

**Digitaler Schaltbeschleuniger**  
für erhöhte Leistung

# **DIGISPEED DS2**

Version 3 + 4 (Standard)



**Digitronic Automationsanlagen GmbH**

Auf der Langwies 1 · D - 65510 Hünstetten-Wallbach · Tel. +49 6126 9453-0 · Fax -42  
Internet: <http://www.digitronic.com> · E-Mail: [mail@digitronic.com](mailto:mail@digitronic.com)

## Zur Beachtung

Dieses Handbuch entspricht dem Softwarestand des Digispeed von 7.3.2005 / Version 3+4. Die Firma Digitronic Automationsanlagen GmbH behält sich vor, Änderungen, welche eine Verbesserung der Qualität oder der Funktionalität des Gerätes zur Folge haben, jederzeit ohne Vorankündigung durchzuführen.

Die Bedienungsanleitung wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt, dennoch können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Für Hinweise, die eventuelle Fehler in der Bedienungsanleitung betreffen, sind wir dankbar.

## UP - Date

Sie erhalten dieses Handbuch auch im Internet unter <http://www.digitronic.com> in der neusten Version als PDF Datei.

## Qualifiziertes Personal

Inbetriebnahme und Betrieb des Gerätes dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

## Haftung

(1) Der Verkäufer haftet für von ihm oder dem Rechtsinhaber zu vertretende Schäden bis zur Höhe des Verkaufspreises. Eine Haftung für entgangenen Gewinn, ausgebliebene Einsparungen, mittelbare Schäden und Folgeschäden ist ausgeschlossen.

(2) Die obigen Haftungsbeschränkungen gelten nicht für zugesicherte Eigenschaften und Schäden, die auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit beruhen.

## Schutz

Digispeed und dieses Handbuch sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Weder Digispeed, noch dieses Dokument, dürfen in Teilen oder im Ganzen kopiert, fotokopiert, reproduziert, übersetzt oder übertragen werden auf irgendwelche elektronische Medien oder maschinenlesbare Formen, ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die Firma Digitronic Automationsanlagen GmbH.

**Hinweis:** Digispeed ist eingetragenes Markenzeichen der Firma Digitronic Automationsanlagen GmbH.

**Hinweis:** Das Gerät erfüllt die Normen: DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-4-2, DIN EN 61000-4-4, DIN EN 61000-4-5, DIN EN 61000-4-8 und DIN EN 55011 sowie RoHS 2.



(c) Copyright 1992 - 2017 / Datei: DS\_2A.DOC

Digitronic Automationsanlagen GmbH  
Auf der Langwies 1  
D-65510 Hünstetten - Wallbach  
Tel. (+49)6126/9453-0  
Fax. (+49)6126/9453-42

Internet: <http://www.Digitronic.com>  
E-Mail: [mail@digitronic.com](mailto:mail@digitronic.com)

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	4
2. Merkmale .....	4
2.1. Neue Merkmale ab Version 3 + 4 .....	4
3. Funktionsweise .....	5
3.1. Ein - und Ausschaltverhalten von Schaltgliedern mit Freilaufdiode .....	5
3.2. Ein - und Ausschaltverhalten von Schaltgliedern mit DIGISPEED-DS2 .....	6
3.3. Haltestromreduzierung.....	7
4. Einstellung der Übererregungszeit.....	8
5. Erholzeiten für DIGISPEED .....	9
6. Einstellung der Chopperung.....	10
7. Inbetriebnahme .....	11
8. Status LEDs .....	11
9. Anschlußbelegung .....	11
10. Anschlußbeispiel.....	12
11. Schaltschema .....	12
12. Abmessungen.....	13
13. Technische Daten .....	13

## 1. Einleitung

Alle magnetisch beeinflussbaren Schaltglieder, z.B. Magnetventile oder Relais, unterliegen einer Schaltverzögerung. Diese Schaltverzögerung setzt sich aus mehreren Faktoren zusammen:

1. der Zeit, die zum Aufbau des Magnetfeldes benötigt wird,
2. der Zeit für die Überwindung der mechanischen Trägheit,
3. der Zeit für den Abbau des Magnetfeldes beim Abschalten.

Um den Aufbau des Magnetfeldes zu beschleunigen und dadurch die Reaktionszeit eines Schaltgliedes während des Einschaltvorganges zu verkürzen, gibt DIGISPEED für eine einstellbare Zeit einen Überspannungsimpuls von bis zu 100 Volt auf die Spule des Schaltgliedes. Durch diese Übererregung wird das Magnetfeld in der Spule verstärkt. Die Folge davon ist eine schnellere Überwindung der mechanischen Trägheit.

Während des Abschaltvorganges verzögern Freilaufdioden den Abbau des Magnetfeldes. Auf sie kann aber aus Gründen des Störungsschutzes nicht verzichtet werden. Dadurch verlängert sich die Abschaltzeit wesentlich. DIGISPEED beschleunigt durch einen Freilaufkreis von -56V DC den Abbau des Magnetfeldes und bewirkt eine Verkürzung der Abschaltzeit.

