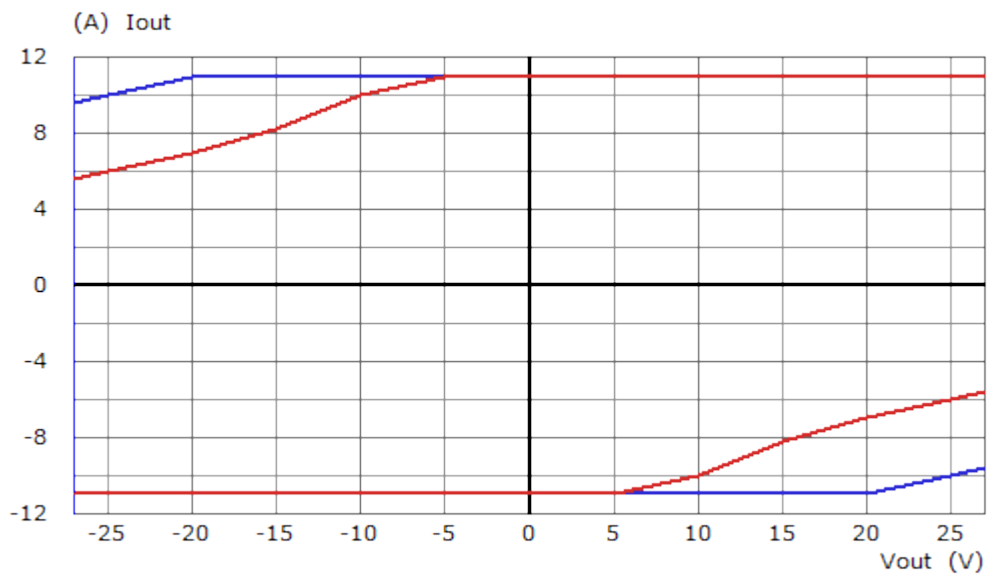
- hohe Betriebsspannung ( $\pm 90 \text{ V}$ ) für hohe Ausgangsspannungen und niedrige Lastströme
- mittlere Betriebsspannung ( $\pm 60 \text{ V}$ ) für mittlere Ausgangsspannungen und mittlere Lastströme.
- niedrige Betriebsspannung ( $\pm 30 \text{ V}$ ) für niedrige Ausgangsspannungen und hohe Lastströme

Um die Verlustleistung des Verstärkers gering zu halten, sollte die Betriebsspannung immer entsprechend der Last gewählt werden.

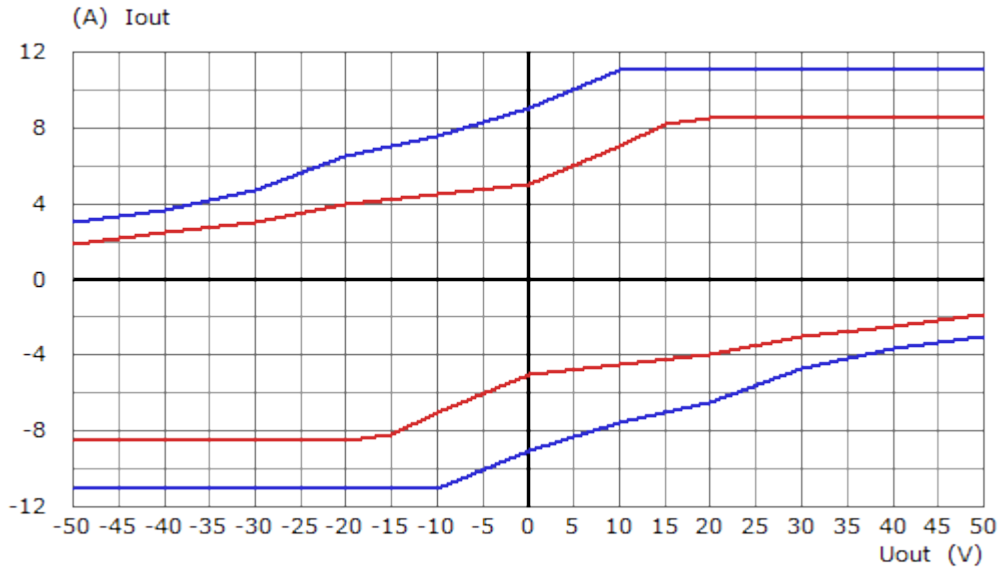
Output Voltage vs. Frequency (THD + N < 1%)  
 Red: @ 8 Ohm  
 Blue: @ 4 Ohm  
 Green: @ 2 Ohm



