

Digitales Nockenschaltwerk

CamCon DC33



Digitronic Automationsanlagen GmbH

Steinbeisstraße 3 • D - 72636 Frickenhausen • Tel. +49 7022 40590-0 • Fax -10
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 Stand des CamCon DC33 vom November 1996. 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 neuesten 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

Das CamCon DC33 und dieses Handbuch sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Weder das CamCon DC33, 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: Wir haben die Geräte der CamCon Serie auf die Jahr 2000 Verträglichkeit hin untersucht und keine Funktionsbeeinträchtigung festgestellt.

Hinweis: CamCon ist eingetragenes Markenzeichen der Firma Digitronic Automationsanlagen GmbH.

Hinweis: Die Geräte der CamCon Serie erfüllen die Normen hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit: EN 55011, EN 55022, EN 55024 Teil 2, EN 50082 Teil 2, ENV 50140, VDE 0843 Teil 2, VDE 0843 Teil 4, VDE 0871, VDE 0875 Teil 3 ("N"), VDE 0875 Teil 11, VDE 0877 Teil 2, IEC 801 Teil 3, IEC 801 Teil 2, IEC 801 Teil 4, IEC 801 Teil 5.



(c) Copyright 1992 - 2006 / Datei: DC33.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	5
2. Funktionsprinzip	6
2.1. Totzeitkompensation	7
2.1.1. Ermittlung der Totzeit	9
2.1.1.1. Ermittlung der Totzeit durch die aufgetretene Verschiebung	9
2.1.1.2. Ermittlung der Totzeit durch Differenzmeßpunkte	9
3. Einbau	10
3.1. Abmessungen	10
4. Elektrische Anschlüsse	11
4.1. Klemmenbelegung CamCon mit 8 oder 16 Ausgängen	11
4.2. Der Winkelcodierer	12
4.3. Die Ausgänge	12
4.4. Verhalten bei Schweißarbeiten	12
5. Übersicht des Bedienterminals	13
5.1. Vorderansicht CamCon	13
5.2. Die Ausgangsanzeige	13
5.3. Die 7-Segmentanzeige	13
5.3.1. Anzeige für Position oder Geschwindigkeit	13
5.4. Die Tastatur	13
6. Inbetriebnahme	14
6.1. Gesamtlöschung	14
6.2. Initialisierung	14
6.2.1. Benutzerschlüssel für Systemregister	14
6.2.2. Die Winkelcodiererauflösung	15
6.2.3. Die V/R Umschaltung	15
6.2.4. Die Nullpunktkorrektur	15
6.2.5. Einstellung des Programmiermodus	15
6.3. Die Totzeitkompensation	15
6.4. Nocken programmieren im Programmiermodus "0"	16
6.4.1. Ausgang anwählen	16
6.4.2. Nocken suchen	16
6.4.3. Vorgabewert eingeben	16
6.4.4. Einschaltpunkt verlagern	16
6.4.5. Ausschaltpunkt verlagern	16
6.4.6. Nockenprogrammierung verlassen	17
6.4.7. Beispiele zur Nockenprogrammierung im Programmiermodus 0	17
6.4.7.1. Ersten Nocken programmieren	17
6.4.7.2. Zusätzliche Nocken auf einen Ausgang programmieren	18
6.4.7.3. Einen bestimmten Nocken löschen	19
6.4.7.4. Einen invertierten Nocken (über den Nullpunkt) auf einen Ausgang programmieren	19
6.5. Nocken programmieren im Programmiermodus 1	20
6.5.1. Ausgang anwählen	20
6.5.2. Einschaltpunkt verlagern	20
6.5.3. Ausschaltpunkt verlagern	20
6.5.4. Nockenprogrammierung verlassen	20
6.5.5. Beispiele zur Nockenprogrammierung im Programmiermodus 1	21
6.5.5.1. Nocken programmieren	21
6.5.5.2. Nocken löschen	21

7. Die Bedienung in der Übersicht	22
7.1. Umschalten der Standardanzeige.....	22
7.2. Programmierung der Systemkonstanten	22
7.3. Programmierung der Totzeitkompensation.....	22
7.4. Nocken programmieren	22
8. Geräteüberwachung.....	23
9. Fehlersuche	23
10. Technische Daten CamCon.....	24
11. Stichwortverzeichnis	25

1. Einleitung

Elektronische Nockenschaltwerke werden seit langer Zeit erfolgreich in der Industrie eingesetzt. Die in diesen Jahren, in enger Zusammenarbeit mit den Anwendern, gesammelten Erfahrungen sind bei der Entwicklung der CamCon Serie berücksichtigt worden. Das Resultat ist ein kompaktes digitales Nockenschaltwerk, das ein Höchstmaß an Anwenderfreundlichkeit und Zuverlässigkeit besitzt.

Folgende Merkmale zeichnen das CamCon aus:

- * Erprobte und zuverlässige Hardware.
- * Kurzschlußfeste Ausgänge.
- * Graphische Flüssigkristallanzeige mit 128x64 Bildpunkten bei CamCon DC50,51.
- * Große gut sichtbare 7-Segmentanzeige für Programm, Position und Geschwindigkeit bei CamCon DC30,33 und 40.
- * Beliebig viele Nocken pro Ausgang programmierbar.
- * Bis zu 32000 Programme zur Produktverwaltung.
- * Master - bzw. Maschinennocken.
- * Optimieren der Schaltpunkte bei laufender Maschine.
- * In Schritten von 100µs einstellbare Kompensation der mechanischen Totzeit von Schaltgliedern für Ein - und Ausschaltpunkt getrennt.
- * Nicht - Lineare - Totzeitkompensation (NLT).
- * Weg - Zeit - Nocken.
- * Spannungsversorgung 24V DC +/- 20%.
- * Tragschienen Montage nach EN 50022 bei CamCon DC16 und 90.
- * Schalttafel Normgehäuse 144 x 144 x 63mm nach DIN 43700 bei CamCon DC33,40,50 und 51.
- * S5 Baugruppe für S5 115U, 135U und 155U bei CamCon DC115.
- * S7 Baugruppe für S7 300 bei CamCon DC300.
- * AB Baugruppe für ControlLogix® 1756 bei CamCon 1756-DICAM.
- * S5 Anschaltung durch PG Schnittstelle mit L1 - Bus bei CamCon DC16,40,50,51 und 90.
- * SPS Logik Modul (optional).
- * Schieberegister (optional).
- * OP - Funktionen.
- * Analogausgänge (optional).