Nach dem Ansprechen benötigt ein Schaltglied nur noch einen geringen Haltestrom. DIGISPEED-DS2 ermöglicht die Absenkung des Haltestroms, wodurch die Erwärmung, der Leistungsverbrauch und die Abschaltdauer der Schaltglieder reduziert werden.

**Fazit:** Durch zeitintervallgesteuerte Überspannungsimpulse, Absenkung des Haltestroms und Regulierung der Freilaufspannung auf -56V DC wird erreicht, daß magnetisch beeinflussbare Schaltglieder mit DIGISPEED bis zu zehnmal schneller schalten.

## 2. Merkmale

- \* mikroprozessorgesteuerte Leistungselektronik für ein exakt reproduzierbares Schaltverhalten.
- \* zweikanalige Ausführung
- \* getrennte Parametrierung des Überspannungsimpulses für jeden Kanal über DIP-Schalter
- \* getrennte Parametrierung des Haltestroms für jeden Kanal über DIP-Schalter
- \* verlustleistungsfreie Reduzierung des Haltestroms durch Chopperung
- \* kurze Erholzeiten für den Überspannungsimpuls
- \* hohe Übererregungsspannung von 100V DC für schnelles Einschalten
- \* hohe Freilaufspannung von -56V DC für schnelles Ausschalten
- \* mikroprozessorgesteuerte Freilaufspannung
- \* galvanische Trennung der Eingänge
- \* für Schaltglieder bis zu 2 x 60 Watt geeignet (2 x 2,5 Ampere Dauerstrom)
- \* 24V DC  $\pm 20\%$  Spannungsversorgung ohne zusätzliche Fremdspannung
- \* automatisches Entladen des 100V DC Kreises beim Ausschalten
- \* Gehäuse mit bequemer Aufschnappmontage
- \* einfaches Aneinanderreihen der Gehäuse

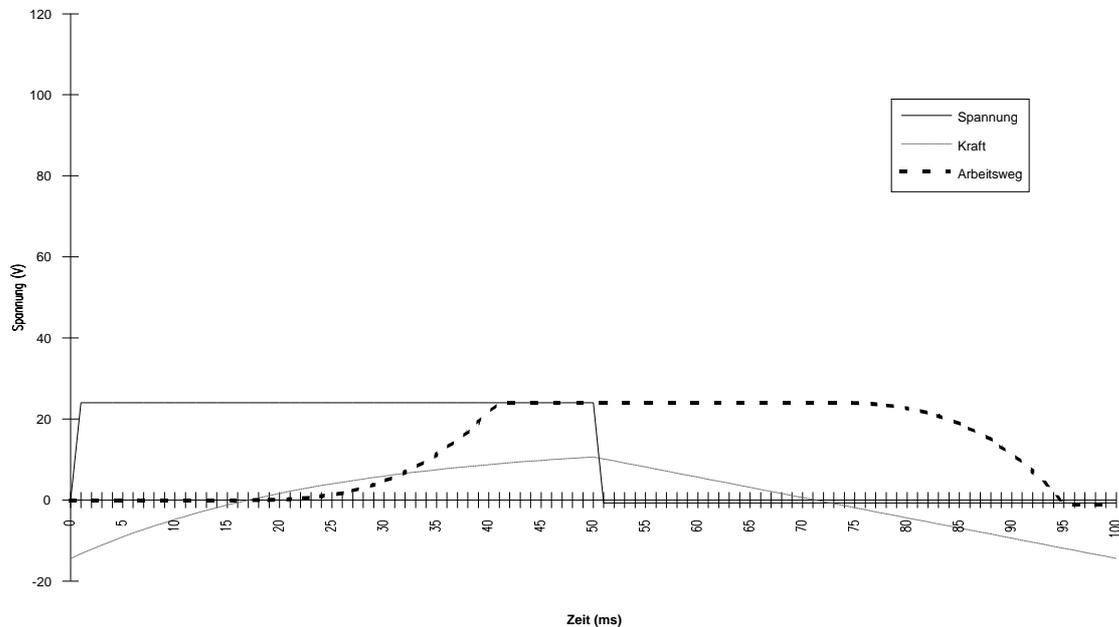
### 2.1. Neue Merkmale ab Version 3 + 4

- \* geringere Verzögerungszeit (ca. 50 $\mu$ s Zykluszeit) ab Geräte Version 4.
- \* Kurzschluß und Überlastschutz, nochmals verbessert ab Version 4 mit LED Anzeige bei Überlast.

