IBTK Dipl.-Ing. Timo Kirschke
Roßmäßlerstraße 15
01705 Freital
Tel/Fax: 0351-4600620

Feinmechanik Elektronik Meßtechnik
IBTK®
Entwicklung Konstruktion Fertigung

Technische Daten Verstärker HFA1.1

Freital, 28.09.1997

Funktionsbeschreibung:

Entwickelt für die Signalkonditionierung von schnellen Mikrothermoelementen sind die Verstärker auf niedriges Rauschen, minimalen Ausgangsoffset und hohe Linearität bei großer Bandbreite optimiert. Die Verstärker besitzen neben einem schnellen Hauptkanal einen Nebenkanal zur Offsetkorrektur. Dieser vergleicht das Ausgangs- mit dem Eingangssignal des Verstärkers und beeinflußt den Hauptkanal mit einer Korrekturspannung, sodaß die Ausgangsfehlspannung gegen Null tendiert. Das Schaltungsprinzip sichert bereits ohne Abgleich extrem niedrige Fehlspannungen. Die Verstärker sind im Hauptkanal zweistufig ausgelegt und erlauben mit einem Potentiometer die Einstellung der optimalen AC-Übertragungseigenschaften.

Anschlußbelegung:

St 1	Eingang (Signal)
St 2	Eingang (GND)
St 3	Ausgang (Signal)
St 4	Betriebsspannung positiv
St 5	Masse (GND)
St 6	Betriebsspannung negativ

absolute Grenzwerte:			**Betriebsbedingungen:**
Betriebsspannung:	U_{Bmax}	= ±5,5V	U_B = ±5,0V stabilisiert
Umgebungstemperatur:	ϑ_A	= -20…+70°C	ϑ_A = 0…+50°C
Eingangsspannung:	$-U_B$	$\leq U_E \leq +U_B$	$-10mV \leq U_E \leq +10mV$

Meßdaten:	Betriebsspannung:			U_B = ±5,0V
Leerlaufstrom:	I_B	≈	±50mA	bei $R_L = \infty$
Ausgangsspannungshub:	U_A	>	$7V_{ss}$	bei $R_L > 1k\Omega$
Lastwiderstand:	R_L	≥	100Ω	
Eingangswiderstand:	R_E	=	1MΩ	
Rauschspannung				Eingang kurzgeschlossen
ausgangsbezogen	U_{RA}	<	$2,6mV_{RMS}$	DC…10MHz
eingangsbezogen	U_{RE}	<	$7,6\mu V_{RMS}$	DC…10MHz
Verstärkung	G	=	340V/V ±1%	DC + NF
differentielle Nichtlinearität	dNL	<	0,1%	DC, $-3,5V < U_A < +3,5V$
Bandbreite	B	>	1MHz	±3dB
Offsetspannung				$\vartheta_{Amin} < \vartheta_A < \vartheta_{Amax}$
ausgangsbezogen	U_{AO}	<	$14mV_{typ.}$	$34mV_{max}$
eingangsbezogen	U_{IO}	<	$40\mu V_{typ.}$	$100\mu V_{max}$

Rauscheigenschaften: Thermisches Rauschen des Quellwiderstandes

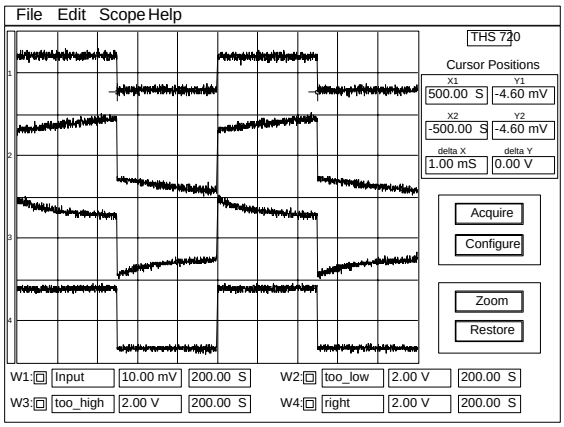
$B := 1 \cdot MHz \quad R := 100 \cdot \Omega \quad T := 300 \cdot K \quad k := 1.38 \cdot 10^{-23} \cdot \frac{W \cdot s}{K}$

$e_n := \sqrt{4 \cdot k \cdot T \cdot R \cdot B}$

$e_n = 1.287 \cdot 10^{-6} \cdot V$

Für einen Quellwiderstand von $R_S = 100\Omega$ ergibt sich also eine Rauschverstärkung (Noise Figure) von $NF = U_{RE}/e_n = 15dB$.