Eingesetzt werden Nockenschaltwerke überall dort, wo sich Schaltvorgänge periodisch wiederholen. Digitale Nockenschaltwerke ersetzen mechanische optimal und bieten darüber hinaus noch weitere Vorteile, wie z.B.:

- * Vereinfachung der Montage- und Justierarbeiten
- * Reproduzierbare Justage
- * Standardisierung für möglichst alle Einsatzbereiche
- * Zuverlässigkeit
- * Hohe Schaltgeschwindigkeiten
- * Totzeitkompensation
- * Produktverwaltung zum schnellen Formatwechsel

2. Funktionsprinzip

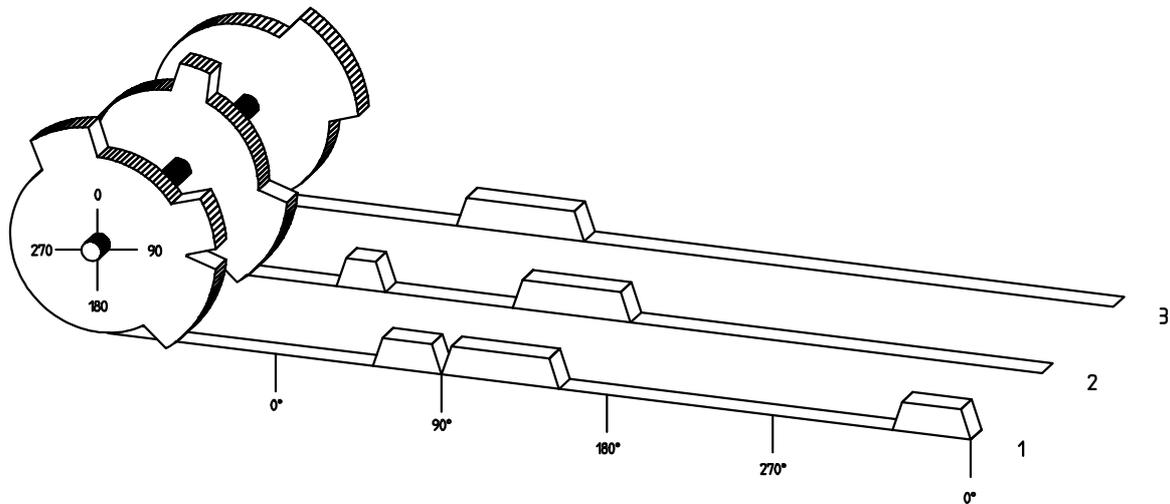


Abb.: Prinzipdarstellung eines Nockenschaltwerkes

Zum besseren Verständnis für die Funktion eines Nockenschaltwerkes ist hier sein Prinzip dargestellt. Es besitzt 3 Ausgänge mit folgenden Nocken:

Ausgang 1:	Nocken 1:	Einschaltposition	60°	Ausschaltposition	85°
	Nocken 2:	Einschaltposition	95°	Ausschaltposition	145°
	Nocken 3:	Einschaltposition	325°	Ausschaltposition	355°
Ausgang 2:	Nocken 1:	Einschaltposition	5°	Ausschaltposition	20°
	Nocken 2:	Einschaltposition	95°	Ausschaltposition	145°
Ausgang 3:	Nocken 1:	Einschaltposition	30°	Ausschaltposition	85°

Die drei als Bahnen dargestellten Verläufe der Ausgangssignale entstehen, wenn sich die drei Nockenscheiben gegen den Uhrzeigersinn an einem Sensor vorbeidrehen, der die Nocken auf der 0°-Achse abtastet.

Bei einem mechanischen Nockenschaltwerk wird die Einschaltdauer, d.h. der Bereich zwischen Ein- und Ausschaltposition durch die Länge des Nockens bestimmt. Die Länge und die Position der Nocken kann nur begrenzt variiert werden und erfordert einen hohen mechanischen und zeitlichen Aufwand. Mit CamCon sind diese Justagen in einem Bruchteil der Zeit realisierbar, außerdem ist die Anzahl der Nocken pro Bahn beliebig. Ein an die Anlage angebautes Wegmeßsystem meldet die Position an das CamCon. Das CamCon vergleicht diese mit den programmierten Ein- und Ausschaltpositionen aller Ausgänge. Liegt die Position im Bereich einer programmierten Ein- / Ausschaltposition (Nocken), so werden die betreffenden Ausgänge geschaltet.

Ein kleines Zahlenbeispiel soll zur Veranschaulichung dienen:

Angenommen die Antriebswalze mit dem Wegmeßsystem hat einen Umfang von 360mm, so dass ein Millimeter am Umfang genau einem Winkelgrad des Wegmeßsystems entspricht.

Die Anlage hat folgende Parameter:

$$\begin{aligned}v_{\text{Tropfen}} &= 20\text{m/s} \\ d &= 20\text{cm} \\ T_{\text{MV}} &= 20\text{ms}\end{aligned}$$

Damit ergibt sich die Flugzeit des Tropfens zu

$$t_{\text{Flug}} = \frac{d}{v_{\text{T}}} = \frac{0,2\text{m}}{20\text{m/s}} = 10\text{ms}$$

Die gesamte Totzeit beträgt also $T_{\text{tot, ges.}} = T_{\text{MV}} + t_{\text{Flug}} = 20\text{ms} + 10\text{ms} = 30\text{ms}$

In dieser Zeit läuft die Papierbahn um die Strecke $x = v_{\text{Papier}} \cdot T_{\text{tot, ges.}} = 1\text{m/s} \cdot 30\text{ms} = 30\text{mm}$ weiter. Um die Totzeit zu kompensieren, muß der Schaltpunkt für das Magnetventil um 30° nach vorne verlagert werden.

Verdoppelt man die Geschwindigkeit der Anlage und damit v_{Papier} , so verdoppelt sich auch die Strecke x , um welche sich die Papierbahn weiterbewegt. Der Schaltpunkt muß in diesem Fall um 60° verschoben werden.

Hinweis: Beachten Sie bei diesen Erläuterungen, dass es sich bei der Totzeit um eine feste Größe handelt, welche durch die mechanischen Konstanten der Stell- und Schaltglieder, sowie die Abmessungen des Aufbaus bestimmt ist und sich daher auch nicht verändert !

Würde man nun die gesamte Totzeit von 30ms in den entsprechenden Ausgang von CamCon programmieren, so würde der Klebepunkt unabhängig von der Geschwindigkeit immer an der richtigen Stelle auftreten.

2.1.1. Ermittlung der Totzeit

Zur Ermittlung der Totzeit eines Relais oder Ventils stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung.

2.1.1.1. Ermittlung der Totzeit durch die aufgetretene Verschiebung

Zunächst wird der Schaltpunkt des Ventils oder Relais bei Stillstand der Maschine programmiert. Wir nehmen an, dass der programmierte Schaltpunkt hier bei 200 Grad liegt. Wird die Maschine nun mit einer Geschwindigkeit von z.B. 40 U/Min. betrieben, so tritt eine Verschiebung durch die Totzeit auf. Diese Verschiebung wird nun gemessen und soll in unserem Beispiel 40 Grad betragen.

Achtung: Zur Ermittlung der Verschiebung muß die programmierte Totzeit im Nockenschaltwerk auf Null eingestellt sein !