### 3. Funktionsweise

#### 3.1. Ein - und Ausschaltverhalten von Schaltgliedern mit Freilaufdiode

Normalerweise werden magnetische Schaltglieder durch einfaches Anlegen von 24V DC eingeschaltet. Im hier dargestellten Diagramm geschieht dies im Zeitpunkt 0ms. Durch die Induktivität wird das Magnetfeld und somit die Magnetkraft langsam aufgebaut. Im Zeitpunkt 17ms ist die der Federkraft entgegenwirkende Magnetkraft erreicht. Jetzt wird die Schaltbewegung eingeleitet. Diese ist erst bei 41ms abgeschlossen. Abgeschaltet wird hier im Zeitaugenblick 50ms. Die eingebaute Freilaufdiode bewirkt eine Freilaufspannung von -0,7V DC, so daß der Freilaufstrom das Magnetfeld nur langsam abbaut. Erst bei 71ms ist die Federkraft höher als die Magnetkraft, so daß die Abschaltbewegung eingeleitet werden kann; diese ist bei 95ms abgeschlossen.

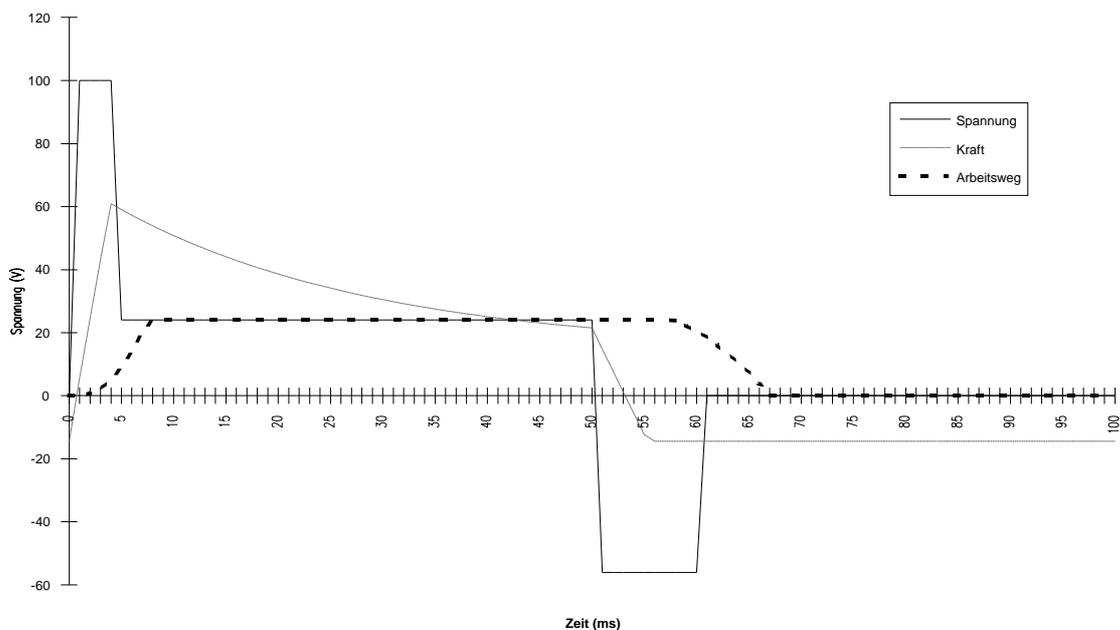


### 3.2. Ein - und Ausschaltverhalten von Schaltgliedern mit DIGISPEED-DS2

DIGISPEED-DS2 gibt beim Einschalten einen Überspannungsimpuls von bis zu 100V DC mit einer eingestellten Zeit (hier von 5ms) auf die Spule des Schaltgliedes. Durch diese Übererregung wird das Magnetfeld in 1/4 der Zeit aufgebaut und kurzzeitig 4 mal so hoch. Die Überwindung der Federkraft geschieht früher (hier bei 1ms). Die Schaltbewegung wird schneller abgeschlossen (hier bei 8ms), da die Magnetkraft größer ist. Damit das Schaltglied nicht überlastet wird, sollte die Übererregung spätestens nach Abschluß der Schaltbewegung beendet sein (hier bei 5ms).