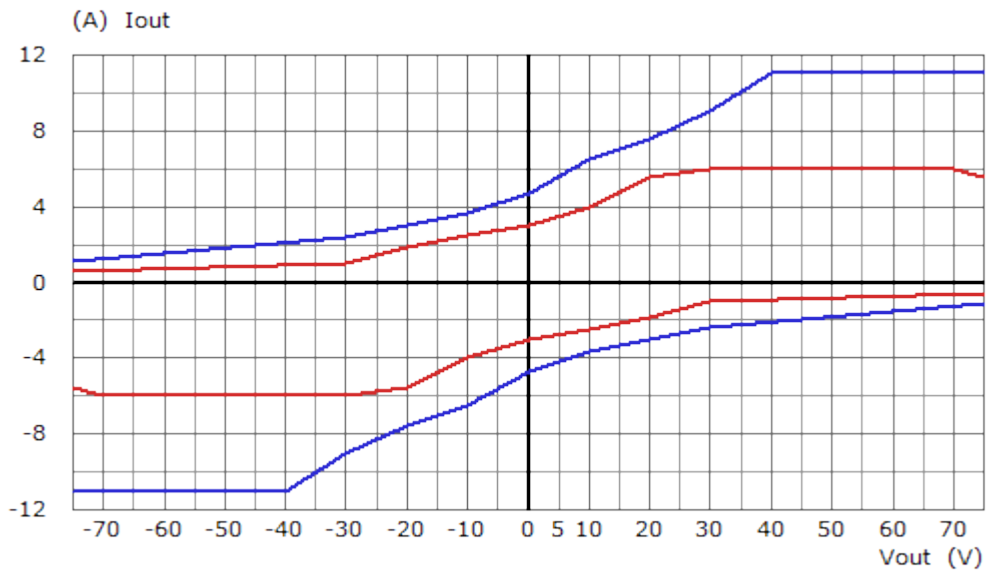
Output Current vs. Output Voltage (THD + N < 1%)  
 Supply Voltage: Low  
 Blue: AC Limit  
 Red: DC Limit



Output Current vs. Output Voltage (THD + N < 1%)  
 Supply Voltage: Mid  
 Blue: AC Limit  
 Red: DC Limit

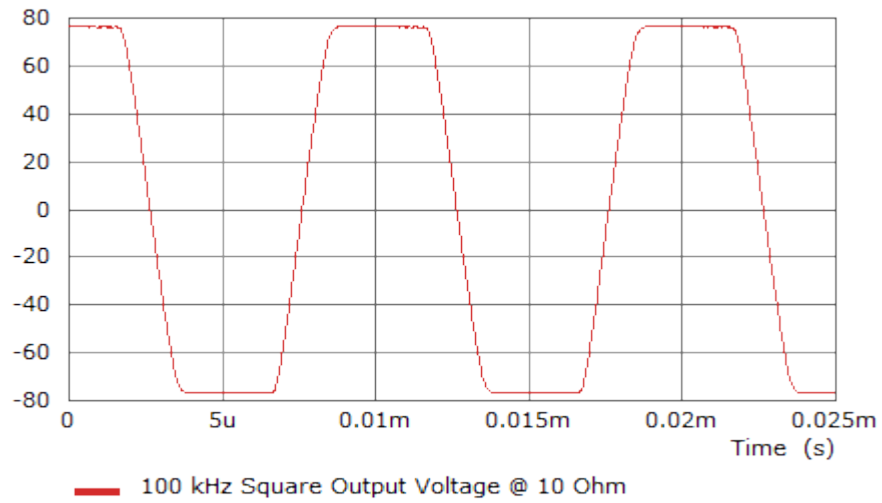


Output Current vs. Output Voltage (THD + N < 1%)  
 Supply Voltage: High  
 Blue: AC Limit  
 Red: DC Limit