Die Totzeit des Schaltgliedes berechnet sich nun nach folgender Formel:

$$\text{Totzeit (in Sek.)} = \frac{\Delta \text{Weg (in Grad)} * 60 \text{ (Sek./Min.)}}{\text{Geschwindigkeit (in Umd./Min.)} * 360 \text{ (Grad/Umd.)}} = \frac{40 * 60}{40 * 360} = 0.1667 \text{ Sek.}$$

Die ermittelte Totzeit wird nun in das Nockenschaltwerk eingegeben.

Sehen Sie hierzu das Kapitel "6.3. Die Totzeitkompensation" auf Seite 15.

2.1.1.2. Ermittlung der Totzeit durch Differenzmeßpunkte

Zunächst wird der Schaltpunkt bei einer Geschwindigkeit von z.B. 50 U/Min. ermittelt. Wir nehmen an, dass der programmierte Schaltpunkt hier bei 200 Grad liegt. Die zweite Messung erfolgt bei einer Geschwindigkeit von 80 U/Min. Der hierfür benötigte Schaltpunkt muß auf 160 Grad eingestellt werden, um den exakten Schaltpunkt auch bei 80 U/Min. zu erreichen.

Achtung: Zur Ermittlung der beiden Schaltpunkte muß die programmierte Totzeit im Nockenschaltwerk auf Null eingestellt sein !

Die Totzeit des Schaltgliedes berechnet sich nun nach folgender Formel:

$$\text{Totzeit (in Sek.)} = \frac{\Delta \text{Weg (in Grad)} * 60 \text{ (Sek./Min.)}}{\Delta \text{Geschwindigkeit (in Umd./Min.)} * 360 \text{ (Grad/Umd.)}} = \frac{40 * 60}{30 * 360} = 0.222 \text{ Sek.}$$

Die ermittelte Totzeit wird nun in das Nockenschaltwerk eingegeben.

Sehen Sie hierzu das Kapitel "6.3. Die Totzeitkompensation" auf Seite 15.

Da sich nun durch die eingegebene Totzeitkompensation der Schaltpunkt verschiebt, muß die zuvor programmierte Nocke verändert werden. Zur Ermittlung der exakten Einschaltposition muß nun zum ersten gemessenen Einschaltpunkt (hier 200°) die Differenz zur Geschwindigkeit 0 U/Min (hier 50U/min). hinzu addiert werden. Die Differenz wird mit folgender Formel errechnet:

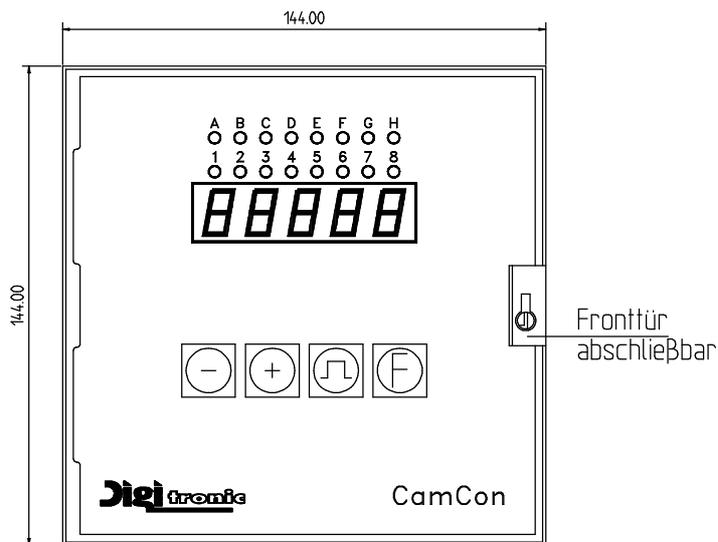
$$\Delta \text{Weg (in Grad)} = \frac{\text{Totzeit (in Sek.)} * \Delta \text{Geschwindigkeit (in Umd./Min.)} * 360 \text{ (Grad/Umd.)}}{60 \text{ (Sek./Min.)}} = \frac{0.222 * 50 * 360}{60} = 66.6^\circ$$

Der Einschaltpunkt der Nocke wird nun von 200 Grad um rund 67 Grad auf 267 Grad verschoben.

3. Einbau

Zum Fronttafeleinbau wird das Gerät in einen Ausschnitt (sehen Sie Kapitel "3.1. Abmessungen" auf Seite 10) eingesetzt. Die Erdungsstecker auf der Rückseite des Gehäuses und die Kabelabschirmungen sind auf kürzestem Wege mit einem Erdungspunkt der Schaltschranktür zu verbinden. Alle Kabelverbindungen sind im spannungslosen Zustand herzustellen! Die Anschlußkabel, für z.B. das Wegmeßsystem oder die serielle Schnittstelle, müssen abgeschirmt verlegt und der Schirm muß an beiden Enden auf Erde gelegt werden. Analoge Signale müssen abgeschirmt verlegt und der Schirm einseitig auf Erde gelegt werden.

3.1. Abmessungen



Ausschnitt nach DIN 138⁺¹ x 138⁺¹

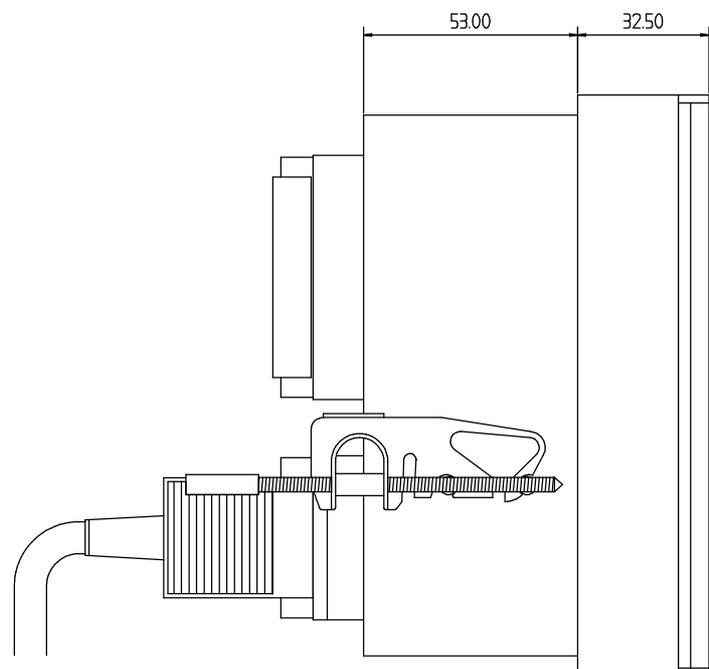
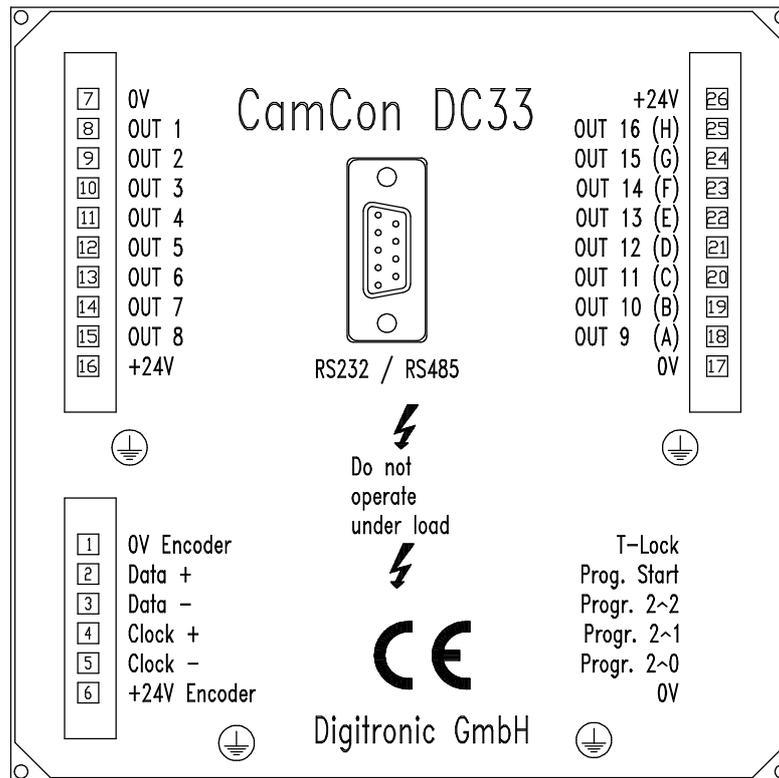


