

## APS Serie Leistungsverstärker

### 4-QUADRANTEN SPANNUNGS- / STROMVERSTÄRKER



Bild 1: 4-Quadrant amplifier APS 1000

Der Normenbezug:  
IEC/EN 61000-3-2  
IEC/EN 61000-3-3  
IEC/EN 61000-3-11  
IEC/EN 61000-3-12  
IEC/EN 60146-1-1  
IEC/EN 61000-2-2  
IEC/EN 61000-4-8  
IEC/EN 61000-4-11  
IEC/EN 61000-4-13  
IEC/EN 61000-4-14  
IEC/EN 61000-4-17  
IEC/EN 61000-4-27  
IEC/EN 61000-4-28  
IEC/EN 61000-4-29  
IEC/EN 61000-4-34  
IEC/EN 61131-2  
IEC/EN 61496-1  
IEC/EN 61800-3  
IEC/EN 62040-2  
RTCA DO-160  
SEMI F47-0706  
German. Lloyd

#### NEU: Konstantstrombetrieb

Der einstellbare und vorgewählte Ausgangsstrom wird je nach Anwendungsfall automatisch geregelt und stabilisiert. Maßgebliche Größe ist die Leistungscharakteristik des Verstärkers.

- ✓ Touchpanel Bedienung 7" (800x480)
- ✓ Sehr hohe Spitzenbelastbarkeit (Dauer 2 ... 3ms)
- ✓ Sehr niedriger Innenwiderstand, optional einstellbar
- ✓ Sehr schnelle Anstiegsgeschwindigkeit  $> 52\text{V}/\mu\text{s}$   
(Anstiegszeit  $< 5\mu\text{s}$  bei  $230\text{V}_{\text{rms}}$  gemäß IEC/EN 61000-4-11)
- ✓ Besonders niedriger Klirrfaktor – auch bei extrem nichtlinearer Belastung
- ✓ Frequenzbereich von DC bis 10kHz Großsignalbandbreite (-3dB) - optional bis 30kHz
- ✓ Kleinsignalbandbreite bis 50kHz
- ✓ Hohe Langzeitüberlastbarkeit (bis zu 1 Stunde)
- ✓ Hohe Kurzzeitüberlastbarkeit (bis zu 2 min)
- ✓ Senkenbetrieb serienmäßig aktiv – echter 4-Quadranten Modus
- ✓ Einstellbare Spannungs- / Strombegrenzung
- ✓ Optische Schnittstelle für einfache high-speed Verbindung zu PHIL Simulatoren