AC-Abgleich: Meßfrequenz: f = 1kHz Meßfrequenz: f = 1MHz



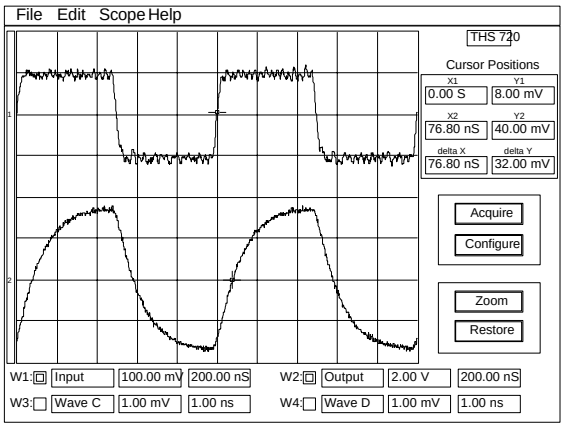


Bild 1: AC-Abgleich:
1: Eingang
2: zuwenig DC-Verstärkung
3: zuviel DC-Verstärkung
4: korrekter Abgleich

Bild 2: HF-Übertragungsverhalten

Maße:

LP_{max}: 29mm x 22mm x 4,5mm

Eingesetzte Meßmittel:

- PeakTech® System-Meßplatz 4100A
- AC-Millivoltmeter MV 21
- Oszilloskop Tektronix THS720
- Digitalmultimeter METEX® M-4650CR
- Funktionsgenerator ELV FG9000

Hinweise:

Wegen der sehr hohen Eingangsimpedanz und dem Verstärkungs-Bandbreiten-Produkt von über 350MHz ist für den Betrieb der Verstärkers eine allseitige Schirmung, die Vermeidung von Masseschleifen und eine kurze, kreuzungsfreie, möglichst geradlinige Leitungsführung an den Anschlüssen zwingend erforderlich. Ebenso ist auf die niedrige Impedanz der Betriebsspannung und eine kapazitätsarme Ausgangslast zu achten. Ein Betrieb ohne Oszillationen ist mit C_L >> 100pF möglich, jedoch beeinflussen hohe Lastkapazitäten und eine niedrige Lastimpedanz das Verzerrungsverhalten negativ.

Hohe Quellimpedanzen (z.B. auch ein offener Eingang) können bei ungünstiger Leitungsführung zu kapazitiven Rückkopplungen und damit zu unerwünschten Schwingungen führen.
Bei der Verstärkung schneller niedrigpegeliger Signale ist für die Erzielung eines maximalen Signal-Rausch-Abstandes (SNR) generell auf eine niedrige Quellimpedanz zu achten.

Die Verstärker sind an Ein- und Ausgängen gegen Betriebsspannung und Masse kurzzeitig kurzschlußsicher, jedoch nicht geschützt gegen Verpolung der Betriebsspannung. Der Eingang ist zur belastungslosen Ankopplung der Sensoren hochohmig. Zur Einhaltung der Gleichtakteingangsspannung ist immer zuerst Masse (Schirm) anzuschließen!
Elektrostatische Entladungen an den Eingängen können die Eingangsverstärker zerstören!

Die angeführten Zahlenwerte beruhen auf Messungen unter Laborbedingungen bei ϑ = 23°C ±5°C und sind daher nicht als zugesicherte Eigenschaften zu verstehen.
Die Meßverstärker sind nicht für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Bereichen oder lebenserhaltenden Systemen bzw. für die Überwachung lebensnotwendiger Funktionen geprüft. Gegebenenfalls ist eine Bauartzulassung zu beantragen.
Sie sind nicht für den eigenständigen Betrieb vorgesehen und besitzen daher kein CE-Zeichen.
Für Schäden aus der Nichtbeachtung dieser Hinweise übernimmt Dipl.-Ing. Timo Kirschke, IBTK, keine Haftung.