Abb.: Maßzeichnung zum Einbau von CamCon

4. Elektrische Anschlüsse



4.1. Klemmenbelegung CamCon mit 8 oder 16 Ausgängen

Klemme 1: 0V für Winkelcodierer (Geber)
 Klemme 2: Data A oder +
 Klemme 3: Data B oder -
 Klemme 4: Clock A oder +
 Klemme 5: Clock B oder -
 Klemme 6: +24V DC für Winkelcodierer (Geber)

Klemme 7: 0V Versorgung
 Klemme 8: Ausgang 1
 Klemme 9: Ausgang 2
 Klemme 10: Ausgang 3
 Klemme 11: Ausgang 4
 Klemme 12: Ausgang 5
 Klemme 13: Ausgang 6
 Klemme 14: Ausgang 7
 Klemme 15: Ausgang 8
 Klemme 16: +24V DC Versorgung

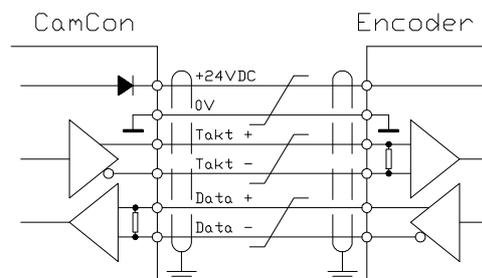
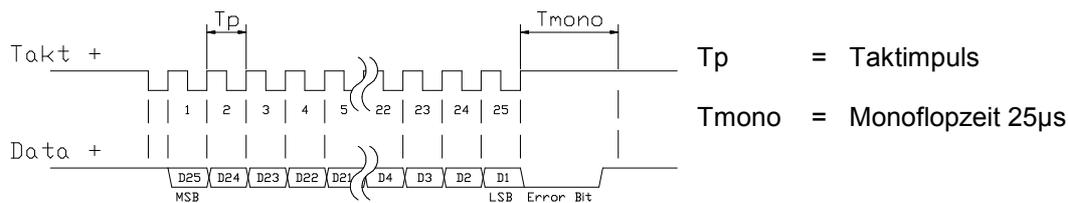
nur bei CamCon mit 16 Ausgängen:

Klemme 17: 0V Versorgung
 Klemme 18: Ausgang 9 (A)
 Klemme 19: Ausgang 10 (B)
 Klemme 20: Ausgang 11 (C)
 Klemme 21: Ausgang 12 (D)
 Klemme 22: Ausgang 13 (E)
 Klemme 23: Ausgang 14 (F)
 Klemme 24: Ausgang 15 (G)
 Klemme 25: Ausgang 16 (H)
 Klemme 26: +24V DC Versorgung

4.2. Der Winkelcodierer

Der Winkelcodierer dient zur Erfassung der, für das Nockenschaltwerk notwendigen, Istwerte (Positionen). An das CamCon DC33 können nur Winkelcodierer mit SSI Schnittstelle angeschlossen werden. Die SSI - Schnittstelle ist eine in der Industrie weit verbreitete Schnittstelle für absolute Singel - und Multiturn Winkelcodierer. Das CamCon versorgt bei dieser Schnittstelle das Wegmeßsystem mit 24Volt. Zum Auslesen der Daten sendet das CamCon ein Taktsignal (Clock) mit RS422 Pegel an den Winkelcodierer. Dieser antwortet synchron mit der Ausgabe (Data) der Position im Graycode. Die Frequenz des Taktsignals ist abhängig von der Länge des Kabels zum Winkelcodierer. Eine Kabellänge von maximal 200 Meter ist zulässig.

Hinweis: Das Datenprotokoll entspricht der Stegmann SSI Norm.



Beachten Sie:

Verwenden Sie ein abgeschirmtes paarig verseiltes Anschlußkabel. Verlegen Sie das Kabel nicht parallel zu Starkstromkabeln. Legen Sie wenn möglich die Abschirmung auf beiden Seiten auf.

4.3. Die Ausgänge

Das CamCon besitzt je nach Ausbaustufe 8 oder 16 kurzschlußfeste Ausgänge. Sie liefern 24Volt high aktive Signale und sind nicht potentialfrei. Bei 25°C Umgebungstemperatur liefern Sie bis zu 500mA Dauerstrom. Wird der Ausgang überlastet oder kurzgeschlossen so schaltet das Gerät mit der Fehlermeldung "A-Err" ab.