SPANNUNGS- ODER STROMVERSTÄRKER  
REFERENZEQUELLE FÜR ALLE ANWENDUNGEN



## TOUCHSCREEN USER INTERFACE

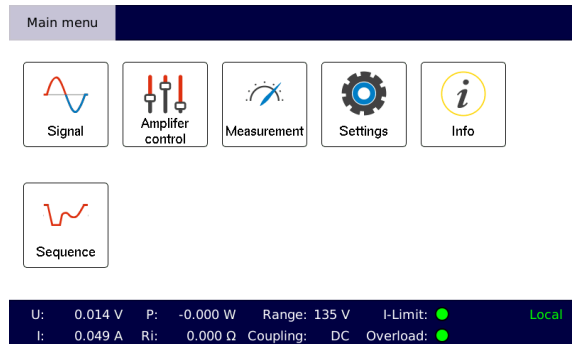


Bild 6: Main menu

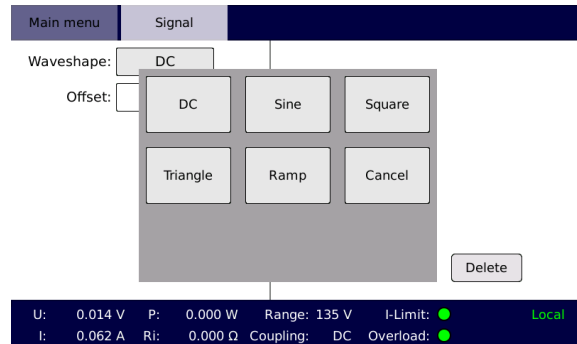


Bild 7: Auswahl der Signalform

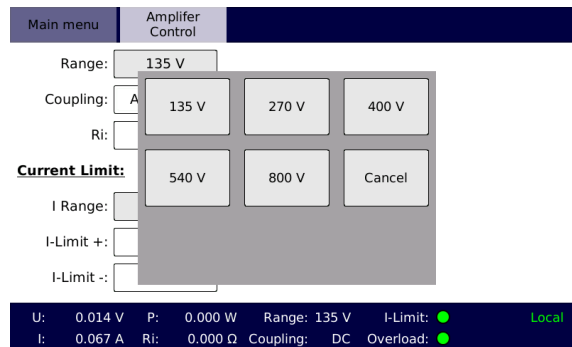


Bild 8: Auswahl des Ausgangsspannungsbereiches

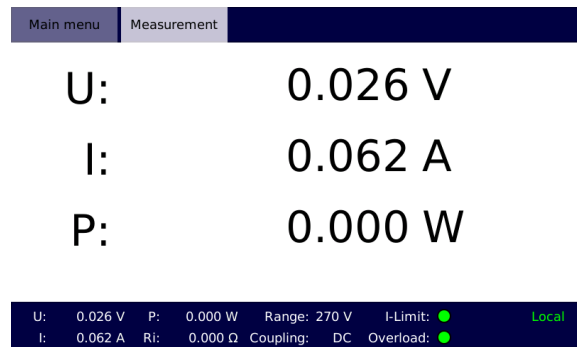


Bild 9: Anzeige der Messeinheit

## TECHNISCHE DATEN - ALLGEMEIN

		<b>APS Serie</b>			
<b>Nennspannungsbereiche<sup>1)</sup></b>	<i>AC (DC)</i>	135V <sub>rms</sub> (±191V <sub>DC</sub> ) / 240V <sub>rms</sub> (±339V <sub>DC</sub> ) / 270V <sub>rms</sub> (±382V <sub>DC</sub> ) / 300V <sub>rms</sub> (±424V <sub>DC</sub> )			
<b>Lastrückwirkung</b>		Bereich	DC ... 450Hz	450Hz ... 5kHz	5kHz ... 10kHz
		135V <sub>rms</sub>	0.4%	5.0%	15.0%
		240V <sub>rms</sub>	0.2%	2.5%	8.0%
		270V <sub>rms</sub>	0.2%	1.0%	5.0%
		300V <sub>rms</sub>	0.2%	1.0%	5.0%
<b>Stabilität (1h)</b>		Verstärkung: <0.1% / Offset: <0.02% vom Bereich bei konstanter Last und Temperatur			
<b>Netzrückwirkung</b>		<1.5x10 <sup>-4</sup> per 10V Netzspannungsänderung			
<b>Frequenzbandbreite</b>		Großsignal: DC ... 10kHz (-3dB) Kleinsignal (10%): DC ... 50kHz (-3dB)			
<b>Slew rate</b>		>52V/μs (Anstiegszeit <5μs bei 230V <sub>rms</sub> gem. IEC/EN 61000-4-11)			
<b>Klirrfaktor (max.)</b>		Bereich	DC ... 450Hz	450Hz ... 5kHz	5kHz ... 10kHz
		135V <sub>rms</sub>	0.3%	3.0%	5.0%
		240V <sub>rms</sub>	0.2%	2.0%	3.0%
		270V <sub>rms</sub>	0.1%	1.0%	2.5%
		300V <sub>rms</sub>	0.1%	1.0%	2.5%
<b>Ausgang floating</b>		max. Spannung zwischen Erde und APS Masse-Ausgang: <300V <sub>rms</sub>			
<b>Innenwiderstandskompensation</b>		<8V <sub>p</sub> (Masse und jede Phase)			
<b>Schutzeinrichtungen</b>		Überlast / Kurzschluß / Überempferatur			
<b>Externer Eingang</b>	<i>Max. Spannung</i>	0 ... V <sub>ExtMax</sub> (V <sub>ExtMax</sub> einstellbar zwischen ±2V <sub>p</sub> ... ±25V <sub>p</sub> )			
	<i>Impedanz</i>	ca. 10kΩ			
	<i>Verzögerungszeit</i>	Verzögerungszeit zwischen Signaleingang und Antwort am APS Ausgang <5μs			
<b>Interface</b>		Ethernet 100MBit			
<b>Interne Oszillator Einheit</b>					
	<i>Typ</i>	4-Kanal Synthesizer			
	<i>Kurvenformen</i>	DC, Sinus, Rechteck, Dreieck, Rampe, Arbiträr			
	<i>Amplitudenauflösung</i>	17Bit			
	<i>Frequenzbereich</i>	DC ... 1MHz			
	<i>Frequenzauflösung</i>	1μHz			
	<i>Frequenzgenauigkeit</i>	25ppm			
	<i>Phasenlage</i>	0° ... 360°			
	<i>Phasenauflösung</i>	0.001°			
	<i>Speichertiefe</i>	1MSample			
	<i>Synthesizer Funktionen</i>	ADD, AM, FM, PM, PWM			
	<i>Sequenzspeicher</i>	1024 Schritte			

