

Der Steuerverstärker StA 01 ist für die analoge Ansteuerung von hydraulischen Strom- und Druckregelventilen mit schrittmotorischer Verstellung bestimmt. Schrittmotore ermöglichen eine einfache Positionierung mit hoher Zuverlässig- und Genauigkeit, wenn sie elektronisch angesteuert werden. Dieser Steuerverstärker bietet eine moderne Konzeption der Ansteuerung in zwei Ausführungen mit verschiedenen Leistungsendstufen.

**MERKMALE**

- Hohe Auflösung durch Mikroschrittbetrieb
- Stromgeführte Sinusansteuerung
- Verlustleistungsarme Ausgangsstufen durch das **Chopper-Prinzip**
- Kurzschlußfeste Leistungsausgänge
- In sechs Stufen einstellbare Motorstrombegrenzung
- Versorgungsspannungs-Eingang verpolungssicher
- LED-Anzeige für die Versorgungsspannung und für die Betriebszustände des Motors
- Getrennte Einstellung der Öffnungs- und Schließgeschwindigkeiten
- Der Steuerverstärker ist als Steckkarte aufgebaut, genormte Baugröße, Europaformat 100 x 160 mm
- Einbau in alle 19" Baugruppenträger nach DIN 41 494, Platzbedarf 5 TE, Steckverbinder 32 polig nach DIN 41 612 Bauform D

**KENNGRÖSSEN**

Versorgungsspannung	24 V DC +10/-5%, 24V AC +/-10%, verpolungssicher
Leistungsaufnahme bei 24V	3 W ohne Motor 22 W bei voller Aussteuerung
Sicherung	1,25 A (träge)
Ausgangsgröße	Der getaktete Ausgangsstrom ist begrenzt und läßt sich in sechs Stufen einstellen 150, 200, 325, 500, 700 und 1000 mA
Speisespannung für integrierte Schaltung und Sollwertsteller	10 V +/-0,5%, stabilisiert durch internen Spannungsregler
Innenwiderstand des Sollwerteingangs	1 M Ohm
Externe Belastbarkeit der stabilisierten Speisespannung	20 mA
zul. Umgebungstemperatur	-10°C bis +50°C
Auflösung	≤ 25 mV bezogen auf 10 V Sollwert-Eingang bzw. 100% Ventilaussteuerung

**BESTELLANGABEN**

Bezeichnung — 

Steuerverstärker	StA 01	D	A	S		
------------------	--------	---	---	---	--	--

 ( )

Typenbaureihe \_\_\_\_\_

Serienkennbuchstabe \_\_\_\_\_

**A** = analog

**S** = Steckkarte

Ergänzende Angaben bei Sonderausführungen \_\_\_\_\_

Wir empfehlen den Verstärker von uns abgleichen zu lassen. Dazu Typ und Serienkennbuchstabe des Ventils für das der Verstärker bestimmt ist hier angeben. (Diese Angabe ist nicht Bestandteil der Typenbezeichnung).

**ZUBEHÖR**

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Steckkartenhalter</b>     | Best.-Nr.: 44-003-00001 siehe Abbildung Blatt 5 |
| <b>Sollwertpotentiometer</b> | Best.-Nr.: 44-001-00024 siehe Abbildung Blatt 5 |

## TECHNISCHE BESCHREIBUNG

### Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung besteht aus einem Brückengleichrichter mit Sieb-Elko (Versorgung für den Schrittmotor), integriertem Spannungsregler mit Strombegrenzung und Temperatursicherung und einem Gleichspannungswandler, zur Erzeugung der benötigten internen Betriebsspannung bzw. Speisespannung (Referenzspannung) für Soll- und Istwertpotentiometer. Diese Spannung ist mit P5 werkseitig auf 10V +/-0,5% eingestellt. (Die Versorgungsspannung wird an 2a/c und 4a/c angeschlossen. Die Polung kann frei gewählt werden. Empfehlung: + an 2a/c; - an 4a/c, da 2a/c abgesichert ist.)