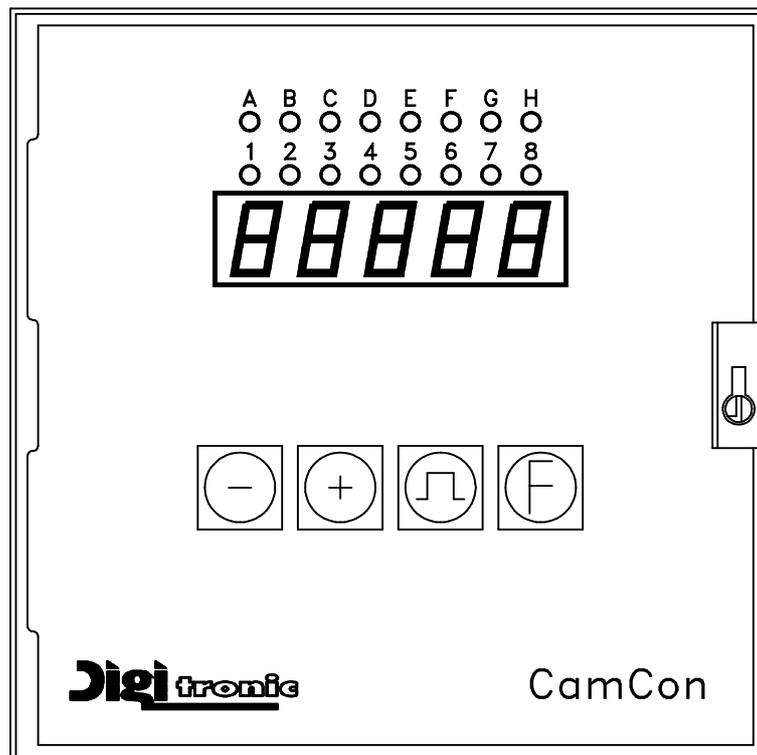
Achtung: Bei induktiven Lasten müssen die Ausgänge mit Freilaufdioden beschaltet werden.

4.4. Verhalten bei Schweißarbeiten

Für die Dauer von Schweißarbeiten an der Maschine sind die Verbindungsleitungen für die Datenübertragung vom Winkelcodierer zum CamCon und die Stromversorgung sowie Erdungsanschlüsse vom CamCon abzuklemmen.

5. Übersicht des Bedienterminals

5.1. Vorderansicht CamCon



5.2. Die Ausgangsanzeige

In der Ausgangsanzeige werden die aktuellen Zustände der Ausgänge angezeigt. Leuchtet eine LED, so ist der dazugehörige Ausgang eingeschaltet.

5.3. Die 7-Segmentanzeige

Die Anzeige ist in 2 Bereiche eingeteilt. Das 1. und 2. Segment informieren über den Modus, in dem man sich gerade befindet, die Segmente 3, 4 und 5 zeigen den zu diesem Modus gehörenden Wert an.

5.3.1. Anzeige für Position oder Geschwindigkeit

Nach dem Einschalten und nach dem Verlassen der Programmiermodi erscheint in der 7-Segmentanzeige immer die Umdrehungsgeschwindigkeit in Umdrehung/Minute. Durch Drücken der  Taste wird die Winkelposition des Winkelcodierers, z.B.:    angezeigt. Durch Drücken der  Taste wird die Umdrehungsgeschwindigkeit angezeigt.

5.4. Die Tastatur

Die  Taste dient zur Erhöhung der Eingabewerte um den Wert 1. Festhalten (ca. 2 sec.) der  Taste bewirkt ein automatisches Hochlaufen der Eingabewerte.

Die  Taste dient zur Verringerung der Eingabewerte um den Wert 1. Festhalten (ca. 2 sec.) der  Taste bewirkt ein automatisches Runterlaufen der Eingabewerte.

Die  Taste dient zur Einleitung in den Programmiermodus, bzw. zur Modifikation der Eingabeart.

Die  Taste dient zur Einleitung in den Systemmodus, zur Anwahl der Systemkonstanten, bzw. im Programmiermodus zur Anwahl der Ausgänge.

6. Inbetriebnahme

Vor dem ersten Einschalten überprüfen Sie bitte die Verdrahtung des Gerätes. Sehen Sie Kapitel 4.1. Klemmenbelegung.



Achtung: Bei induktiven Lasten müssen die Ausgänge mit einer Freilaufdiode beschaltet werden. Schütze oder Induktivitäten, die sich im Schaltschrank in unmittelbarer Nähe des Gerätes befinden oder durch ihre Verdrahtung Einfluß auf das Gerät oder dessen Verdrahtung haben, müssen mit Löschgliedern beschaltet sein.

6.1. Gesamtlöschung

Nach dem ersten Einschalten der Versorgungsspannung befindet sich der Programmspeicher in einem nicht initialisierten Modus. Deshalb muß bei der ersten Inbetriebnahme von CamCon eine Gesamtlöschung wie folgt vorgenommen werden:

1. Gerät einschalten (mit Spannung, +24V DC versorgen),
2. Warten bis in der Anzeige entweder eine Zahl oder $\bar{I} - \bar{E} \bar{r} \bar{r}$ erscheint.
3. $\bar{-}$ Taste viermal drücken.
4. $\bar{+}$ Taste viermal drücken.
5. \bar{F} Taste drücken (ca. 2 sec.), bis die Anzeige $\bar{I} \quad \bar{E} \bar{r} \bar{r}$ anzeigt.
6. \bar{N} Taste drücken (ca. 2 sec.), bis die Anzeige erlischt.
7. \bar{N} Taste loslassen.

Nach einer Weile (max. 40sec.) wird die Anzeige wieder eingeschaltet. Damit ist die Generallöschung abgeschlossen. Alle Nocken sind gelöscht, alle Systemregister haben den Standardwert.

6.2. Initialisierung

Nach dem Einschalten der Spannung oder einer Gesamtlöschung befindet sich das CamCon im Standardmodus. Hier wird normalerweise die Umdrehungsgeschwindigkeit, die Winkelposition des Winkelcodierers oder eine Fehlermeldung angezeigt. Erst wenn die Systemregister an den Winkelcodierer angepaßt sind, darf bei richtiger Verdrahtung keine Fehlermeldung mehr angezeigt werden.

6.2.1. Benutzerschlüssel für Systemregister

Um die Systemregister programmieren zu können, muß folgende Tastenreihenfolge eingehalten werden:

1. $\bar{-}$ Taste viermal drücken,
2. $\bar{+}$ Taste viermal drücken,
3. \bar{F} Taste drücken (ca. 2 sec.), bis die Anzeige $\bar{I} \quad \bar{E} \bar{r} \bar{r}$ anzeigt.

6.2.2. Die Winkelcodiererauflösung

Die Anzeige \square \square \square \square gibt die Auflösung des Winkelcodierers in Schritten pro Umdrehung an. Standardgemäß arbeitet CamCon mit einem Winkelcodierer der eine Auflösung von 360 Schritten pro Umdrehung hat. Die Auflösung kann nicht verändert oder angepaßt werden.

6.2.3. Die V/R Umschaltung

Durch kurzes Drücken der \square Taste erscheint in der Anzeige \square \square \square \square \square . Die Anzeige \square \square \square \square zeigt, daß der Winkelcodierer bei Drehung im Uhrzeigersinn mit Blick auf die Welle aufwärts zählt. Durch Drücken der \square Taste oder der \square Taste läßt sich die Drehrichtung des Winkelcodierers umkehren. In der Anzeige erscheint \square \square \square \square \square .

