

Bedienungsanleitung
für die

Einplatinen- Lock-In-Verstärker Serie LIA-BV-150

© 2003
V 1.4 - Rev. 3



1 Einleitung

Die Modelle der Serie LIA-BV-150 sind komplette Ein-Phasen- bzw. Zwei-Phasen-Lock-In-Verstärker auf einer Europakarte.

Die Modellreihe enthält folgende Varianten:

LIA-BV-150-L	-	Eine Phase, Arbeitsfrequenz	5 Hz ... 10 kHz
LIA-BV-150-H	-	Eine Phase, Arbeitsfrequenz	50 Hz ... 120 kHz
LIA-BVD-150-L	-	Zwei Phasen, Arbeitsfrequenz	5 Hz ... 10 kHz
LIA-BVD-150-H	-	Zwei Phasen, Arbeitsfrequenz	50 Hz ... 120 kHz

Alle Betriebsparameter können sowohl manuell mit Schaltern als auch digital mit Bits (TTL / CMOS) eingestellt werden.

Die technischen Daten der verschiedenen Varianten sind weitgehend identisch. Abweichende oder erweiterte Spezifikationen sind innerhalb dieser Anleitung entsprechend gekennzeichnet.

Als Option ist zusätzlich ein Sinus-Oszillatormodul SOM-1 erhältlich.

2 Absolute Grenzwerte

Versorgungsspannung:	$\pm 22 \text{ V}$
Signaleingangsspannung	DC: $\pm 70 \text{ V}$
	AC: 50 Vpp
Referenzeingangsspannung:	$\pm 15 \text{ V}$
Logik-Pegel:	$-5...+15 \text{ V}$

3 Kennwerte

Spannungssignaleingang

Charakteristik:	Instrumentenverstärker, differentiell
Eingangsspannung (Full Scale):	$3 \mu\text{V}_{\text{eff}}$ bis 1 V_{eff} (schaltbar in 1-3-10)
Kopplung:	wählbar zwischen AC und DC
Verstärkungsdrift:	$< 100 \text{ ppm/K}$
Eingangswiderstand:	$1 \text{ M}\Omega \parallel 4 \text{ pF}$
Rauschspannung:	$12 \text{ nV} / \sqrt{\text{Hz}}$
Gleichtaktunterdrückung (CMRR):	$110 \text{ dB @ } 1 \text{ kHz}, 100 \text{ dB @ } 10 \text{ kHz}$

Stromsignaleingang

Charakteristik:	Transimpedanzverstärker, -100 kV/A (invertierend)
Eingangsstrom (Full Scale):	30 pA _{eff} bis 10 µA _{eff} (schaltbar in 1-3-10)
Kopplung:	DC
Rauschstrom:	0,4 pA/√Hz
Empfohlene Quellkapazität:	10 pF – 500 pF

Signaleingangsfiler

Einstellung:	Grenzfrequenzen (- 3 dB) mit Jumper einstellbar
Tiefpaß-Grenzfrequenz:	100 Hz / 1 kHz / 10 kHz / 100 kHz / 1 MHz
Hochpaß-Grenzfrequenz:	Modell –L: 0,2 Hz / 1 Hz / 10 Hz / 100 Hz / 1 kHz Modell –H: 2 Hz / 10 Hz / 100 Hz / 1 kHz / 10 kHz
Charakteristik:	6 dB / Oktave
Frequenzgenauigkeit:	± 20 %

Signalmonitorausgang

Verstärkung:	1 – 3333 in Abhängigkeit von der gewählten AC-Signalverstärkung
Ausgangsspannung:	± 8 V max.
Ausgangsimpedanz:	100 Ω
Ausgangsstrom:	± 10 mA max.

Referenzeingang

Eingangsspannung:	Bipolar: ± 100 mV bis ± 5 V (Komparatorschwelle: 0 V) TTL: -5 V bis +10 V (Komparatorschwelle: + 2 V)
Eingangswiderstand:	1 MΩ 10 pF
Einstellzeit	
Slow Einstellung:	4 s max.
Fast Einstellung:	2 s max.

Phase

Einstellbereich:	digital einstellbar von 0 – 360°
Auflösung:	1,4° (8 Bit); bei f > 60 kHz: 2,8° (7Bit)
Drift:	< 100ppm / K
Genauigkeit:	> 0,3°
Orthogonalität:	< 0,1°

Dynamische Reserve

Demodulator:	15 dB @ „ultra stable“ Einstellung 35 dB @ „low drift“ Einstellung 55 dB @ „high dynamic“ Einstellung
--------------	---

Ausgang

Ausgänge:	X (In Phase) Y (Quadratur, nur Modelle LIA-BVD) R (Vektorsumme, nur Modelle LIA-BVD)
Ausgangsspannung:	$\pm 10 \text{ V @ } 2 \text{ k}\Omega \text{ Last}$
Ausgangsstrom:	$\pm 5 \text{ mA max.}$
Impedanz:	50Ω
DC-Drift:	5 ppm / K @ „ultra stable“ Einstellung 50 ppm / K @ „low drift“ Einstellung 500 ppm / K @ „high dynamic“ Einstellung
Grundgenauigkeit:	2 % X- Ausgang und Y- Ausgang
Vektorsummierer Genauigkeit:	4 % (nur Modelle LIA-BVD) R- Ausgang
Ausgangsoffsetbereich:	$\pm 100 \%$ Full Scale mit $\pm 10 \text{ V}$ Steuerspannung

Zeitkonstanten

Bereich:	Modell –L: 3 ms bis 10 s (schaltbar in 1-3-10) Modell –H: 300 μs bis 1 s (schaltbar in 1-3-10)
Filter-Charakteristik:	zwischen 6 dB und 12 dB / Oktave schaltbar.