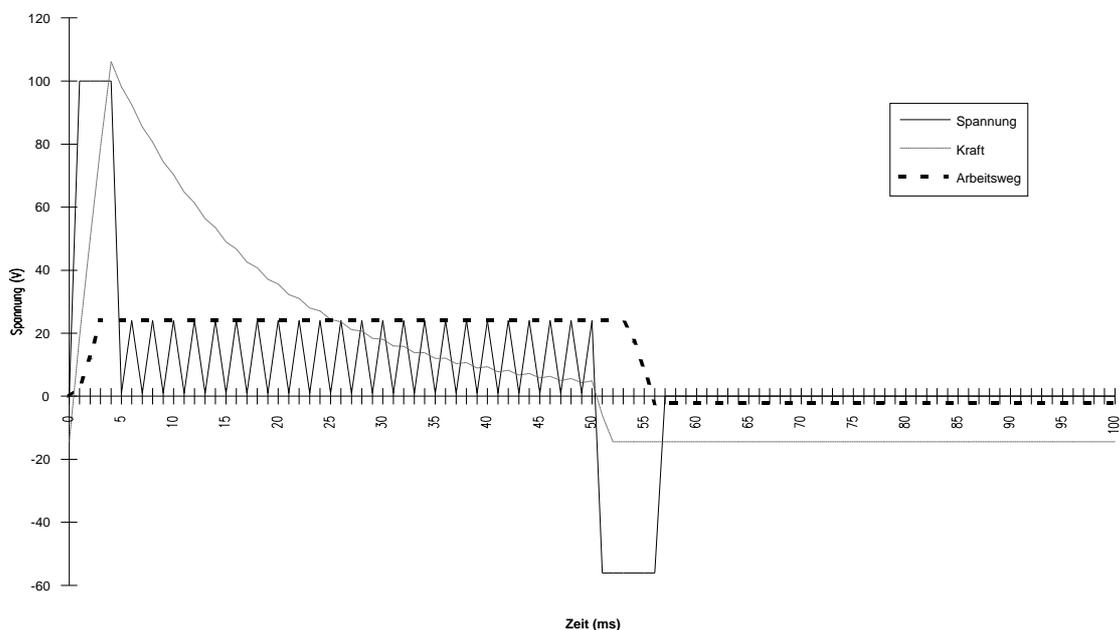
Abgeschaltet wird hier im Zeitaugenblick 50ms. Ohne Freilaufdiode reguliert DIGISPEED-DS2 die Freilaufspannung auf -56V DC. Dadurch wird die Magnetkraft sehr schnell abgebaut. Schon bei 53ms ist die Federkraft bereits höher als die Magnetkraft, so daß die Abschaltbewegung eingeleitet werden kann; diese ist bereits bei 67ms abgeschlossen.

**Wichtig:** Um den Effekt des regulierten Freilaufkreises nutzen zu können, muß jedes angeschlossene Relais oder Schaltglied **ohne** Freilaufdiode betrieben werden !! Die Freilaufspannung ist fest auf -56V DC eingestellt und kann nicht extern verändert werden. Eine weitere Anhebung der Freilaufspannung führt in den meisten Fällen nicht zu besseren Ergebnissen.



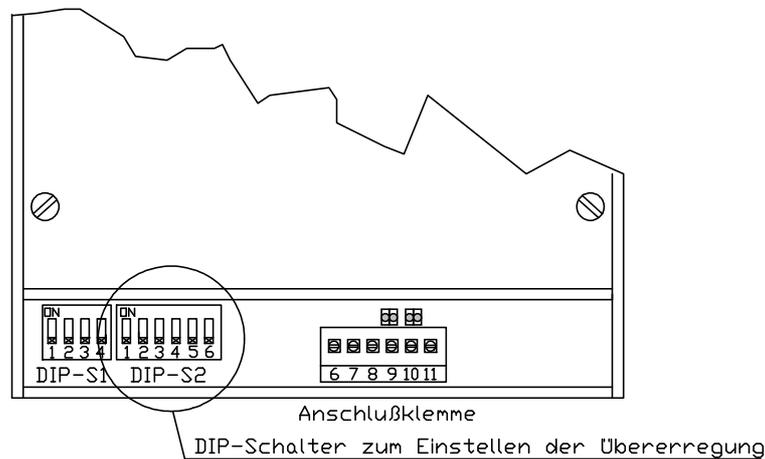
### 3.3. Haltestromreduzierung

Das DIGISPEED-DS2 bietet die Möglichkeit, mittels Chopperung (pulsierende Gleichspannung) den Haltestrom des angezogenen Schaltgliedes zu senken; dadurch können die Verlustleistungen der angeschlossenen Baugruppen und der Steuerung minimiert werden. Gleichzeitig reduzieren sich Erwärmung, Leistungsverbrauch und Abschaltzeit der Bauteile und Schaltglieder. Choppern bedeutet nichts anderes als sehr schnelles Ein- bzw. Ausschalten der Versorgungsspannung im Haltebereich des Schaltgliedes. Dies geschieht so schnell, daß das angeschlossene Bauteil oder Relais nicht abfallen kann. Um eine gezielte Ansteuerung für jedes gewünschte Schaltglied zu gewährleisten, können die Einschaltzyklen (und damit der gewünschte Leistungsbedarf) durch Umlegen der DIP-Schalter eingestellt werden. Drei Choppervarianten stehen für die optimale Anpassungen zur Verfügung. Sehen Sie hierzu Kapitel: "6. Einstellung der Chopperung" auf Seite 10. Wird für größere Lasten mehr Leistung gefordert, so kann über die Einstellung 100% die Chopperung ausgeschaltet werden.



#### 4. Einstellung der Übererregungszeit

Das Einstellen der gewünschten Übererregungszeit wird hier über den 6poligen DIP-Schalter (Schalter 1 bis 6), der sich auf der Platine neben dem 4poligen DIP-Schalter befindetet, eingestellt (siehe Abb. unten). Beide Kanäle werden unabhängig voneinander eingestellt (Schalter 1 - 3 ≙ Kanal 1; Schalter 4 - 6 ≙ Kanal 2).