6.2.4. Die Nullpunktkorrektur

Durch kurzes Drücken der \square Taste zeigt die Anzeige z.B.: \square \square \square \square . Hier wird die aktuelle Winkelposition des Winkelcodierers angezeigt. Nachdem Sie den Antrieb auf mechanisch "0" positioniert haben, können Sie durch Drücken der \square Taste oder der \square Taste die aktuelle Winkelposition ebenfalls auf "0" verschieben, so daß der mechanische und elektronische Nullpunkt übereinstimmen. In der Anzeige erscheint \square \square .

6.2.5. Einstellung des Programmiermodus

Durch kurzes Drücken der \square Taste erscheint in der Anzeige \square \square \square \square . Hier wird der Modus für die Nockenprogrammierung eingestellt. Durch Drücken der \square Taste oder \square Taste wird vom Programmiermodus 0 in den Programmiermodus 1 gewechselt. Der Programmiermodus 1 ist in der Bedienung einfacher als der Programmiermodus 0, jedoch ist es im Programmiermodus 1 nicht möglich, mehrere Nocken auf einem Ausgang zu programmieren.

Ein weiteres Drücken der \square Taste führt zum Rücksprung in die Standardanzeige. CamCon sollte jetzt die aktuelle Geschwindigkeit anzeigen, z.B.: \square . Falls nicht, lesen Sie bitte unter "Fehlersuche" nach.

6.3. Die Totzeitkompensation

Durch langes Betätigen (ca. 2 sec.) der \square Taste in der Standardanzeige gelangen Sie zur Eingabe der Totzeitkompensation. In der Anzeige erscheint nun \square \square \square \square . Hier wird die Totzeit für den Ausgang 1 im Bereich von 0ms bis 255ms eingegeben. Durch Betätigen der \square Taste oder \square Taste kann dieser Wert in 1 ms Schritten verändert werden. Mit jeder weiteren kurzen Betätigung der \square Taste wird die Programmierung der Totzeit auf den nächsten Ausgang weitergeschaltet. In der Anzeige erscheint \square \square \square usw. So lassen sich für jeden einzelnen Ausgang Zeitfaktoren eingeben, um die Ausgänge früher ein - bzw. auszuschalten. Durch Betätigen der \square Taste kann die Programmierung der Totzeitkompensation jederzeit abgebrochen werden.

6.4. Nocken programmieren im Programmiermodus "0"

6.4.1. Ausgang anwählen

Die Nockenprogrammierung wird wie folgt eingeleitet:  Taste ca. 2 sec. drücken bis die Anzeige z.B.: | □ . _ _ _ anzeigt. Das bedeutet, daß auf Ausgang 1 im Modus 'Ausgang anwählen' kein Nocken programmiert wurde. Durch Drücken der  Taste oder der  Taste haben Sie nun die Möglichkeit, den Ausgang anzuwählen, auf dem Sie Nocken programmieren wollen.

6.4.2. Nocken suchen

Durch Drücken der  Taste gelangen Sie vom Modus 'Ausgang anwählen' | □ . _ _ _ in den Nockensuchmodus | □ _ _ _ . Im Nockensuchmodus | □ _ _ _ können Sie durch Drücken der  Taste Nockeneinschaltpunkte suchen. Jedes Drücken der  Taste läßt CamCon den Speicher durchsuchen, um Einschaltpunkte von Nocken für den entsprechenden Ausgang zu finden. Ist kein Nocken programmiert, so erscheint in der Anzeige | □ _ _ _ . Ist ein Nocken über den ganzen Umfang programmiert, so erscheint in der Anzeige | □ _ _ _ .

6.4.3. Vorgabewert eingeben

Durch Drücken der  Taste gelangen Sie vom Nockensuchmodus | □ _ _ _ in den Vorgabemodus | | | □ . Jetzt kann durch Drücken der  Taste oder der  Taste ein beliebiger Wert angewählt werden, z.B. 100. Dieser Wert ist der Ausgangspunkt, von dem aus Nocken durch Verändern der Ein- und Ausschaltpunkte entweder neu aufgebaut oder gelöscht werden können.

6.4.4. Einschaltpunkt verlagern

Durch Drücken der  Taste gelangen Sie vom Vorgabemodus | | | □ in den Einschaltpunktmodus | □ □ □ . Hier wird durch Drücken der  Taste oder der  Taste der Einschaltpunkt um einen Schritt verlagert. Dies geschieht nach folgendem System:

Drückt man einmal kurz auf die  Taste, wird an dem zuvor angezeigten Vorgabewert, z.B. 100, der Schaltpunkt gelöscht und der Vorgabewert anschließend um 1 auf 101 erhöht. Drückt man einmal kurz die  Taste, wird der Vorgabewert, 100, um 1 verringert und dann ein neuer Einschaltpunkt auf 99 gesetzt.

6.4.5. Ausschaltpunkt verlagern

Ein weiteres Drücken der  Taste führt vom Einschaltpunktmodus | □ □ □ in den Ausschaltpunktmodus | □ □ □ . CamCon sucht zuerst für den aktuellen Nocken den Ausschaltpunkt (z.B.: | □ □ □). Durch Drücken der  Taste oder  Taste wird der Ausschaltpunkt um einen Schritt verlagert. Dies geschieht nach folgendem System:

Drückt man einmal kurz die  Taste, wird an dem zuvor angezeigten Vorgabewert, z.B. 100, ein neuer Schaltpunkt gesetzt und der Vorgabewert anschließend um 1 auf 101 erhöht. Drückt man einmal kurz die  Taste, wird der Vorgabewert, 100, um 1 verringert und dann der Schaltpunkt 99 gelöscht. Der neue Ausschaltpunkt ist dann 99. Ein weiteres Drücken der  Taste führt wieder in den Modus zur Auswahl der Ausgänge | □ . _ _ _ .

6.4.6. Nockenprogrammierung verlassen

Unabhängig davon, in welchem Programmiermodus Sie sich befinden, führt ein Drücken der **F** Taste immer zum Verlassen der Nockenprogrammierung. Es erscheint dann wieder die Standardanzeige **□**

6.4.7. Beispiele zur Nockenprogrammierung im Programmiermodus 0

6.4.7.1. Ersten Nocken programmieren

Aufgabe:

Nach einem generalgelöschten Programmspeicher und einer erfolgreichen Systeminitialisierung soll ein Nocken für Ausgang 2 von 100 bis 200 programmiert werden.

Lösung:

1. **↶** Taste drücken (ca. 2 sec.), jetzt sind Sie im Programmiermodus **□. _ _ _ .**
 2. **+** Taste drücken, damit Sie Ausgang 2 anwählen **□ □. _ _ _ .**
 3. **↶** Taste drücken, jetzt sind Sie im Nockensuchmodus **□ ▯ _ _ _ .**
 4. **↶** Taste drücken, zur Eingabe der Vorwahl **□ || |**.
 5. **+** Taste drücken und festhalten bis **□ || | □ □** erscheint.
 6. Falls Sie die **+** Taste zu früh oder zu spät losgelassen haben, mit kurzem Drücken der **-** Taste oder **+** Taste die Vorwahl auf 100 stellen.
 7. **↶** Taste drücken, Einschaltpunkt wird angezeigt.
 8. **↶** Taste drücken zur Programmierung des Ausschaltpunktes.
 9. **+** Taste drücken und festhalten bis **□ L □ □ □** erscheint.
- ACHTUNG!** Taste darf nicht zu lange festgehalten werden. Am besten **+** Taste drücken und festhalten bis 190, dann schrittweise bis 200 weiterdrücken.
10. **F** Taste drücken. Die Standardanzeige erscheint wieder.