Interne Steuereinheit					
Display		7.0" Touchscreen (17.8cm, Auflösung 800x480)			
Sequencer		Integrierte Sequenzen: Amplitudenpuls, Frequenzpuls (lin/log) Speicher für benutzerdefinierte Sequenzen			
User interface		Touchscreen / Frontplatte / Inkrementalgeber			
Digital I/O		8 Digitaleingänge: +5V <sub>DC</sub> ... +24V <sub>DC</sub> 8 Digitalausgänge: +5V <sub>DC</sub> (intern V <sub>CC</sub> ), I <sub>L</sub> =40mA (extern V <sub>CC</sub> input: +5V <sub>DC</sub> ... +24V <sub>DC</sub> , I <sub>L</sub> =500mA)			
Digitalinstrument					
	Spannungsmessbereiche	112.5V <sub>p</sub> / 225V <sub>p</sub> / 450V <sub>p</sub> / 900V <sub>p</sub> (Autoranging)			
	Genauigkeit	± (% vom Messwert + % vom Messbereichsendwert)			
		DC	10Hz ... 45Hz	5kHz ... 15kHz	15kHz ... 30kHz
		45Hz ... 450Hz	450Hz ... 5kHz		
		0.1 + 0.02	0.2 + 0.2	0.4 + 0.4	0.8 + 0.8
		Strommessbereiche	abhängig vom APS Spitzenstrom Bereich 1: $\frac{I_{peak}}{8.8}$ Bereich 2: $\frac{I_{peak}}{4.4}$ Bereich 3: $\frac{I_{peak}}{2.2}$ Bereich 4: I <sub>peak</sub>		
	Genauigkeit	± (% vom Messwert + % vom Messbereichsendwert)			
		DC	10Hz ... 45Hz	5kHz ... 15kHz	15kHz ... 30kHz
		45Hz ... 450Hz	450Hz ... 5kHz		
		0.2 + 0.04	0.4 + 0.4	0.8 + 0.8	1.6 + 1.6
Monitoreinheit <sup>2)</sup>		Spannung		Strom	
Max. Ausgangssignal		±10V <sub>p</sub>			
Skalierung 'sf' (einstellbar)		sf: 0.2 ... 1000		sf: 0.1 ... 1000	
Bandbreite		300kHz		200kHz	
Monitor Genauigkeit		± (%vom Messwert + % vom Messbereichsendwert + Fehler (sf))			
Frequenz		DC	10Hz ... 45Hz	5kHz ... 15kHz	15kHz ... 30kHz
		45Hz ... 450Hz	450Hz ... 5kHz		
Spannungsmonitor		0.12 + 0.02 + 2mV*sf	0.3 + 0.2 + 2mV*sf	0.7 + 0.4 + 2.2mV*sf	1.4 + 0.8 + 2.3mV*sf
Strommonitor		0.22 + 0.04 + 2mA*sf	0.5 + 0.4 + 2mA*sf	1.1 + 0.8 + 2.2mA*sf	2.2 + 1.6 + 2.3mA*sf
ADC Rauschen		<20mV <sub>rms</sub> (DC ... 300kHz)		<1.5mA <sub>rms</sub> (DC ... 300kHz)	
DAC Ausgangsrauschen		<0.2mV <sub>rms</sub> (DC ... 300kHz)			
Verzögerungszeit		<1µs			
Ausgangsimpedanz		47Ohm			
Isolation		Erde / übrige Elektronik / gegenseitig			
Protection		Kurzschluß			
Isolationswiderstand		>1MOhm			
Spannungsfestigkeit		>2000V <sub>DC</sub>			
Umgebungstemperatur		0°C up to 40°C			
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)		max. 80% für Temperaturen <31°C, linear abnehmend auf 50% bei 40°C			
Schutzklasse		IP20			