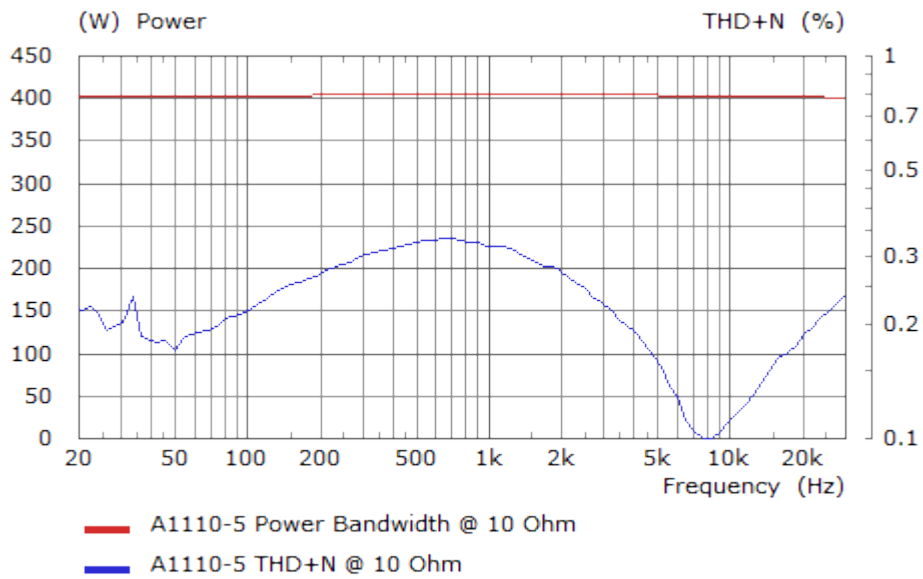




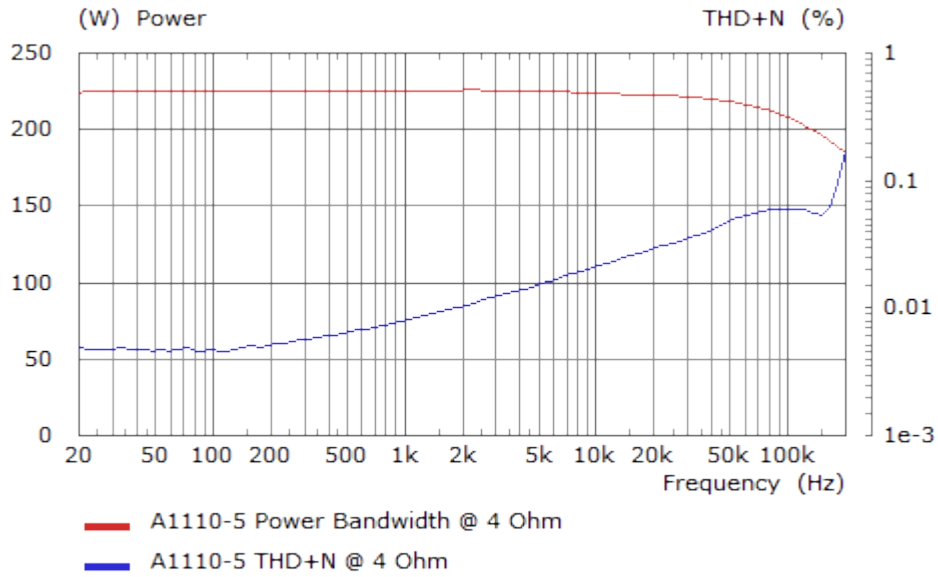
Square wave at 100 kHz and 10 Ohm load



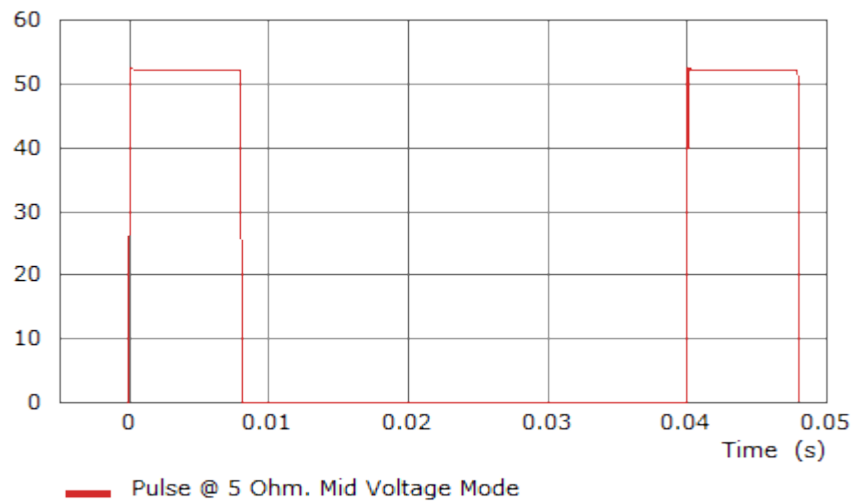
Power bandwidth at 10 Ohm load  