HINWEIS:

Bei der Programmierung der Ein/Ausschaltpunkte wird "On-Line" programmiert, das heißt: Wenn Sie die **+** Taste zu lange festhalten, ist der Nocken zu lang programmiert. Dies können Sie zwar durch Drücken der **-** Taste anschließend wieder korrigieren, wobei jedoch der Bereich zwischen gewünschtem Nockenende und zuviel eingegebenen Nocken gelöscht wird. Bereits programmierte Nocken in diesem Bereich sind dann gelöscht.

6.5. Nocken programmieren im Programmiermodus 1

6.5.1. Ausgang anwählen

Die Nockenprogrammierung wird wie folgt eingeleitet:  Taste ca. 2 sec. drücken bis die Anzeige z.B.: | □ . _ _ _ anzeigt. Das bedeutet, daß auf Ausgang 1 im Modus 'Ausgang anwählen' kein Nocken programmiert wurde. Durch Drücken der  Taste oder der  Taste haben Sie nun die Möglichkeit, den Ausgang anzuwählen auf dem Sie Nocken programmieren wollen.

6.5.2. Einschaltpunkt verlagern

Durch Drücken der  Taste gelangen Sie von der Ausgangsanwahl | □ . _ _ _ in den Einschaltpunktmodus | ▮ _ _ _ . Hier wird durch Drücken der  Taste oder der  Taste der Einschaltpunkt um einen Schritt verlagert. Dies geschieht nach folgendem System:

Drückt man einmal kurz auf die  Taste, wird an dem zuvor angezeigten Vorgabewert, z.B. 100, der Schaltpunkt gelöscht und der Vorgabewert anschließend um 1 auf 101 erhöht. Drückt man einmal kurz die  Taste, wird der Vorgabewert, 100, um 1 verringert und dann ein neuer Einschaltpunkt auf 99 gesetzt.

6.5.3. Ausschaltpunkt verlagern

Ein weiteres Drücken der  Taste führt vom Einschaltpunktmodus | ▮ _ _ _ in den Ausschaltpunktmodus | L □ □ . CamCon sucht zuerst für den aktuellen Nocken den Ausschaltpunkt (z.B.: | L | □ □). Durch Drücken der  Taste oder  Taste wird der Ausschaltpunkt um einen Schritt verlagert. Dies geschieht nach folgendem System:

Drückt man einmal kurz die  Taste, wird an dem zuvor angezeigten Vorgabewert, z.B. 100, ein neuer Schaltpunkt gesetzt und der Vorgabewert anschließend um 1 auf 101 erhöht. Drückt man einmal kurz die  Taste, wird der Vorgabewert, 100, um 1 verringert und dann der Schaltpunkt 99 gelöscht. Der neue Ausschaltpunkt ist dann 99. Ein weiteres Drücken der  Taste führt wieder in den Modus zur Auswahl der Ausgänge | □ . _ _ _ .

6.5.4. Nockenprogrammierung verlassen

Unabhängig vom Programmiermodus führt ein Drücken der  Taste immer zum Verlassen der Nockenprogrammierung. Es erscheint dann wieder die Standardanzeige □ .

7. Die Bedienung in der Übersicht

7.1. Umschalten der Standardanzeige

 Taste kurz drücken	P	2	3 3	Geschwindigkeitsanzeige (U/min.)
 Taste kurz drücken			3 3	Standardanzeige Position
			3 3	Geschwindigkeitsanzeige (U/min.)

7.2. Programmierung der Systemkonstanten

 Taste kurz drücken			3 3	Anzeige Geschwindigkeit (U/min.)
 Taste kurz drücken			3 3	Benutzerschlüssel für Systemkonstanten
 Taste kurz drücken			3 3	Benutzerschlüssel für Systemkonstanten
 Taste kurz drücken			3 3	Benutzerschlüssel für Systemkonstanten
 Taste kurz drücken	P	2	3 3	Benutzerschlüssel für Systemkonstanten
 Taste kurz drücken	P	2	3 3	Benutzerschlüssel für Systemkonstanten
 Taste kurz drücken	P	2	3 3	Benutzerschlüssel für Systemkonstanten
 Taste kurz drücken	P	2	3 3	Benutzerschlüssel für Systemkonstanten
 Taste drücken ca. 2 sec.	G.	3	6 0	Winkelcodiererauflösung
 Taste kurz drücken	r	1	2 3	Winkelcodierer V/R- Umschaltung
 Taste kurz drücken	0	1	2 3	Nullpunktkorrektur
 Taste kurz drücken	P	r	0	Nockenprogrammiermodus
 Taste kurz drücken			3 3	Rückkehr zur Anzeige Geschwindigkeit (U/min.) (Standardanzeige).

7.3. Programmierung der Totzeitkompensation

 Taste betätigen ca. 2 sec.	E	1.	0	Anzeige Geschwindigkeit (U/min.)
 Taste kurz betätigen	E	2.	0	Totzeitkompensation für Ausgang 1 auf Ausgang 2 weiterschalten
usw.				
 Taste kurz betätigen			3 3	Rückkehr zur Anzeige Geschwindigkeit (U/min.) (Standardanzeige).

7.4. Nocken programmieren

 Taste drücken ca. 2 sec.		0.	1 0 0	Geschwindigkeitsanzeige (U/min.)
 Taste kurz drücken		n	1 0 0	Ausgang wählen
 Taste kurz drücken		1 1	1 0 0	Nockeneinschaltpunkt suchen (nur Mode 0)
 Taste kurz drücken		r	1 0 0	Vorwahlposition eingeben (nur Mode 0)
 Taste kurz drücken		L	1 2 0	Einschaltpunkt verschieben
 Taste kurz drücken		0.	1 0 0	Ausschaltpunkt suchen und verschieben
 Taste kurz drücken	2	0.	3 0 0	Ausgang anwählen
 Taste kurz drücken			3 3	nächsten Ausgang wählen
			3 3	Rückkehr zur Anzeige Geschwindigkeit (U/min.) (Standardanzeige).

8. Geräteüberwachung

Bei allen Störungen schaltet CamCon innerhalb 1ms alle Ausgänge ab. Dieses Verhalten kann als externe Störmeldung genutzt werden. Dazu wird auf einem beliebigen Ausgang ein Nocken über den gesamten Umfang (0 bis 360 Grad) programmiert (Sicherheitsnocken). Dieser Ausgang sollte in den NOT-AUS-Kreis eingeschleift werden. Um einen Sicherheitsnocken über den gesamten Umfang zu programmieren, muß man den Nockenausschaltspunkt $\square \perp$ durch das Betätigen der Taste $\square +$ bis zum Einschaltspunkt programmieren.