#### Anmerkungen:

- 1) 240V<sub>rms</sub> Bereich nicht verfügbar beim APS 1000
- 2) Siehe Application note: "Technical information monitoring unit"
- 3) Bei Cosinus phi = 1

## TECHNISCHE DATEN – APS 1000 / 2500 / 5000

		<b>APS 1000</b>	<b>APS 2500</b>	<b>APS 5000</b>
<b>Leistung AC</b>	- dauernd	1000VA	2500VA	5000VA
	- ca. 1h <sup>3)</sup>	1500VA	3750VA	7500VA
<b>Leistung DC</b>	- dauernd	1000W	2500W	5000W
	- ca. 1h	1500W	3750W	7500W
<b>Kurzzeitleistung</b>		2000VA	5000VA	10000VA
<b>Spitzenstrom</b>		26.4A <sub>p</sub>	88A <sub>p</sub>	176A <sub>p</sub>
<b>Versorgung</b> (±10%, 50/60Hz)		230V Schuko	230V/400V CEE	
<b>Sicherung</b>		16A	3 x 16A	3 x 20A
<b>Gehäuse</b>	<i>Verstärker</i>	19", 4HE	19", 5HE	19", 7HE
	<i>Abmessungen ca.(mm)</i>	178x483x650	222x483x650	311x483x650
	<i>Netzteil</i>	included	19", 5HE	19" 5HE
	<i>Abmessungen ca.(mm)</i>	-	222x483x650	222x483x650
<b>Gewicht</b>	<i>Verstärker (ca.)</i>	50kg	30kg	45kg
	<i>Netzteil (ca.)</i>	-	85kg	100kg

## TECHNISCHE DATEN – APS 7500 / 10000 / 15000

		<b>APS 7500</b>	<b>APS 10000</b>	<b>APS 15000</b>
<b>Leistung AC</b>	- dauernd	7500VA	10000VA	15000VA
	- ca. 1h <sup>3)</sup>	11250VA	15000VA	22500VA
<b>Leistung DC</b>	- dauernd	7500W	10000W	15000W
	- ca. 1h	11250W	15000W	22500W
<b>Kurzzeitleistung</b>			20000VA	30000VA
<b>Spitzenstrom</b>		264A <sub>p</sub>	440A <sub>p</sub>	616A <sub>p</sub>
<b>Versorgung</b> (±10%, 50/60Hz)				
<b>Sicherung</b>			3 x 40A	3 x 63A
<b>Gehäuse</b>	<i>Verstärker</i>	19", 10HE	19" 17HE	19", 23HE
	<i>Abmessungen ca.(mm)</i>	444x483x650	755x483x650	1022x483x650
	<i>Netzteil</i>	19", 10HE	19", 12HE	19", 12HE
	<i>Abmessungen ca.(mm)</i>	444x483x650	533x483x650	533x483x650
<b>Gewicht</b>	<i>Verstärker (ca.)</i>	60kg	80kg	120kg
	<i>Netzteil (ca.)</i>	200kg	220kg	240kg

## TECHNISCHE DATEN – APS 20000 / 25000 / 30000

		APS 20000	APS 25000	APS 30000
<b>Leistung AC</b>	- dauernd	20000VA	25000VA	30000VA
	- ca. 1h <sup>3)</sup>	30000VA	37500VA	45000VA
<b>Leistung DC</b>	- dauernd	20000W	25000W	30000W
	- ca. 1h	30000W	37500W	45000W
<b>Kurzzeitleistung</b>			50000VA	60000VA
<b>Spitzenstrom</b>		880A <sub>p</sub>	1056A <sub>p</sub>	1150A <sub>p</sub>
<b>Versorgung (±10%, 50/60Hz)</b>				
<b>Sicherung</b>			3 x 80A	3 x 100A
<b>Gehäuse</b>	<i>Verstärker</i>	19", 33HE	19", 39HE	19", 46HE
	<i>Abmessungen ca.(mm)</i>	1467x600x850	1733x600x1050	2044x600x1050
	<i>Netzteil</i>	19", 12HE	19", 22HE	19", 22HE
	<i>Abmessungen ca.(mm)</i>	533x600x850	978x600x1050	978x600x1050
<b>Gewicht</b>	<i>Verstärker (ca.)</i>	160kg	200kg	240kg
	<i>Netzteil (ca.)</i>	300kg	500kg	600kg