Digitale Steuerung

Eingangsspannung	high: $+1,8 \text{ V ... } +12 \text{ V}$ low: $-0,8 \text{ V ... } +0,8 \text{ V}$
Ausgangsspannung	aktiv: $+4,5 \text{ V typ.}$ nicht aktiv: 0 V typ.
Ausgangsstrom:	10 mA max.
LED Anzeige:	Overload, Unlocked und Power

Versorgung

Versorgungsspannung	min: $\pm 15 \text{ VDC.min.}$ max: $\pm 20 \text{ VDC.max}$
Versorgungsstrom:	$+ 120 \text{ mA, } - 60 \text{ mA typ.}$

Temperaturbereich

In Betrieb:	$0 \text{ }^\circ\text{C ... } + 50 \text{ }^\circ\text{C}$
Lagerung:	$- 40 \text{ }^\circ\text{C ... } + 100 \text{ }^\circ\text{C}$

Abmessungen und Gewicht

Maße:	Europakartenformat $100 \times 160 \times 20 \text{ mm}$
Gewicht:	ca. 100 g

4.2 Einsatz des Sinus-Oszillatormoduls SOM-1

Als Option ist von FEMTO ein Sinus-Oszillatormodul SOM-1 erhältlich. Dieses Oszillatormodul ist für den Betrieb mit einer festen Referenzfrequenz konzipiert. Frequenz und Amplitude des Referenzsignals werden über Steckbrücken und Trimmer auf dem Modul eingestellt (siehe Bild 2). Dies kann innerhalb eines 19"- Systems vorgenommen werden, ohne das Modul aus dem System herausnehmen zu müssen.

Für Anwendungen, bei denen die Referenzfrequenz innerhalb eines Frequenzbereiches während der Messung variiert werden muß, sollte ein externer Referenzfrequenz-Oszillator verwendet werden.

4.2.1 Bedienung

Die Spannungsversorgung erfolgt über die Lock-In-Karte.

Soll die Frequenz des SOM-1 als Referenzfrequenz verwendet werden, so ist der Referenzausgang (Pin a30) mit dem Referenzeingang (Pin a32) zu verbinden.

Der Sinus-Oszillator ist bei der Auslieferung auf 1,0 kHz und 1 V_{rms} Amplitude voreingestellt. Im ersten Schritt wird die Arbeitsfrequenz festgelegt. Diese muß innerhalb des Frequenzbereiches der gewählten LIA-BV-Karte liegen.

Die grobe Einstellung der Frequenz erfolgt über die Steckbrücken JP6 („Frequenzbereich“). Mit dem Trimmer „Frequency Adjust“ erfolgt dann die Feineinstellung. Die Signalamplitude wird mit dem Trimmer „Amplitude Adjust“ eingestellt. Das Referenzsignal kann über Pin a30 der VG-Leiste abgegriffen werden.

Dieser Referenzausgang kann auch genutzt werden, um mehrere Karten LIA-BV-150 oder externe Geräte mit der Referenzfrequenz zu versorgen. Der Oszillator liefert einen maximalen Ausgangsstrom von ± 5 mA.

Das Oszillatormodul benötigt eine relativ lange Warmlaufphase von ca. 30 Minuten nach dem Einschalten der Stromversorgung, während der die eingestellte Frequenz um ca. 15% driftet. Dies ist auf eine Temperaturabhängigkeit der frequenzbestimmenden Kapazitäten zurückzuführen. Falls eine stabilere Frequenz benötigt wird, kann dies durch Anlegen einer externen Referenzfrequenz (TTL-Level) zur Synchronisation erfolgen.

Bitte beachten Sie auch das Datenblatt zum Oszillatormodul SOM-1!

4.3 Steckbrückenfunktionen

Die Lock-In-Verstärker der Serie LIA-BV-150 besitzen eine einstellbare Eingangssignalfilterung. Die Filterung besteht aus einem Hochpass- und einem Tiefpassabschnitt mit folgenden Einstellmöglichkeiten:

Untere Grenzfrequenz (-3dB)		JP3	Obere Grenzfrequenz (-3dB)	JP1	JP2
Modell -L	Modell -H				
0,2 Hz	2 Hz	3 – 4	100 Hz	1 – 2	1 – 2
1 Hz	10 Hz	1 – 3	1 kHz	3 – 4	3 – 4
10 Hz	100 Hz	2 – 4	10 kHz	5 – 6	5 – 6
100 Hz	1 kHz	3 – 5	100kHz	7 – 8	7 – 8
1 kHz	10 kHz	4 – 6	> 1 MHz	ohne	ohne

Die Modelle mit Arbeitsfrequenzbereich bis 120 kHz (–H) benötigen eine manuelle Frequenzbereichsumschaltung bei Betrieb mit $f > 60$ kHz. Hierbei ändert sich die Auflösung des Phasenschiebers auf 7 Bit.