Nach der Programmierung des Sicherheitsausgangs erscheint für Ausgang 2 $\square \square \text{---}$ in der Anzeige.

9. Fehlersuche

Problem:

Anzeige bleibt nach dem Einschalten dunkel.

Lösung:

Vermutlich ist die Verdrahtung nicht korrekt. Überprüfen Sie die Verdrahtung.

Problem:

Anzeige zeigt: $I - E \Gamma \Gamma$.

Mögliche Ursachen:

Das Anschlußkabel des Winkelcodierers ist defekt, der Winkelcodierer selbst ist defekt. Es wurde ein Kabel ohne Abschirmung oder paariger Verseilung verwendet. Auch die Verlegung des Anschlußkabels in der Nähe einer starken elektromagnetischen Störquelle (z.B. Starkstromkabel) kann zu einem I-Error führen.

Lösung:

Überprüfen Sie die Verdrahtung zum Wegmeßsystem, oder tauschen Sie das Wegmeßsystem aus. Treffen Sie Abschirmungsmaßnahmen oder verlegen Sie die Anschlußleitung an anderer Stelle. Beachten Sie das Handbuch Ihres Winkelcodierers.

Ist der Fehler beseitigt, genügt ein kurzes Betätigen einer beliebigen Taste zum Löschen der Fehlermeldung.

Problem :

Anzeige zeigt: $A - E \Gamma \Gamma$.

Mögliche Ursachen:

Ihre Ausgänge sind überlastet oder kurzgeschlossen. Überprüfen Sie die Verdrahtung und die Anschlußleistung, sowie eventuelle induktive Lasten, die ohne Freilauf oder Löschiglied betrieben werden. Ein Ausgang kann bis zu 500mA Dauerstrom liefern.

Ist der Fehler beseitigt, genügt ein kurzes Betätigen einer beliebigen Taste zum Löschen der Fehlermeldung.



Achtung:

Kontaktverschaltungen nach den Ausgängen können bei ungünstiger Kabelführung zum Abschalten der Ausgänge führen, da im offenen Zustand ein Potential aufgebaut wird, welches beim Schließen des Kontaktes in die Ausgänge zurückgeleitet wird.

Bei induktiven Lasten müssen die Ausgänge mit einer Freilaufdiode beschaltet werden. Schütze oder Induktivitäten, die sich im Schaltschrank in unmittelbarer Nähe des Gerätes befinden oder durch ihre Verdrahtung Einfluß auf das Gerät oder dessen Verdrahtung haben, müssen mit Löschigliedern beschaltet sein

10. Technische Daten CamCon

Multifunktionsanzeige zur Programmierung.....	7-Segment, 5-stellig, 13mm
Anzahl der Ausgänge.....	8 oder 16
Statusanzeige der Ausgänge.....	je eine rote LED
Anzahl der programmierbaren Nocken.....	500
Anzahl der Programme.....	1
Zykluszeit, (Schaltgeschwindigkeit).....	1ms
Totzeitkompensation (TZK).....	für jeden Ausgang
Einstellbereich der TZK.....	0 bis 255ms
Genauigkeit der TZK.....	+0 bis -1 Schritt
Winkelcodierer - Eingang.....	synchron seriell (SSI), gekappter Graycode.
Winkelcodierer - Type.....	AAG6007
Winkelcodierer - Auflösung.....	360 Schritte / Umdrehung
Nullpunktkorrektur.....	elektronische Justage im CamCon
Drehrichtung des Winkelcodierers.....	wird im CamCon programmiert
Länge des Verbindungskabels	
zwischen Winkelcodierer und CamCon.....	200m
Datensicherung/Speicherung.....	EEPROM
Versorgungsspannung.....	24V DC \pm 20%
Winkelcodierer - Versorgung.....	mit 24V DC über Versorgungsspannung vom CamCon
Stromaufnahme.....	200mA ohne Winkelcodierer und Ausgänge
Ausgangsstrom.....	500mA Dauerstrom, kurzschlußfest (Sehen Sie Kapitel 4.3. Die Ausgänge)
Ausgangsspannung.....	24V DC, plusschaltend
Anschlüsse für:	
Winkelcodierer.....	über Steckblockklemmen
Spannungsversorgung.....	über Steckblockklemmen
Nockenausgänge.....	über Steckblockklemmen
Arbeitstemperatur.....	0°C bis +55°C
Schutzart für:	
Fronttafel / Vollsichttür.....	IP 67 / IP 55
Gehäuse.....	IP 40
Abmessungen.....	siehe Abb. Seite 10
Fronttafelausschnitt.....	138 x 138mm + 1
Gehäuse (Schalttafelgehäuse nach DIN 43700).....	144 x 144 x 63mm (BxHxT)
Abdeckung der Fronttafel.....	optionale Vollsichttür, abschließbar mittels Sicherheitsschlüssel
PC - Anbindung.....	mit PC30 Softwarepaket
Gewicht.....	ca. 600g

11. Stichwortverzeichnis

Abmessungen	10
Anschlüsse, elektrische	11
Anzeige für Position oder Geschwindigkeit	13
Ausgabestand	2
Ausgang anwählen	16; 20
Ausgänge	12
Ausgangsanzeige	13
Ausschaltpunkt verlagern	16; 20
Bedienterminal, Übersicht	13
Bedienung, Übersicht	22
Benutzerschlüssel	14
CE - Zeichen, EMV - Verträglichkeit	2
Einbau	10
Einbauvorschriften	10
Einschaltpunkt verlagern	16; 20
Erdungsanschlüsse	10
Fehlersuche	23
Geräteüberwachung	23
Gesamtlöschung	14
Inbetriebnahme	14
Inhaltsverzeichnis	3
Initialisierung	14
Jahr 2000	2
Jahrtausendwechsel	2
Kabelabschirmungen	10
Klemmenbelegung	11
Markenzeichen	2
Nocken programmieren	16; 20; 22
Nocken suchen	16
Nockenprogrammierung verlassen	17
Nockenprogrammierung, Beispiele	17; 21
Nullpunktkorrektur	15
PDF - Datei	2
Programmiermodus einstellen	15
Standardanzeige umschalten	22
Systemkonstanten programmieren	22
Tastatur	13
Technische Daten	24
Totzeit, Ermittlung	9
Totzeitkompensation	9; 15
Totzeitkompensation programmieren	22
Totzeitkompensation, Wirkungsweise	7
UP - Date, Handbuch im Internet	2

V/R Umschaltung	15
Vorgabewert eingeben	16
Vorsichtsmaßnahmen	12
Winkelcodierer	12
Winkelcodiererauflösung	15
Y2K	2