## TECHNISCHE DATEN – APS 40000 / 50000 / 60000

		APS 40000	APS 50000	APS 60000
<b>Leistung AC</b>	- dauernd	40000VA	50000VA	60000VA
	- ca. 1h <sup>3)</sup>	60000VA	75000VA	90000VA
<b>Leistung DC</b>	- dauernd	40000W	50000W	60000W
	- ca. 1h	60000W	75000W	90000W
<b>Kurzzeitleistung</b>			100000VA	120000VA
<b>Spitzenstrom</b>		1760A <sub>p</sub>	2112A <sub>p</sub>	2300A <sub>p</sub>
<b>Versorgung (±10%, 50/60Hz)</b>				
<b>Sicherung</b>			3 x 160A	3 x 200A
<b>Gehäuse</b>	<i>Verstärker</i>	19", 2 x 33HE	19", 2 x 39HE	19", 2 x 46HE
	<i>Abmessungen ca.(mm)</i>	1467x1200x1050	1733x1200x1050	2044x1200x1050
	<i>Netzteil</i>	19", 42HE	19", 46HE	19", 46HE
	<i>Abmessungen ca.(mm)</i>	1866x600x1050	2044x600x1050	2044x800x1050
<b>Gewicht</b>	<i>Verstärker (ca.)</i>	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage
	<i>Netzteil (ca.)</i>	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage

## APS SERIE ADD-ONS UND OPTIONEN

Optionen				
OPT.01	IEEE488			
OPT.02	RS232	RS232, RS485		
		USB Host, USB Device auf Anfrage		
OPT.05	U/I Monitor	Galvanisch getrennt BNC Buchsen für Spannungs- und STrommonitor (inkl. OPT.14.5)		
NT.11.33	Zusätzl. Spannungsbereich	0 ... 33V <sub>rms</sub> (±47V <sub>DC</sub> )		
NT.11.36	Zusätzl. Spannungsbereich	0 ... 36V <sub>rms</sub> (±51V <sub>DC</sub> )		
NT.11.56	Zusätzl. Spannungsbereich	0 ... 56V <sub>rms</sub> (±79V <sub>DC</sub> )		
NT.11.60	Zusätzl. Spannungsbereich	0 ... 60V <sub>rms</sub> (±85V <sub>DC</sub> )		
NT.11.150	Zusätzl. Spannungsbereich	0 ... 150V <sub>rms</sub> (±212V <sub>DC</sub> )		
NT.11.570DC	Zusätzl. DC-Spannungsbereich	0 ... +570V <sub>DC</sub>		
NT.11.630DC	Zusätzl. DC-Spannungsbereich	0 ... +630V <sub>DC</sub>		
OPT.13.30	Erweiterter Frequenzbereich	DC ... 30kHz (-3dB)		
OPT.14	Externer Eingang	0 ... V <sub>ExtMax</sub>		
		V <sub>ExtMax</sub> ist einstellbar von ±2V <sub>p</sub> ... ±25V <sub>p</sub>		
		OPT.14 inkl. digitaler Eingangsfiler: Typ Bessel oder Butterworth, Ordnung 1 ... 6 (einstellbar) Filterfrequenz einstellbar 100Hz ... 10MHz		
NT.18	Abweichende Eingangsspannung	Auf Anfrage im Bereich 110V <sub>rms</sub> ... 300V <sub>rms</sub>		
OPT.21	Gemeinsamer Parallelausgang	Gemeinsames Anschlussfeld mit erhöhter Stromfähigkeit für Parallelbetrieb bei mehrphasigen Systemen		
OPT.24	Programmierbarer Innenwiderstand	Modell	Ri max. (Ohm)	Li max. (mH)
		APS 1000	30000	400
		APS 2500	9000	120
		APS 5000	4500	60
		APS 7500	3000	40
		APS 10000	1800	24
		APS 15000	1286	17
		APS 20000	900	12
		APS 25000	750	10
		APS 30000	643	9
		APS 40000	450	6
		APS 50000	375	5
APS 60000	321	4		
OPT.25	Konstantstrombetrieb			
OPT.30	Optical link	Optische Schnittstelle zum Real time Simulator LC duplex Interface / Aurora 8B/10B Protokoll / 2Gb/s Datenrate		
UT.540.C	Anpasstrafo	Ausgangsspannungsbereiche 400V <sub>rms</sub> / 540V <sub>rms</sub> Andere Bereiche auf Anfrage		