### Differenzverstärker

#### Spannungseingang

Die Stellung des Ventils wird durch die Schleiferstellung eines Istwert-Potentiometers - das an die im Verstärker erzeugte Referenzspannung angeschlossen ist - gemessen und mit einem beliebigen Sollwert (z. B. die Schleiferstellung eines Sollwertpotentiometers oder einer externen Spannung von minimal 2 Volt bzw. maximal 10 Volt für Vollaussteuerung) verglichen. Bei Ansteuerung über eine externe Spannungsquelle ist die Spannung wie folgt anzuschließen: Plus an 28a und minus an 28c. Sobald eine Differenz entsteht, wird der nachfolgende Komparator aktiviert. Vor dem Differenzverstärker sind die Potentiometer P6 (Verstärkung) und P4 (Nullpunkt) für eine eventuell notwendige Sollwertanpassung angeordnet. Mit P6 kann die Ventilkennlinie um den Nullpunkt gedreht und mit P4 kann die Kennlinie parallel verschoben werden. Bei zu kleiner oder großer Sollwertvorgabe schaltet der Regler ab, wenn das Ende des zulässigen Stellbereiches erreicht ist, der Motor kann dann seine Position nur noch in Gegenrichtung verändern. Dieses wird durch die LED5 signalisiert. Die Begrenzung des Stellbereiches ist bei den Sollwertspannungen (am Meßanschluß 18c) 0,1 und 9,9 Volt fixiert. Die Übersteuerungsfestigkeit des Sollwerteinganges liegt bei  $\Delta U_{max} +15/-5$  V bezogen auf Anschluß 28c.

#### Stromschleifeneingang

Wird der Sollwert über eine Stromschleife (0 - 20 mA) vorgegeben, muß zwischen den Punkten M 5 und M 6 auf der Platine ein 270 Ohm/0,25 W Widerstand gelötet werden. Bei Ansteuerung über die Stromschleife sind die Anschlußpunkte wie bei der Ansteuerung über eine externe Spannungsquelle anzuschließen.

#### Komparator-Logik

Der Komparator dient zur Drehrichtungserkennung und steuert einen der beiden Taktgeneratoren. Bestandteil des Komparators ist das Potentiometer P3 (Regelabweichung), mit diesem Potentiometer wird eine Referenzspannung eingestellt und auf den Eingang des Komparators gegeben. Das ist notwendig um Regelschwingungen zu vermeiden, da ein Schrittmotorantrieb nur eine begrenzte Auflösung hat und eine 100% Ausregelung nicht möglich ist. Mit

der Einstellung dieser Referenzspannung erfolgt auch eine Beeinflussung des Schleichganggenerators, je größer der Einstellwert ist um so mehr Schleichgangschritte werden ausgeführt.

### Taktgenerator

Die Taktgeneratoren sind für Links- und Rechtslauf getrennt aufgebaut, so daß die Ventil-Öffnung- und Schließgeschwindigkeit bzw. die Schrittfrequenz eingestellt werden kann. Mit dem Potentiometer P 1 und P 2 kann die Frequenz der Generatoren im Bereich von 2 kHz...12 kHz eingestellt werden, was einem Einstellbereich von 33 ...200 Vollschritten pro Sekunde entspricht. Je nach der Schrittzahl, der zum Einsatz kommenden Motoren und der erforderlichen Motorumdrehung, ergeben sich die möglichen Stellzeiten.