Insgesamt stehen für jeden Kanal acht Übererregungszeiten zur Verfügung, die nach folgender Tabelle eingestellt werden können.

Übererregungszeit (in ms)	Schalter 1 (Kanal 1) Schalter 4 (Kanal 2)	Schalter 2 (Kanal 1) Schalter 5 (Kanal 2)	Schalter 3 (Kanal 1) Schalter 6 (Kanal 2)
2	AUS (OFF)	AUS (OFF)	AUS (OFF)
3	AUS (OFF)	AUS (OFF)	EIN (ON)
5	AUS (OFF)	EIN (ON)	AUS (OFF)
8	AUS (OFF)	EIN (ON)	EIN (ON)
12	EIN (ON)	AUS (OFF)	AUS (OFF)
18	EIN (ON)	AUS (OFF)	EIN (ON)
25	EIN (ON)	EIN (ON)	AUS (OFF)
35	EIN (ON)	EIN (ON)	EIN (ON)

**Einstellung:** Unter Berücksichtigung der jeweiligen Erholzeit schrittweise die Übererregungszeit erhöhen, bis keine Verbesserung des Schaltverhaltens mehr feststellbar ist und auf diejenige Übererregungszeit zurückschalten, bei der noch eine Schaltbeschleunigung feststellbar war.

## 5. Erholzeiten für DIGISPEED

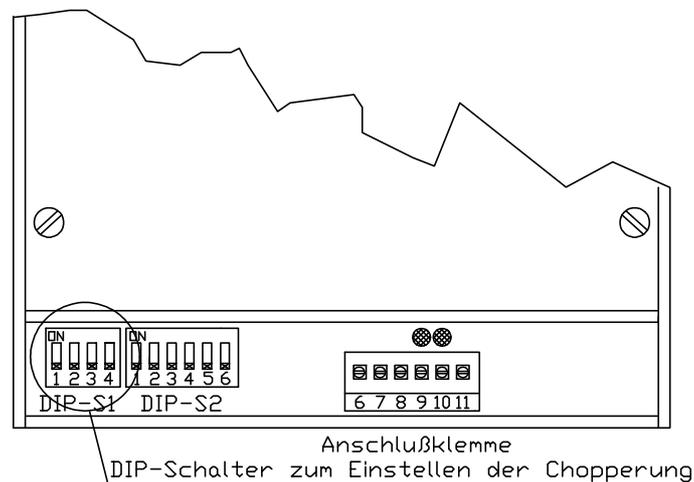
Die Erholzeit für DIGISPEED wird für die Neuaufladung des Kondensators zur Erzeugung des Übererregungsimpulses benötigt, denn nach jeder Abgabe eines Übererregungsimpulses muß sich der Kondensator zunächst neu aufladen. Daraus folgt, daß zwischen zwei aufeinanderfolgenden Übererregungsimpulsen mindestens die in der Tabelle angegebene Zeit abgewartet werden muß.

Strom (A)	Ü-Zeit* 2ms	Ü-Zeit* 3ms	Ü-Zeit* 5ms	Ü-Zeit* 8ms	Ü-Zeit* 12ms	Ü-Zeit* 18ms	Ü-Zeit* 25ms	Ü-Zeit* 35ms
0.250	3 ms	4 ms	7 ms	10 ms	15 ms	23 ms	32 ms	44 ms
0.500	5 ms	8 ms	13ms	20 ms	30 ms	45 ms	63 ms	88 ms
0.750	8 ms	12 ms	20 ms	30 ms	45 ms	68 ms	95 ms	132 ms
1.000	10 ms	15 ms	25 ms	40 ms	60 ms	90 ms	125 ms	175 ms
1.250	13 ms	19 ms	32 ms	50 ms	75 ms	113 ms	158 ms	219 ms
1.500	15 ms	23 ms	38 ms	60 ms	90 ms	135 ms	188 ms	263 ms
1.750	18 ms	27 ms	45 ms	70 ms	105 ms	158 ms	220 ms	307 ms
2.000	20 ms	30 ms	50 ms	80 ms	120 ms	180 ms	250 ms	350 ms
2.250	23 ms	34 ms	57 ms	90 ms	135 ms	203 ms	282 ms	394 ms
2.500	25 ms	38 ms	63 ms	100 ms	150 ms	225 ms	313 ms	438 ms

\*Ü-Zeit: Dauer des Übererregungsimpulses

## 6. Einstellung der Chopperung

Beide Kanäle können unabhängig voneinander über den 4poligen DIP-Schalter gesteuert werden (siehe Abb. unten), wobei die ersten beiden Schalter (1 u. 2) den ersten Kanal betreffen und die letzten beiden Schalter (3 u. 4) den zweiten.