Frequenzbereichsumschaltung Für H-Modelle $f > 60$ kHz	JP4	Auflösung Phasenschieber
Modell - L: $f = 5\text{Hz} \dots 10$ kHz	1 – 2	8 Bit
Modell - L: $f = 5\text{Hz} \dots 10$ kHz, 2-f Mode	1 - 2	7 Bit
Modell -H: $f < 60$ kHz	1 – 2	8 Bit
Modell –H: $f < 60$ kHz, 2 f-Mode	1 - 2	7 Bit
Modell -H: $f = 50$ Hz ... 120 kHz	3 – 4 & 5 – 6	7 Bit

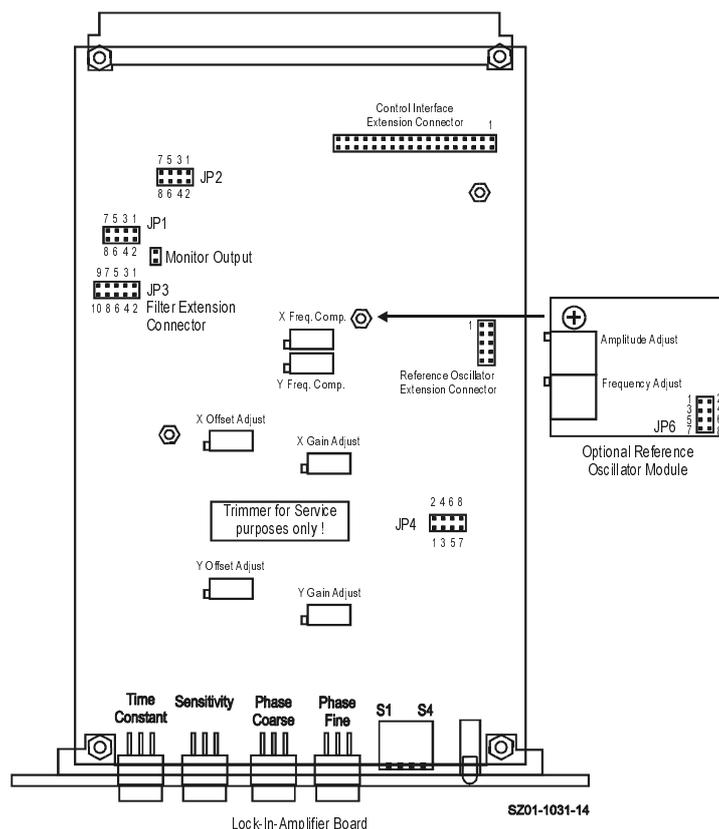


Bild 2: Ansicht zur Steckbrückeneinstellung

5 Manuelle Bedienung

Die Parameter des Lock-In-Verstärkers werden über vier hexadezimale Kodierschalter (0 – F) und einen 4-fach DIL-Schalter an seiner Stirnseite eingestellt.

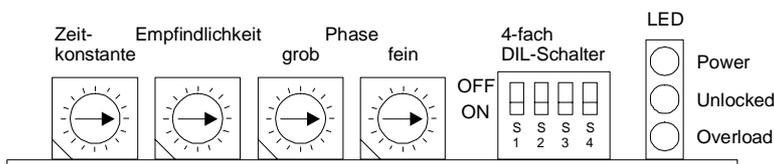


Bild 3: Ansicht von der Stirnseite

5.1 LED-Anzeigen

Die LED an der Stirnseite melden folgende Zustände:

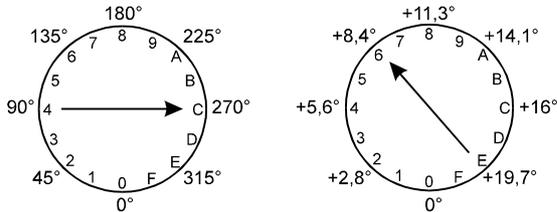
- | | |
|----------------|--|
| Power (grün) | Versorgungsspannung eingeschaltet. |
| Overload (rot) | Übersteuert - Störsignal zu hoch, dynamische Reserve nicht ausreichend, falscher Meßbereich. |
| Unlocked (rot) | Phasenschieber nicht eingerastet, evtl. ist die Referenz-Signalqualität außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs. |

5.2 Phase

$$\text{Phase} = 360 \cdot \frac{\text{CODE}_{\text{DEC}}}{256}$$

Die Phase wird an den beiden Kodierschaltern in 256 Schritten entsprechend 360° eingestellt. Die Stellung der Kodierschalter ist als 8-Bit Binärzahl von 0 bis 255 (00_{HEX} - FF_{HEX}) zu interpretieren. Die eingestellte Phase berechnet sich wie folgt:

Anschaulich entspricht der geometrische Drehwinkel des "Phase Coarse"-Kodierschalters direkt dem eingestellten Phasenwinkel, während der "Phase Fine"-Kodierschalter eine Feineinstellung zulässt.