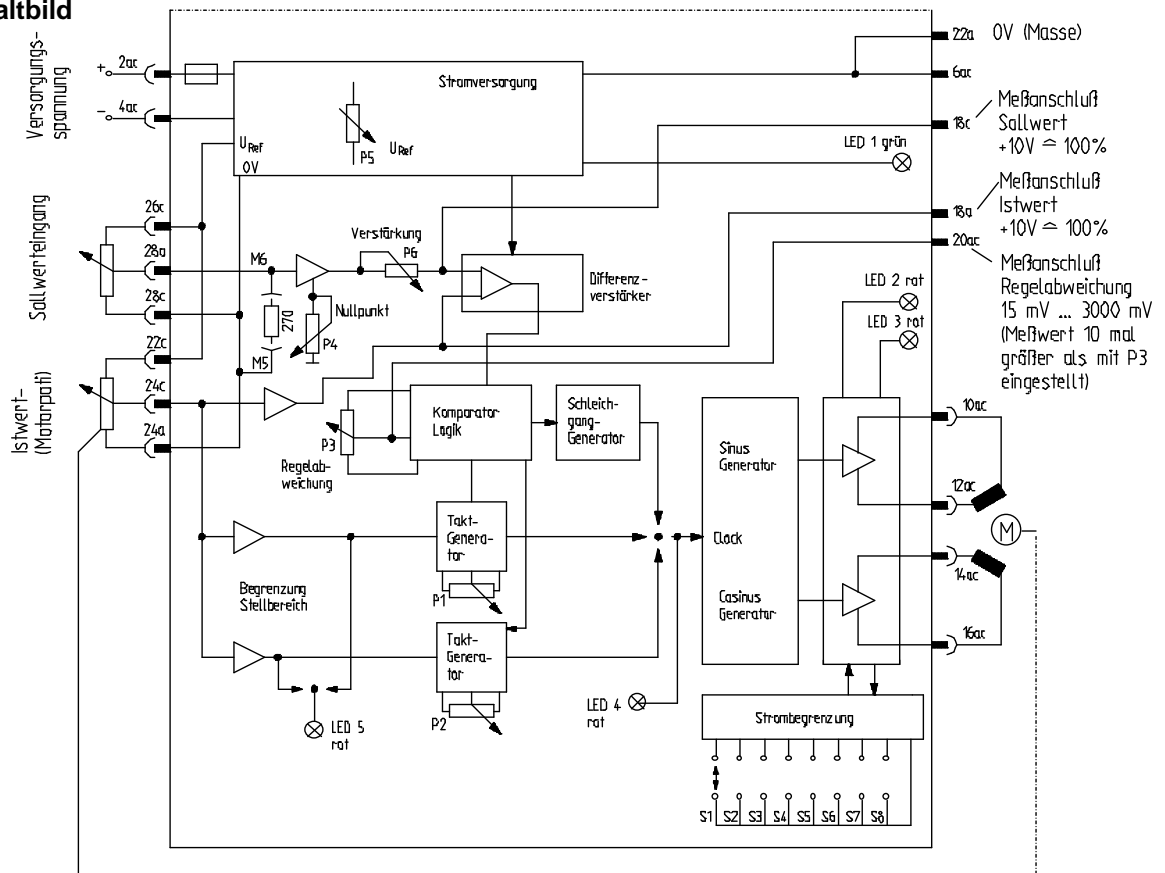
### Sinus und Cosinusgenerator

Die Taktgeneratoren steuern den Takteingang des Sinus- und Cosinusgenerators. Er besteht im wesentlichen aus zwei Vor- und Rücklaufzählern, die einen Speicher (EPROM) adressieren. Die entsprechend dem Zählerstand aus dem Speicher ausgegebenen Zahlenwerte werden in Digital/Analog-Wandlern in Spannung umgewandelt, die die Stromeingänge der Endstufe ansteuern.

### Leistungsendstufe

Die Endstufe besteht aus zwei Treibern, die den Ausgangsstrom für die beiden Wicklungen eines bipolaren Schrittmotors liefern. Der Ausgangsstrom läßt sich mit einem Schalter über die Stellungen S 1 bis S 6 für sechs verschiedene Stromwerte begrenzen (150; 200; 325; 500; 700; 1000 mA). Die Endstufen sind mit einer Übertemperaturabschaltung gesichert. Die Wicklungsströme werden mit Leuchtdioden angezeigt, die ihre Intensität proportional mit dem Strom ändern.

## Blockschaltbild



Bei Ansteuerung über eine externe Spannungsquelle beträgt die Spannung 0 bis +10 V. Die Spannung ist wie folgt anzuschließen: Plus an 28a und minus an 28c.

### Einstellbereich und Grundeinstellung der Potentiometer und Schalter

Der Steuerverstärker wird mit einer Grundeinstellung entsprechend der Tabelle versehen wenn der Ventiltyp nicht bekannt ist für den er bestimmt ist. Er wird eingestellt wenn der Ventiltyp bekannt ist.