Folgende vier Schalterstellungen können für jeden Kanal eingestellt werden.

Haltestrom durch Chopperung in %	Schalter 1 (Kanal 1) Schalter 3 (Kanal 2)	Schalter 2 (Kanal 1) Schalter 4 (Kanal 2)
100	AUS (OFF)	AUS (OFF)
80	AUS (OFF)	EIN (ON)
60	EIN (ON)	AUS (OFF)
40	EIN (ON)	EIN (ON)

**Einstellung:** Um ein einwandfreies Arbeiten der Schaltglieder zu gewährleisten, sollten die Baugruppen zunächst mit maximaler Leistung (Einstellung "100%") angesteuert und anschließend der Leistungsbedarf für das Schaltglied durch schrittweises Herunterschalten der Chopperung ermittelt werden. Selbstverständlich läßt sich die Chopperung während des Betriebes einstellen. Fällt dabei in einer Einstellung das Schaltglied ab, so bedeutet dies, daß der Leistungsbedarf nicht mehr abgedeckt ist. Wird nun die Chopperung wieder eine Stufe höher eingestellt und das Schaltglied erneut eingeschaltet, ist die optimale Einstellung gefunden. Sollte trotz dieser Vorgehensweise das Schaltglied nicht korrekt ansprechen, kann durch Erhöhung der Übererregungszeit die Einschaltleistung erhöht werden. Wird während des Betriebes festgestellt, daß die Haltekraft des Schaltgliedes nicht ausreicht, so muß die Chopperung eine Stufe zurückgenommen werden.

## 7. Inbetriebnahme

Das Gerät wird im Schaltschrank auf eine "EN - Tragschiene" aufgerastet (sehen Sie Kapitel "12. Abmessungen" auf Seite 13). Die Erdungsanschlüsse sind auf kürzestem Wege auf eine neben dem Gerät angeordnete Reihenerd клемme zu legen. Durch die geerdete Montageplatte und deren elektrischen Verbindung zur EN - Tragschiene, wird eine optimale Ableitung der Einstreuungen auf das Gehäuse erreicht. Alle Kabelverbindungen sind im spannungslosen Zustand herzustellen! Das DIGISPEED gemäß Anschlußbelegung zunächst mit der kleinstmöglichen Übererregungszeit anschließen (Relais oder Schaltglied **ohne** Freilaufdiode betreiben) und Maschine einschalten. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Erholzeit schrittweise die Übererregungszeit erhöhen, bis keine Verbesserung des Schaltverhaltens mehr feststellbar ist, dann auf diejenige Übererregungszeit zurückschalten, bei der noch eine Schaltbeschleunigung feststellbar war. Es macht keinen Sinn, die Übererregungszeit über diesen Punkt hinaus zu erhöhen, denn dadurch werden die Schaltglieder nur unnötig belastet und verschleiß schneller. Bei optimaler Anpassung der Übererregungszeit hingegen kann ein überdurchschnittlicher Verschleiß nahezu ausgeschlossen werden.

**Achtung:** Das Anschließen einer Glühbirne, eines ohmschen Verbrauchers, eines Ventilsteckers mit eingebauter LED oder Zener-Diode an den Ausgang des DIGISPEED ist nicht erlaubt und kann zur Zerstörung des Gerätes führen !!

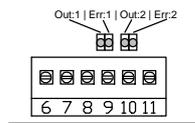


Eine Unterbrechung der Verbindung zwischen dem DIGISPEED und dem Schaltglied unter Last kann auch zur Zerstörung des Gerätes führen. Vermeiden Sie auf jeden Fall eine Kontaktverschaltung oder eine Verbindung die unter Last unterbrochen werden kann.

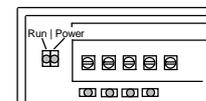
Ist dies nicht möglich, so muß direkt am Schaltglied eine Schutzbeschaltung vorhanden sein.

## 8. Status LEDs

Ausgangs Status LEDs:



Power -, Run -  
und Eingangs LEDs:



## 9. Anschlußbelegung

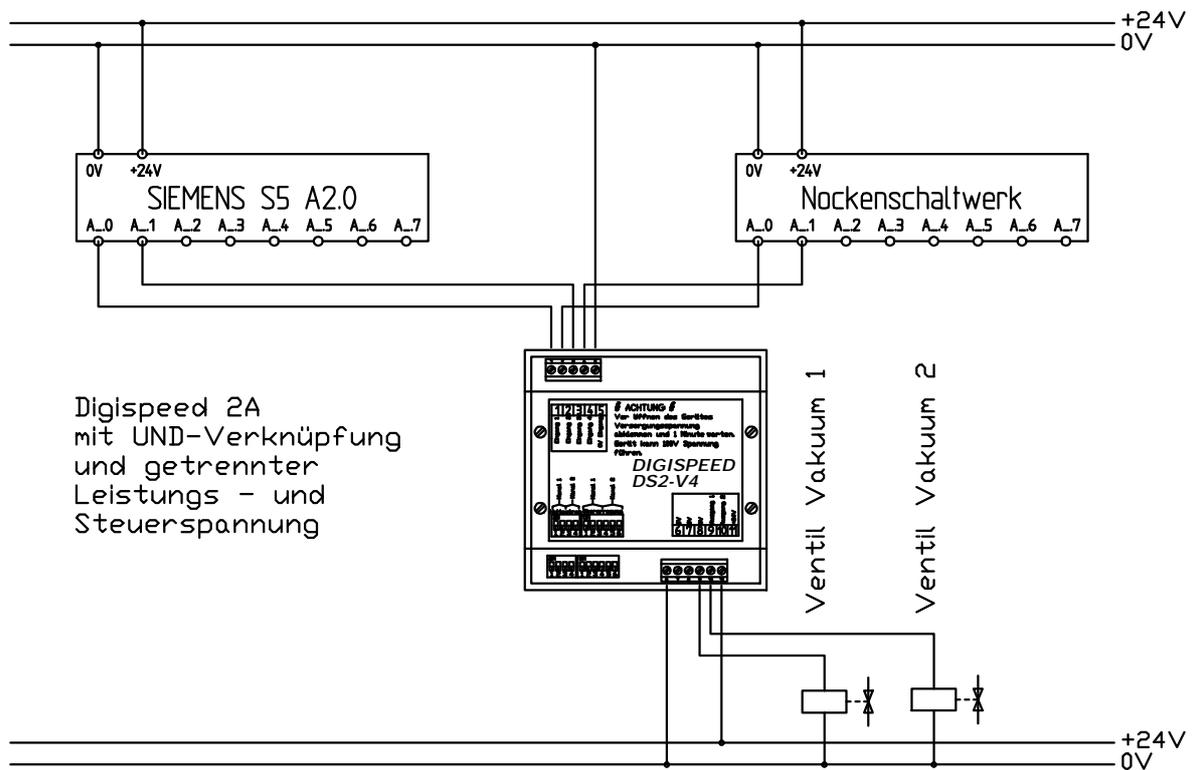
Klemme 1	=	Eingang 1
Klemme 2	=	Eingang 2
Klemme 3	=	Eingang 3
Klemme 4	=	Eingang 4
Klemme 5	=	0V der Eingänge
Klemme 6	=	0V der Versorgungsspannung
Klemme 7	=	0V des Ausgang 1
Klemme 8	=	0V des Ausgang 2
Klemme 9	=	Ausgang 1
Klemme 10	=	Ausgang 2
Klemme 11	=	+24V DC $\pm 20\%$ / min. 10 Amp. Versorgungsspannung
Klemme 12	=	Eingang 5
Klemme 13	=	Eingang 6
Klemme 14	=	Eingang 7
Klemme 15	=	Eingang 8

**Hinweis:** Abhängig vom Gerätetyp bzw. der Software des DIGISPEED werden die Eingänge teilweise nicht verwendet. Sehen Sie hierzu das Kapitel "11. Schaltschema" auf Seite 12.



**ACHTUNG:** Nach dem Ausschalten wird automatisch eine Entladeschaltung aktiviert, die dafür sorgt, daß alle mit 100V geladenen Bauteile entladen werden; darum darf das Gehäuse erst nach einer Zeit von 1 Minute geöffnet werden. Ein mehrfaches Ausschalten innerhalb einer Minute muß vermieden werden, da sonst die Entladeschaltung überlastet wird.