Die dargestellte Schalterposition ist C6_{HEX} und entspricht einer Phase von 278,4°.

Einstellungsbeispiele:

Code	Phase
00 _{HEX}	0°
20 _{HEX}	45°
40 _{HEX}	90°
60 _{HEX}	135°

Code	Phase
80 _{HEX}	180°
08 _{HEX}	11,25°
0C _{HEX}	16,9°
E0 _{HEX}	315°

Wichtig:

Wenn der Arbeitsfrequenzbereich > 60 kHz oder der 2-f Modus gewählt ist, halbiert sich die Auflösung der Phaseneinstellung auf 7 Bit. Hierbei entspricht die feinste Schalterstufe 2,8° bzw. 45°. Der Einstellbereich beträgt dann 0 ... 720°.

5.3 Verstärkung und Dynamik

Die Verstärkung des LIA-BV-150 wird durch den Hex-Schalter „Sensitivity“ (Empfindlichkeit) und den DIP-Schalter S1 eingestellt.

Die Verstärkung im AC-Eingangsverstärker kann in 8 Stufen eingestellt werden.

Für die DC-Ausgangsverstärkung sind drei verschiedene Einstellmöglichkeiten möglich:

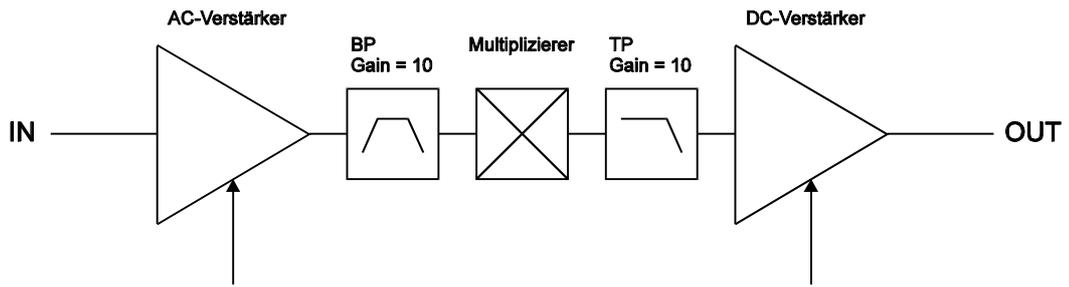
High Dynamic: Erforderlich bei der Verstärkung kleinster Signale bis 3µV bzw. 30pA (full scale) und bei sehr hohen Störsignalanteilen (min. 55 dB dynamische Reserve). Die DC-Drift beträgt 500 ppm/K.

Low Drift: Mittlere dynamische Reserve (min. 35 dB). 50 ppm/K DC-Drift.

Ultra Stable: Für Anwendungen bei denen eine minimale DC-Drift erforderlich ist. Die DC-Drift beträgt 5 ppm/K. Die dynamische Reserve beträgt noch min. 15 dB, d.h. ein Störsignal kann min. 6-fach größer als das Nutzsignal sein, ohne daß der Verstärker übersteuert wird.

Mit dem **DIP-Schalter S1** wird der Verstärkungsbereich des DC-Verstärker am Ausgang des Lock-In-Verstärkers voreingestellt. Bei der Schalterstellung „OFF“ sind die Bereiche „Low Drift“ und „High Dynamic“, und in der Schalterstellung „ON“ die Bereiche „Ultra Stable“ und „Low Drift“ per **Hex-Drehschalter** auswählbar. Grundsätzlich gilt dabei, je größer die DC-Verstärkung umso größer auch die DC-Drift. Es ist also sinnvoll die DC-Verstärkung so gering wie möglich zu halten.

Die AC-Verstärkung wird mit einem Hex-Drehschalter eingestellt.



Verstärkung AC	Schalterstellung
x300	7 _{HEX} und F _{HEX}
x100	6 _{HEX} und E _{HEX}
x30	5 _{HEX} und D _{HEX}
x10	4 _{HEX} und C _{HEX}
x3	3 _{HEX} und B _{HEX}
x1	2 _{HEX} und A _{HEX}
x0,3	1 _{HEX} und 9 _{HEX}
x0,1	0 _{HEX} und 8 _{HEX}

Verstärkung DC	Schalterstellungen		Bereichsmodus
	Dip S1	Drehschalter	
x100	OFF	8 _{HEX} bis F _{HEX}	High Dynamic Reserve
x10	OFF	0 _{HEX} bis 7 _{HEX}	Low Drift
x10	ON	8 _{HEX} bis F _{HEX}	Low Drift
x1	ON	0 _{HEX} bis 7 _{HEX}	Ultra Stable

Durch die genannten Einstellmöglichkeiten entstehen nachfolgende Full Scale-Empfindlichkeiten. Die Full Scale-Empfindlichkeit ist der Effektivwert eines sinusförmigen Eingangssignals, der bei der jeweiligen Schalterstellung zu 10 V Ausgangsspannung (= Full Scale) führt.