(Input level normalised to max. output level at 30 kHz; THD+N < 1%)



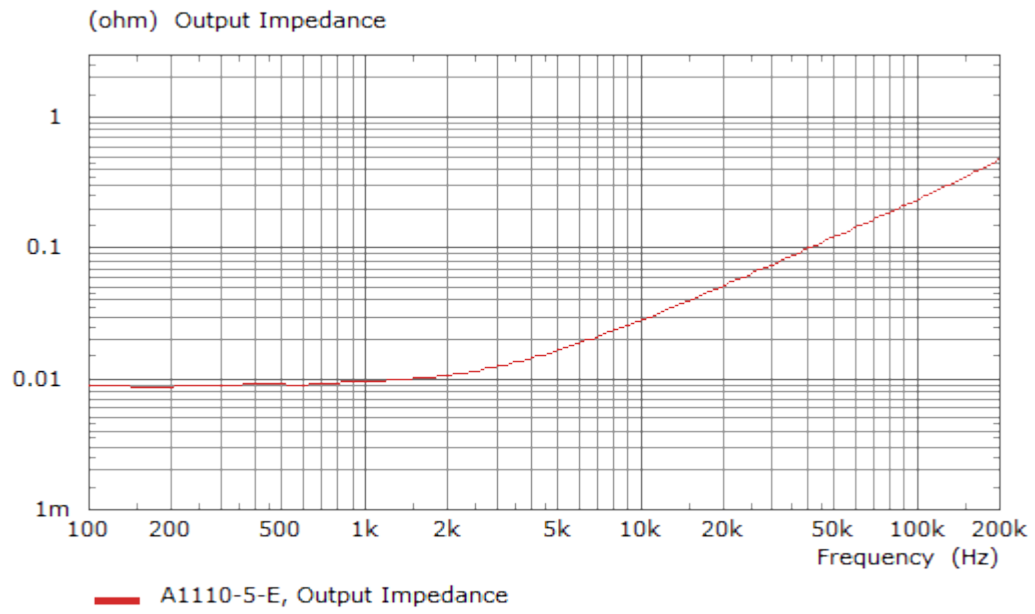
Power bandwidth at 4 Ohm load  
 (Input level normalised to max. output level at 200 kHz; THD+N < 1%)