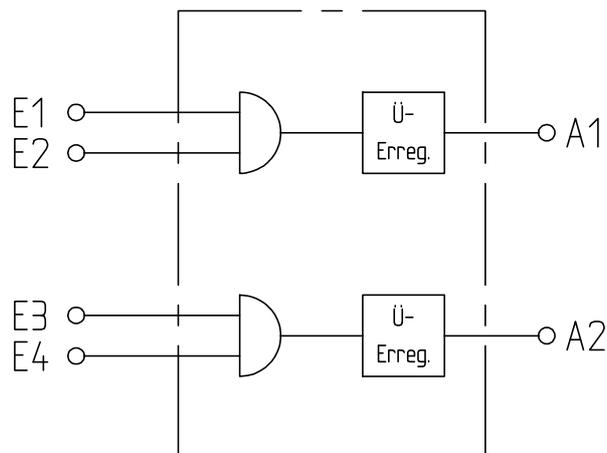
### 10. Anschlußbeispiel



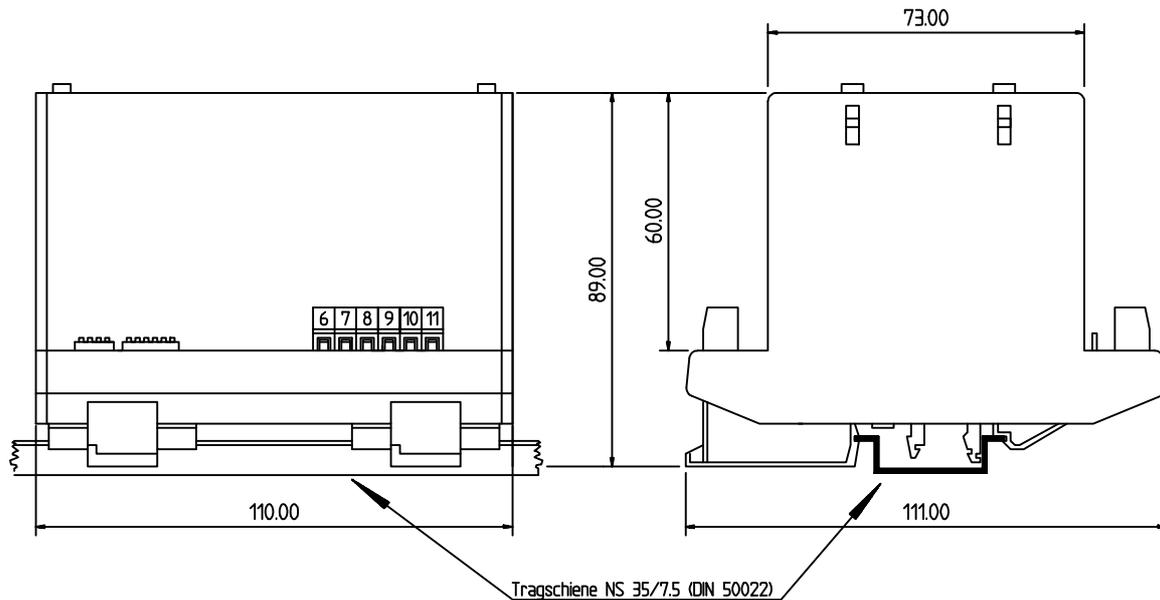
Digispeed 2A  
mit UND-Verknüpfung  
und getrennter  
Leistungs - und  
Steuerspannung

### 11. Schaltschema

Die Eingänge eines jeden Kanals sind standardmäßig UND-verknüpft (siehe Abb. unten). Dadurch hat der Anwender die Möglichkeit, zeitkritische Logikfunktionen außerhalb einer zykluszeitbehafteten SPS durchzuführen. Werden andere Verknüpfungsarten gebraucht (z.B. SR-Verknüpfung oder Doppelmagnetspulen-Antriebsselemente), so können diese nur durch Austausch des Mikroprozessors geändert werden (optional bestellen).



## 12. Abmessungen



Folgende Tragschienen können auch zur Befestigung des Gehäuses verwendet werden:

- Tragschiene NS 35/15 (DIN 50022)
- Tragschiene NS 32 (DIN 50035)

## 13. Technische Daten

Versorgungsspannung.....	24V DC $\pm$ 20% / min. 10 Amp.
Stromaufnahme .....	max. 20A Spitzenstrom im Einschaltaugenblick, max. 9A Spitzenstrom im Schaltaugenblick.
Anzahl der Eingänge.....	je nach Schaltschema, bis zu 8, galvanisch getrennt.
Eingangsspannung .....	aktiv 16-30V DC / passiv 0-3V DC, mit LED Statusanzeige.
Eingangswiderstand.....	2,2k $\Omega$ - 2,5k $\Omega$
Anzahl der Ausgänge.....	2, mit LED Status - und Überlastanzeige.
Überspannungsimpuls .....	80 - 100V DC.
Dauer des Ü-Impulses .....	einstellbar von 2 bis 35ms über DIP-Schalter in 8 Stufen.
Absenkung des Haltestroms.....	mittels Chopperung der Ausgangsspannung bei 8000Hz einstellbar auf 100%, 80%, 60% und 40% über DIP-Schalter.
Freilaufspannung .....	ca. -56V DC.
Ausgangsspannung .....	Versorgungsspannung minus 1V Spannungsabfall (intern) bei 2,5A (bei 24V DC min. 23V DC).
Ausgangsstrom .....	2,5A Dauerstrom je Ausgang.
Verzögerungszeit .....	ca. 50 $\mu$ s (Zykluszeit).
Erholzeit .....	siehe Erholzeit.
Gehäuse.....	schwer entflammbarer Thermoplast-Kunststoff, Dauertemperatur bis 100°C.
Anschluß .....	solide Schraubklemmen bis 2,5mm <sup>2</sup> im Rastermaß von 5,08 mm; mit Kennzeichnung.
Montage .....	bequeme Aufschnappmontage auf symmetrischer Trageschiene nach EN 50 022, anreihbar.
Demontage .....	durch Zurückziehen der beiden Schnappriegel.
Abmessung.....	siehe Abmessung.
Schutzart.....	Gehäuse entspricht IP 20, Anschlußklemmen entsprechen IP 20.
Arbeitstemperatur .....	+55°C.
Gewicht .....	ca. 500g.