Dip- Schalter S1 = ON							
„Ultra stable“ Bereich				„Low Drift“ Bereich			
Schalterstellung	Spannungseingang	Stromeingang	Verstärkung	Schalterstellung	Spannungseingang	Stromeingang	Verstärkung
0	1 V	10 μ A	1x10	8	100mV	1 μ A	1x10 ²
1	300 mV	3 μ A	3x10	9	30mV	300 nA	3x10 ²
2	100mV	1 μ A	1x10 ²	A	10mV	100 nA	1x10 ³
3	30mV	300 nA	3x10 ²	B	3mV	30 nA	3x10 ³
4	10mV	100 nA	1x10 ³	C	1mV	10 nA	1x10 ⁴
5	3mV	30 nA	3x10 ³	D	300 μ V	3 nA	3x10 ⁴
6	1mV	10 nA	1x10 ⁴	E	100 μ V	1 nA	1x10 ⁵
7	300 μ V	3 nA	3x10 ⁴	F	30 μ V	300 pA	3x10 ⁵

Dip- Schalter S1 = OFF							
„Low Drift“ Bereich				„High Dynamic“ Bereich			
Schalterstellung	Spannungseingang	Stromeingang	Verstärkung	Schalterstellung	Spannungseingang	Stromeingang	Verstärkung
0	100mV	1 μ A	1x10 ²	8	10mV	100 nA	1x10 ³
1	30mV	300 nA	3x10 ²	9	3mV	30 nA	3x10 ³
2	10mV	100 nA	1x10 ³	A	1mV	10 nA	1x10 ⁴
3	3mV	30 nA	3x10 ³	B	300 μ V	3 nA	3x10 ⁴
4	1mV	10 nA	1x10 ⁴	C	100 μ V	1 nA	1x10 ⁵
5	300 μ V	3 nA	3x10 ⁴	D	30 μ V	300 pA	3x10 ⁵
6	100 μ V	1 nA	1x10 ⁵	E	10 μ V	100 pA	1x10 ⁶
7	30 μ V	300 pA	3x10 ⁵	F	3 μ V	30 pA	3x10 ⁶

Die Dynamische Reserve verhält sich dabei wie folgt:

High Dynamic: 55 dB

Low Drift: 35 dB

Ultra Stable: 15 dB

Wenn der Lock-In-Verstärker durch ein zu hohes Störsignal überlastet ist, wird dies durch die rote Overload-LED an der Stirnseite der Platine angezeigt. Bleibt die LED bei „Ultra Stable“ oder „Low Drift“ aus, so ist eine dieser Stellungen zu bevorzugen.

Leuchtet die LED sogar bei der Einstellung "High Dynamic" auf, so liegt ein extrem hohes Störsignal vor, mit dem der Lock-In-Verstärker nicht mehr einwandfrei arbeiten kann. In diesem Fall sollte die Verbindung zwischen Lock-In-Verstärker und Signalquelle, die Abschirmung und die Masseführung überprüft werden.

5.4 Zeitkonstante und Filtercharakteristik

Die Zeitkonstanten und Charakteristiken der Tiefpassfilter werden wie folgt eingestellt:

Zeitkonstante Modell „L“	Zeitkonstante Modell „H“	Drehschalterstellung	
		6dB/Oktave	12dB/Oktave
3ms	300µs	0 _{HEX}	8 _{HEX}
10ms	1ms	1 _{HEX}	9 _{HEX}
30ms	3ms	2 _{HEX}	A _{HEX}
100ms	10ms	3 _{HEX}	B _{HEX}
300ms	30ms	4 _{HEX}	C _{HEX}
1s	100ms	5 _{HEX}	D _{HEX}
3s	300ms	6 _{HEX}	E _{HEX}
10s	1s	7 _{HEX}	F _{HEX}

Die Wahl der Zeitkonstanten wird durch den Kompromiß zwischen Rauschfilterung und Meßzeit bestimmt. Die statistische Schwankung des Ausgangssignals ist bei gegebenem Rauschen der Quelle umgekehrt proportional zur gewählten Zeitkonstante.

Die Meßzeit ist proportional zur Zeitkonstante. In einer Zeitkonstante hat sich das Ausgangssignal bis auf 37% des Grenzwertes eingeschwungen, in zwei Zeitkonstanten bis auf 14%, in drei bis auf 5% und so fort:

$$\text{Fehler in \%:} \quad \delta = 100 \times e^{-\frac{t}{T}} \quad t = \text{Meßzeit, } T = \text{Zeitkonstante}$$

Die Meßzeit hängt also von der Genauigkeitsanforderung ab.

5.5 Einstellungen der DIP Schalter

Mit den vier DIP-Schaltern werden folgende Voreinstellungen vorgenommen.

Mit dem **DIP-Schalter S1** wird der Verstärkungsbereich des DC-Verstärker am Ausgang des Lock-In-Verstärkers eingestellt (siehe Kap. 5.3).

Der **DIP-Schalter S2** ermöglicht in der 2-f Mode – Einstellung die Auswertung der zweiten Harmonischen des Eingangssignals. Der Lock-In-Verstärker verdoppelt das extern angelegte Referenzsignal welches maximal 60 kHz betragen darf.