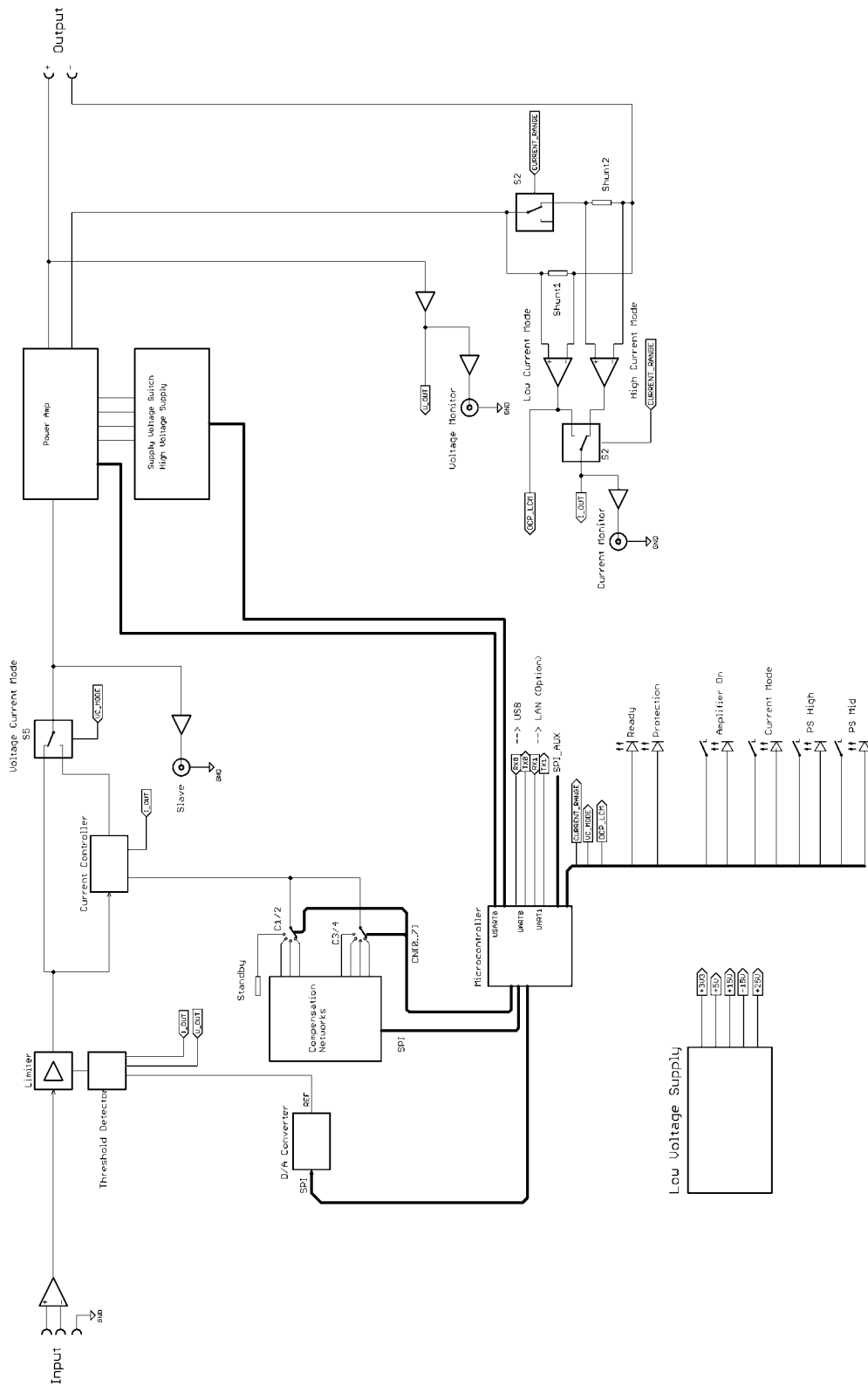
Pulse at 5 Ohm load



## Output Impedance



### Blockschaltbild A1110-05-E



## Bestell-Informationen

11100040	A1110-05-E; Präzisions-Leistungsverstärker; inkl. Software
11101020	Option_02: Interne Präzisionsstrommessung durch Hochleistungs-Stromwandler 0-50A; Genauigkeit DC +/- 0,1%; Bandbreite DC...>800kHz; Ausgang BNC-Buchse, galvanisch getrennt vom Verstärker
11101030	Option_03: Ultra stable gain
11101040	Option_04: Funktionsgenerator; DC, 0.05Hz - 300 kHz, Sinus, Rechteck, Dreieck
11101050	Option_05: Isolationsverstärker zur potentialmäßigen Trennung von Eingang und Ausgang
11101060	Option_06: Ethernet Schnittstelle



Dr. Hubert GmbH  
Universitätsstraße 142  
44799 BOCHUM  
GERMANY  
Tel. +49 234 970569-0  
Fax. +49 234 970569-29  
sales@drhubert.de  
www.drhubert.de