Bezeichnung	Potentiometer	Einstellbereich	Grundeinstellung
Schließgeschwindigkeit (Schrittfrequenz)	P 1	33 - 200 Volllschritte pro Sek.	160 Volllschritte pro Sek.
Öffnungsgeschwindigkeit (Schrittfrequenz)	P 2	33 - 200 Volllschritte pro Sek.	160 Volllschritte pro Sek.
Regelabweichung	P 3	1,5 mV ... 300 mV	50 mV
Nullpunktverschiebung	P 4	ca. -5% ... +20%	0 V
Referenzspannung	P 5	10 V +/- 5%	10 V +/- 0,5%
Sollwertverstärkung	P 6	Faktor 0,2 ... 5%	Faktor 1
<u>Motorstrombegrenzung</u>	Schalter in Stellung	Einstellung für Ventiltyp	Schalter in Stellung
150 mA	S 1	16 GA; 26 GA; 36 FA	S1
200 mA	S 2	260FA-M528; 261EA-M528; 66 CA; 663 CA; 664 EA; 666 DA	
325 mA	S 3		
500 mA	S 4	261 FA	
700 mA	S 5		
1000 mA	S 6		
	S 7		
	S 8 ohne Funktion		

Der Einstellwert aller Potentiometer nimmt bei Linksdrehung ab. Lage der Potentiometer und Schalter auf der Platine siehe Geräteabmessungen auf Blatt 5.

### Kontrollanzeigen

- LED 1 : grün = Versorgungsspannung vorhanden
- LED 2 und 3 : rot = Motorspulen werden mit Spannung versorgt
- LED 4 : rot = Motor läuft; erlischt wenn Sollposition erreicht wird
- LED 5 : rot = Motor hat die elektrische Endposition des Stellbereichs erreicht. Sollwert zu klein bzw. zu groß

## Anschlußbelegung

Anschluß	Bezeichnung
2ac/4ac	Versorgungsspannung 24 V DC +10% / -5%; 24 V AC +/-10% verpolungssicher
6ac	Null Volt (Masse)
10ac/12ac	Leistungsausgang Spule 1
14ac/16ac	Leistungsausgang Spule 2
18a	Ist-Wert Meßanschluß (Motorpotentiometer)
18c	Soll-Wert Meßanschluß
20ac	Meßanschluß - Meßspannung der eingestellten Regelabweichung (Wert 10 mal größer als der tatsächliche Einstellwert)
22a	Null Volt (Masse)
22c	Referenzspannung +10 V (Motorpotentiometer)
24a	Null Volt (Motorpotentiometer)
24c	Ist-Wert (Motorpotentiometer - Mittelabgriff)
26c	Referenzspannung +10 V (Soll-Wert-Poti)
28a	Soll-Wert-Eingang (Soll-Wert-Poti Mittelabgriff)
28c	Null Volt (Soll-Wert-Poti)

## Projektierungs- und Einstellhinweise

Die Spannungsversorgung sollte durch einen eigenen Trafo mit einer mind. Leitung von 25 VA erfolgen. Als Zuleitung vom Steuerverstärker zum Ventil bis zu einer Länge von ca. 20 m wird eine Leitung 7 x 0,34 mm<sup>2</sup> und bei >20 m bis 50 m wird eine Leitung 7 x 0,5 mm<sup>2</sup> empfohlen.