Die Einstellung des **DIP-Schalters S3** bestimmt die „Einrastgeschwindigkeit“ der PLL (Phase-Locked-Loop)-Schaltung. Sie ist für den digitalen Phasenschieber und damit für die extrem stabile und lineare Phaseneinstellung verantwortlich. Die beiden Einstellungen sind:

- Slow: Diese (häufigste) Einstellung sollte man immer dann wählen, wenn die Messungen bei einer fest eingestellten Referenzfrequenz erfolgt. Die Phase ist dann besonders stabil.
- Fast: Diese Einstellung sollte gewählt werden, wenn sich die Referenzfrequenz über einen großen Bereich, z.B. 100 Hz .. 10 kHz, schnell ändert (z.B. bei Wobbelmessungen)

Wenn die PLL nicht eingerastet ist leuchtet die „Unlocked“ Anzeige. Ursache dafür kann eine zu geringe oder gestörte Referenzsignalamplitude oder eine Referenzfrequenz außerhalb des Arbeitsbereichs sein.

Bei der Anwendung von Referenzfrequenzen unter 40 Hz empfehlen wir die „Slow“ Einstellung.

Der **DIP-Schalter S4** stellt die Schwelle des Komparators für den Referenzkanal ein. So wird z.B. für eine sinusförmige Wechselspannung ohne Gleichanteil eine Schwelle von 0 V gewählt. Wenn als Referenz ein digitales Signal (CMOS oder TTL) verwendet wird, muß + 2 V eingestellt werden.

Dip-Schalter	Schalterstellung	
	OFF	ON
S1	Bereichsmodus: Low Drift, High Dynamic	Bereichsmodus: Ultra Stable, Low Drift
S2	1-f Mode	2-f Mode
S3	PLL Fast Locking	PLL Slow Locking
S4	Schwellenspannung Referenzeingang = 0V	Schwellenspannung Referenzeingang = + 2V

6 Betrieb mit digitaler Steuerung

6.1 Allgemeines

Die LIA-BV-150 Serie besitzt TTL / CMOS - kompatible digitale Eingänge, die durch Optokoppler von den übrigen Schaltungsteilen getrennt sind. Die Pegel an diesen Eingängen müssen während einer Messung statisch sein und können z.B. durch eine PC-Parallel-I/O-Interface-Karte zur Verfügung gestellt werden. Ein High-Pegel am TTL-Eingang entspricht dabei Logisch 1.

Die Steuereingänge sind in drei Gruppen eingeteilt. Eine Gruppe dieser Eingänge steuert die Phase. Diese 8 Bits sind, wie in Kapitel 5.2 beschrieben, als Binärzahl von 0 bis 255 zu interpretieren.

Eine zweite Gruppe steuert die Zeitkonstanten und eine Dritte die Full-Scale-Empfindlichkeit des Lock-In-Verstärkers.

6.2 Gemischter Betrieb

Es sind zwei Funktionsarten zur digitalen Steuerung über das Steuerbit "Disable Local Switch Control" (Pin c24) wählbar. Wird dieser Steuereingang mit "High" beschaltet, so wird eine exklusive externe Steuerung erwirkt. Die manuellen Hex-Drehschalter sind dann ohne Funktion.

Es ist ein gemischter Betrieb von manueller und digitaler Steuerung möglich, wenn der Steuereingang Pin c24 offen ist bzw. "Low"-Pegel hat. Die internen und externen Steuerbits sind nun mittels logischem "ODER" verknüpft. Wenn z.B. die Phase manuell und die Empfindlichkeit digital eingestellt werden sollen, müssen die HEX-Schalter, welche digital gesteuerten Funktionen entsprechen, auf Stellung „0“ stehen. An den restlichen Schaltern kann die Funktion manuell eingestellt werden. Auch bei gemischtem Betrieb dürfen an den Eingängen, die der manuellen Einstellung entsprechen, keine Logik-Pegel angelegt werden.

6.3 Zusammenstellung aller digital steuerbaren Funktionen mit den zugehörigen Logik-Pegeln:

Zeitkonstanten				6/12 dB Oktave	T.C. MSB	T.C.	T.C. LSB
HEX	Zeitkonstante Model „L“	Zeitkonstante Model „H“	Flanken- steilheit	Pin a20	Pin c20	Pin a19	Pin c19
0	3ms	300µs	6dB	Low	Low	Low	Low
1	10ms	1ms	6dB	Low	Low	Low	High
2	30ms	3ms	6dB	Low	Low	High	Low
3	100ms	10ms	6dB	Low	Low	High	High
4	300ms	30ms	6dB	Low	High	Low	Low
5	1s	100ms	6dB	Low	High	Low	High
6	3s	300ms	6dB	Low	High	High	Low
7	10s	1s	6dB	Low	High	High	High
8	3ms	300µs	12dB	High	Low	Low	Low
9	10ms	1ms	12dB	High	Low	Low	High
A	30ms	3ms	12dB	High	Low	High	Low
B	100ms	10ms	12dB	High	Low	High	High
C	300ms	30ms	12dB	High	High	Low	Low
D	1s	100ms	12dB	High	High	Low	High
E	3s	300ms	12dB	High	High	High	Low
F	10s	1s	12dB	High	High	High	High

