

Digitaler Schaltbeschleuniger
für erhöhte Leistung

DIGISPEED-DS2

Alpha - Version 4.1



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

Zur Beachtung

Dieses Handbuch entspricht dem Softwarestand des Digispeed von 25.4.2006 (DS2V4ALP1.HEX). 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 - 2024 / Datei: DS_2A_AP.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

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.....	6
3.3. Haltestromreduzierung.....	7
4. Einstellung der Übererregungszeit.....	8
5. Erholzeiten für DIGISPEED.....	9
6. Einstellung der Chopperung.....	10
7. Schaltschema der Sonderfunktion Alpma.....	11
7.1. Einstellung der Sonderfunktionseingänge.....	11
8. Inbetriebnahme.....	12
9. Status LEDs.....	12
10. Anschlußbelegung.....	12
11. Anschlußbeispiel.....	13
12. Abmessungen.....	14
13. Technische Daten.....	14

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 Abschaltvorgangs 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 zehnmals schneller schalten.

2. Merkmale

- * [mikroprozessorgesteuerte Leistungselektronik für ein exakt reproduzierbares Schaltverhalten.](#)
- * [zweikanalige Ausführung](#)
- * [getrennte Parametrierung des Überspannungsimpulses für jeden Kanal über DIP-Schalter](#)
- * [Parametrierung des Haltestroms für beide Kanäle 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 μ s Zykluszeit) ab Geräte Version 4.
- * Kurzschluß und Überlastschutz, nochmals verbessert ab Version 4 mit LED Anzeige bei Überlast.

Softwareänderungen für Version 4.1

- * ab Version 4.1 wird der Kurzschluß - und Überlastschutz durch die Software etwas verzögert.
- * die Überlastanzeige wird nun gespeichert und durch aus - und einschalten der Spannung bzw. durch ein 24V Signal am Eingang 8 quittiert.

Feldfunktion geändert

Feldfunktion geändert

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

DIGISPEED 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 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 befindet, 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

Für beide Kanäle kann über den 4-poligen DIP-Schalter (Schaltern 1 u. 2) die Chopperung eingestellt werden (siehe Abb. unten).

Folgende vier Schalterstellungen können eingestellt werden.

Haltestrom durch Chopperung in %	Schalter 1	Schalter 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 vornehmen. 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. Schaltschema der Sonderfunktion Alpma

7.1. Einstellung der Sonderfunktionseingänge

Über den [4-poligen DIP-Schalter \(Schalter 3 u. 4\)](#) kann die Schaltlogik der Eingänge E1 und E3 verändert werden ([siehe Abb. unten](#)).

Schalter 3 führt zum invertieren der Triggerflanke von Eingang 3. (EIN (ON) = high Flanke)
Schalter 4 führt zum invertieren des Eingangs 1 (EIN (ON) = high aktiv)

8. Inbetriebnahme

Das Gerät wird im Schaltschrank auf eine "EN - Tragschiene" aufgerastet (sehen Sie Kapitel "12. [Abmessungen](#)" auf Seite 15). 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 verschleifen 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.

Das DIGISPEED ist aufgrund sehr hoher Spitzenschaltleistungen nicht kurzschlußfest; darum sollte bei der Inbetriebnahme darauf geachtet werden, daß nicht unter Spannung gearbeitet wird.

9. Status LEDs

Ausgangs Status LEDs:

Power -, Run -
und Eingangs LEDs:

10. 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 zur Überlast Fehler - Quittierung.

Hinweis: Abhängig vom Gerätetyp bzw. der Software des DIGISPEED werden die Eingänge teilweise nicht verwendet. Sehen Sie hierzu das Kapitel "7. Schaltschema der Sonderfunktion Alpma" auf Seite 11.

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.

11. Anschlußbeispiel

12. [Abmessungen](#)

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 Ω - 2,5k Ω
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 μ s (Zykluszeit).
Erholzeit	siehe Erholzeit.
Gehäuse	schwer entflammbarer Thermoplast-Kunststoff, Dauertemperatur bis 100°C.
Anschluß	solide Schraubklemmen bis 2,5mm ² im Rastermaß von 5,08 mm; mit Kenzeichnung.
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.