Die Sollwerteingabe kann entweder durch Anlegen einer externen Spannung oder durch ein Potentiometer erfolgen. Die Restwelligkeit einer externen Sollwertspannung darf 20 mVss nicht überschreiten. Der Widerstandswert für das Sollwertpoti kann zwischen 1 und 10 K Ohm liegen. Für die Leitungsquerschnitte - und Längen gelten die selben Angaben wie für die Zuleitung zwischen Steuerverstärker und Ventil. Es brauchen keine abgeschirmten Leitungen verwendet werden. Wenn der Steuerverstärker nicht von uns auf den anzusteuern den Ventiltyp eingestellt worden ist, muß die richtige Motorstrombegrenzung entsprechend dem Ventiltyp eingestellt werden (siehe Tabelle Blatt 3) und eventuell die Regelabweichung angepaßt werden. Nachdem der Steuerverstärker vorschriftsmäßig angeschlossen und ein Sollwert vorgegeben ist, fährt der Stellantrieb in die Position. Nach Erreichen der Sollposition muß LED4 erlöschen. Ist das nicht der Fall, wird mit P3 die Regelabweichung langsam vergrößert, bis LED4 erlischt. Dieser Vorgang muß bei mehreren verschiedenen Sollwerten wiederholt werden. Die mit P3 eingestellte Regelabweichung kann zwischen den Anschlüssen 20ac und 22a und die tatsächlich verbleibende Regelabweichung zwischen Soll- und Istwertspannung kann zwischen Anschluß 18a und 18c gemessen werden. Bei einwandfreier Funktion von Ventil und Steuerverstärker muß der Wert der Spannungsdifferenz zwischen Anschluß 18a und 18c <25 mV betragen. Bei sehr langen Leitungen zum Istwertpotentiometer im Ventil können Spannungsverluste auftreten. Mit dem Potentiometer P6 können diese durch reduzieren der Verstärkung kompensiert werden.

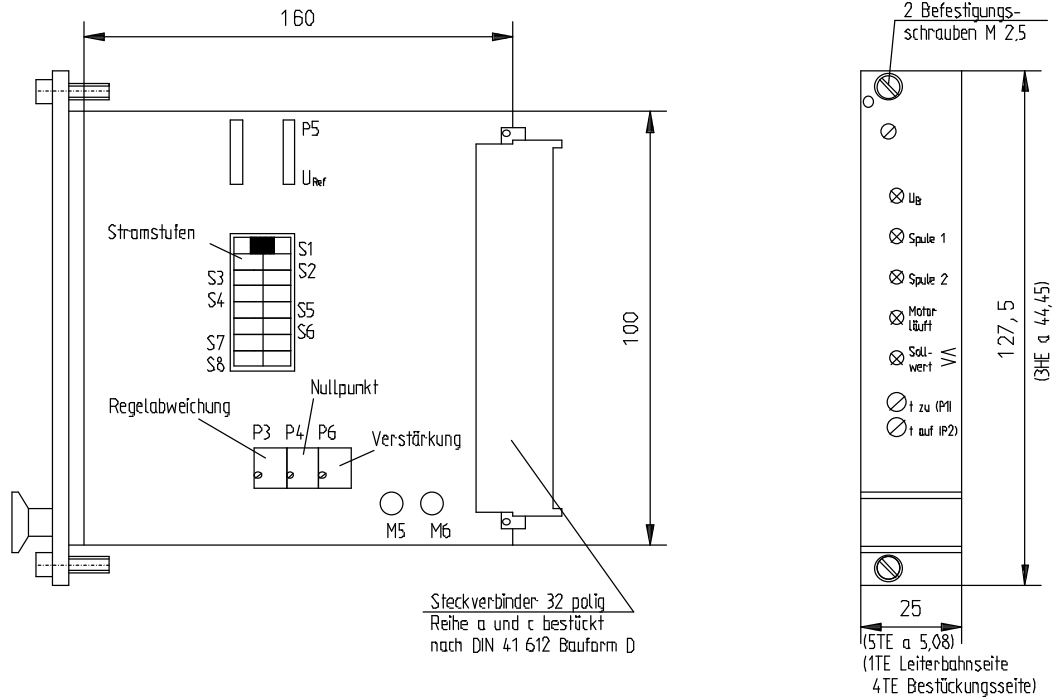
## Hinweise zur Fehlersuche bei Störungen

- LED1aus : Betriebsspannung prüfen. Sicherung 1,25 A prüfen. Umgebungstemperatur zu hoch.
- LED2 und LED3 aus : Motoranschlüsse überprüfen.
- LED4 ständig an : Regelabweichung zu gering eingestellt. Betriebsspannung zu niedrig. Motorstrom nicht richtig eingestellt. Motor festgelaufen.
- LED5 ständig an : Motor hat elektrische Endposition erreicht und kann dem Sollwert nicht mehr folgen. Sollwertspannung (18c) der Istwertspannung (18a) anpassen. Die Sollwertvorgabe (28a) ändern oder mit Potentiometer P6 (Verstärkung) bzw. P4 (Nullpunkt) anpassen.