Full-Scale-Empfindlichkeit mit DIP-Schalter S1 = OFF				Low-Drift High-Dyn.	Empf. MSB	Empf.	Empf. LSB
HEX	Voltage Input	Low Drift	High Dyn.	Pin c22	Pin a21	Pin c21	Pin a22
0	100mV	X	-	Low	Low	Low	Low
1	30mV	X	-	Low	Low	Low	High
2	10mV	X	-	Low	Low	High	Low
3	3mV	X	-	Low	Low	High	High
4	1mV	X	-	Low	High	Low	Low
5	300µV	X	-	Low	High	Low	High
6	100µV	X	-	Low	High	High	Low
7	30µV	X	-	Low	High	High	High
8	10mV	-	X	High	Low	Low	Low
9	3mV	-	X	High	Low	Low	High
A	1mV	-	X	High	Low	High	Low
B	300µV	-	X	High	Low	High	High
C	100µV	-	X	High	High	Low	Low
D	30µV	-	X	High	High	Low	High
E	10µV	-	X	High	High	High	Low
F	3µV	-	X	High	High	High	High

Full-Scale-Empfindlichkeit mit DIP-Schalter S1 = ON				Ultra Stab. Low-Drift.	Empf. MSB	Empf.	Empf. LSB
HEX	Voltage Input	Ultra Stable	Low Drift	Pin c22	Pin a21	Pin c21	Pin a22
0	1V	X	-	Low	Low	Low	Low
1	300mV	X	-	Low	Low	Low	High
2	100mV	X	-	Low	Low	High	Low
3	30mV	X	-	Low	Low	High	High
4	10mV	X	-	Low	High	Low	Low
5	3mV	X	-	Low	High	Low	High
6	1mV	X	-	Low	High	High	Low
7	300µV	X	-	Low	High	High	High
8	100mV	-	X	High	Low	Low	Low
9	30mV	-	X	High	Low	Low	High
A	10mV	-	X	High	Low	High	Low
B	3mV	-	X	High	Low	High	High
C	1mV	-	X	High	High	Low	Low
D	300µV	-	X	High	High	Low	High
E	100µV	-	X	High	High	High	Low
F	30µV	-	X	High	High	High	High

Phase Coarse		Phase (Ph 7)	Phase (Ph 6)	Phase (Ph 5)	Phase (Ph 4)
HEX	Grad	Pin c25	Pin a25	Pin c26	Pin a26
0	0	Low	Low	Low	Low
1	22,5	Low	Low	Low	High
2	45	Low	Low	High	Low
3	67,5	Low	Low	High	High
4	90	Low	High	Low	Low
5	112,5	Low	High	Low	High
6	135	Low	High	High	Low
7	157,5	Low	High	High	High
8	180	High	Low	Low	Low
9	202,5	High	Low	Low	High
A	225	High	Low	High	Low
B	247,5	High	Low	High	High
C	270	High	High	Low	Low
D	292,5	High	High	Low	High
E	315	High	High	High	Low
F	337,5	High	High	High	High

Phase Fine		Phase (Ph 3)	Phase (Ph 2)	Phase (Ph 1)	Phase (Ph 0)
HEX	Grad	Pin c27	Pin a27	Pin c28	Pin a28
0	0	Low	Low	Low	Low
1	1,41	Low	Low	Low	High
2	2,81	Low	Low	High	Low
3	4,22	Low	Low	High	High
4	5,63	Low	High	Low	Low
5	7,03	Low	High	Low	High
6	8,44	Low	High	High	Low
7	9,84	Low	High	High	High
8	11,25	High	Low	Low	Low
9	12,7	High	Low	Low	High
A	14,1	High	Low	High	Low
B	15,5	High	Low	High	High
C	16,9	High	High	Low	Low
D	18,3	High	High	Low	High
E	19,7	High	High	High	Low
F	21,1	High	High	High	High

Wichtig:

Wenn der Frequenzbereich > 60 kHz (siehe JP4) oder der 2-f Mode gewählt ist, muß der Phaseneinstellwert verdoppelt werden.

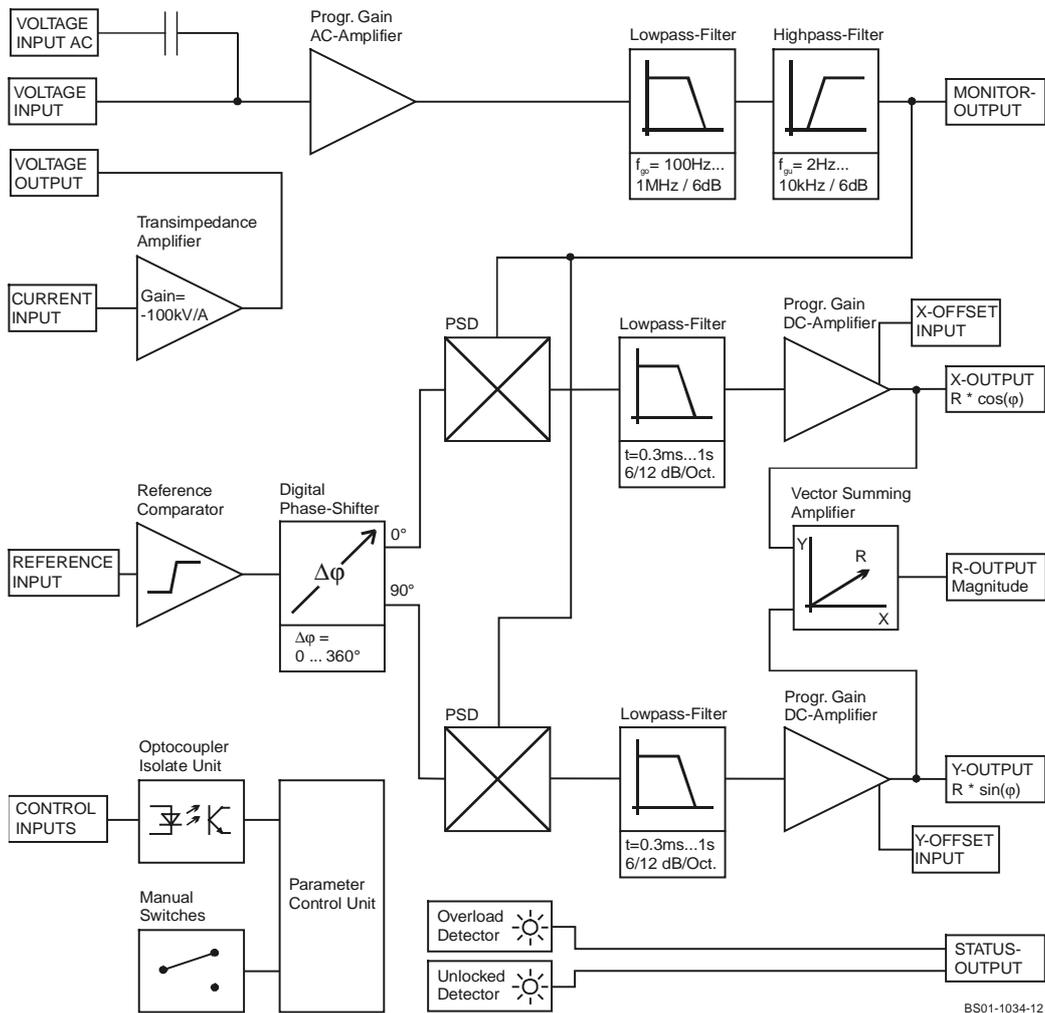
7 Belegung der VG-64 Messerleiste

Belegung c	Reihe c	Reihe a	Belegung a
Signal GND	c1	a1	Case shielding GND
nicht-invertierender Eingang(DC)	c2	a2	Signal GND
nicht-invertierender Eingang(AC)	c3	a3	Signal GND
invertierender Eingang (AC)	c4	a4	Signal GND
invertierender Eingang (DC)	c5	a5	Signal GND
Stromverstärker Ausgang	c6	a6	Signal GND
Stromverstärker Eingang	c7	a7	GND
GND	c8	a8	GND
Signal Monitor Ausgang	c9	a9	GND
Unlocked Ausgang (TTL)	c10	a10	X-Offset Eingang (analog)
Overload Ausgang (TTL)	c11	a11	Y-Offset Eingang (analog)
GND	c12	a12	R-Signal Ausgang
GND	c13	a13	GND
X-Signal-Ausgang	c14	a14	Y-Signal-Ausgang
GND	c15	a15	GND
-15V Spannungsversorgung	c16	a16	-15V Spannungsversorgung
0V=GND Spannungsversorgung	c17	a17	0V=GND Spannungsversorgung
+15V Spannungsversorgung	c18	a18	+15V Spannungsversorgung
Zeitkonstante LSB	c19	a19	Zeitkonstante
Zeitkonstante MSB	c20	a20	Flankensteilheit
Empfindlichkeit	c21	a21	Empfindlichkeit MSB
Empfindlichkeit (DC)	c22	a22	Empfindlichkeit LSB
NC	c23	a23	Steuerung Ground (DGND)
Disable Local Switch Control	c24	a24	Steuerung Ground (DGND)
Phase Coarse MSB (PH7)	c25	a25	Phase Coarse (PH6)
Phase Coarse (PH5)	c26	a26	Phase Coarse LSB (PH4)
Phase Fine MSB (PH3)	c27	a27	Phase Fine (PH2)
Phase Fine (PH1)	c28	a28	Phase Fine LSB (PH0)
Reserviert für Interface	c29	a29	Referenz-Sync-Eingang *
Reserviert für Interface	c30	a30	Referenz-Ausgang *
Reserviert für Interface	c31	a31	Referenz Ground (RGND)
Reserviert für Interface	c32	a32	Referenz-Eingang

(* - Funktionen nur bei optionalem Sinus-Oszillatormodul)

Alle gleichnamigen Anschlüsse (z.B. *Signal GND*) sind intern verbunden. Die mit NC bezeichneten Anschlüsse dürfen nicht beschaltet werden. Die Ausgänge „Overload“ und „Unlocked“ sind high-aktiv und entsprechen den LED-Zuständen in Kap. 5.1.

8 Blockdiagramm



BS01-1034-12

Bild 4: Blockdiagramm des Modells LIA-BVD-150-H