## Verhalten bei Kabelbruch

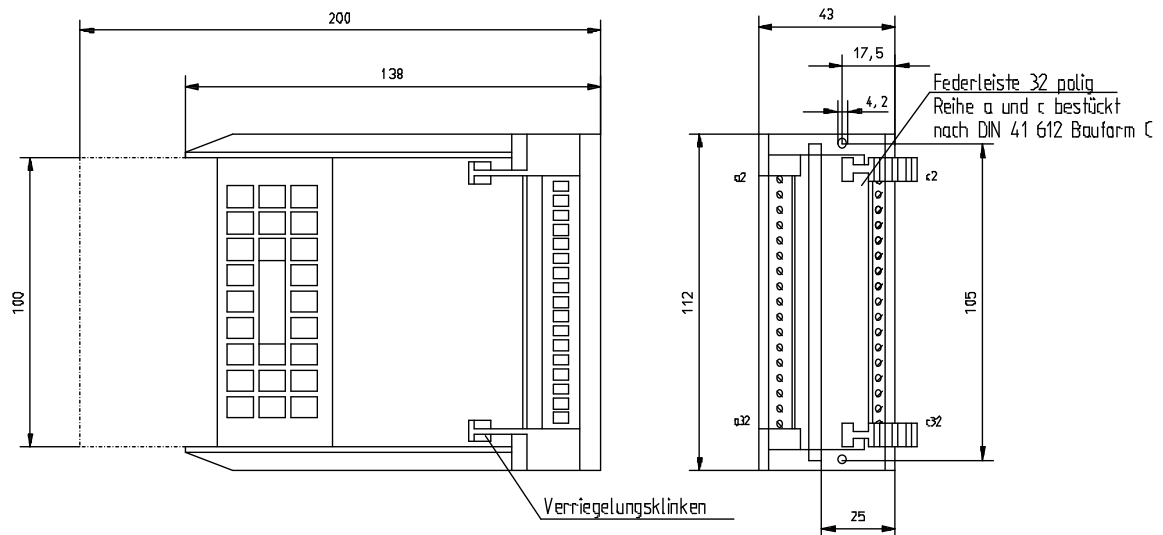
- Bei Stromausfall bleibt der Stellmotor stehen (LED1 = aus).
- Bei offenen Sollwert-Eingängen fährt das Ventil in Stellung **zu** (LED5 = an).
- Bei Unterbrechung der 0-Volt Leitung zum Sollwert-Potentiometer fährt das Ventil in Stellung **auf** (LED5 = an).
- Bei Unterbrechung einer der vier Motor-Zuleitungen bleibt der Motor stehen (nur wenn keine Sollwert-Istwertabweichung vorhanden ist).
- Bei offenem Istwert-Eingang fährt das Ventil gegen einen der Endanschläge (LED4 und LED5 = an).

## GERÄTEABMESSUNGEN Steuerverstärker



Der Steuerverstärker ist auf einer Leiterplatte in Europaformat 100 x 160 mm aufgebaut. Die Frontplatte, naturfarbig eloxiert, mit Griff, trägt eine eindeutige Beschriftung für die Kontrollanzeigen und die Einstellpotentiometer Öffnungs- und Schließzeit.

## ZUBEHÖR Steckkartenhalter

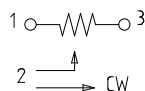


Für Einzelaufbau des Steuerverstärkers steht ein Steckkartenhalter zur Verfügung. Damit besteht die Möglichkeit die Steckkarte an beliebiger Stelle in einem Schaltschrank zu montieren und problemlos per Schraubenschluß zu verdrahten.

## Sollwert-Potentiometer

### Kenngrößen

Symbol



Widerstandswert

10 K Ohm

Belastbarkeit

2 W bei +20°C (0 W bei +105°C)

Linearitätstoleranz

+/- 0,2%

elektrischer Drehwinkel

3600°

Zählbereich mit Analog-Einstellknopf

0 - 1000

