

**Dynamisches Nockenschaltwerk**

**MCT3**

**für**

**Winkelcodierer**

**mit**

**Binär-Eingang**

**Programm: MCT3.2**

---

**Wending elektronik GmbH  
Montanusweg 2  
42781 Haan**

[www.wending-elektronik.de](http://www.wending-elektronik.de)

# DYNAMISCHES NOCKENSCHALTWERK MCT3

## Funktionsbeschreibung

Nach dem Einschalten der Betriebsspannung werden die Daten aus dem EEPROM in den Arbeitsspeicher eingelesen. Das Gerät befindet sich in der Arbeitsstellung. In der Taste '**RUN**' leuchtet die grüne LED. Zwei vierstellige 7-segmentanzeigen zeigen die Stellung des Winkelcodierers, sowie die Geschwindigkeit an. Ab einer Geschwindigkeit von größer 10 Umdr./Min wird die Winkelanzeige dunkel geschaltet.

Die Grenzwerte können innerhalb der 360 Grad beliebig gesetzt werden. Der Anfangswert kann z. B. bei 350 Grad, der Endwert bei 10 Grad programmiert sein. Der Nocken ist dann von 350 bis 10 Grad aktiv.

In der Standardausführung sind die ersten 8 Nocken dynamisch programmierbar. Die dynamische Verschiebung wird nicht über Zeit, sondern über Winkelgrade erreicht. Der Wert für die Voreilung (dynamischer Wert) muß einzeln für jeden Kanal unter den Kanalnummern 51 bis 58 eingegeben werden. Am einfachsten kann man diesen Wert wie folgt ermitteln: Man stellt die Geschwindigkeit auf 80 Umdrehungen ein und stoppt die Maschine. Die Differenz aus dem Sollwert (programmierter Nocken) und dem Istwert (angezeigter Wert) ist der Wert, der als dynamischer Wert programmiert werden muß. Die Berechnungsgrundlage für den Rechner ist 80 UPM. Wenn 80 UPM nicht gefahren werden kann, so läßt sich mit einer Verhältnisrechnung auch der dynamischen Wert ermitteln. Da man während des Betriebs programmieren kann, lassen sich auch durch praktisches Ausprobieren leicht Korrekturen vornehmen oder komplette Einstellungen machen. Bitte beachten: Die programmierten Werte werden erst mit dem Drücken der Taste '**Set Sollwert**' übernommen.

Das Programmieren im Teach-In Mode wird man in der Praxis so vornehmen, daß die Maschine an die Stelle gefahren wird, wo der Nocken aktiviert werden soll. Der vorgesehene Kanal muß angewählt und die Taste '**Anfang**' gedrückt sein. Durch Drücken der Taste '**Set Istwert**' wird jetzt der augenblickliche Istwert der Winkelanzeige als Anfangswert zwischengespeichert. Danach fährt man zu der Position, wo der Nocken ausgeschaltet werden soll, wählt die Taste '**Ende**' und drückt nochmals die Taste '**Set Istwert**'. Durch Umschalten der Tasten '**Anfang**' und '**Ende**' kann man sich zu Kontrolle beide Werte noch einmal ansehen, bevor man die Werte mit der Taste '**Set Sollwert**' zur Auswertung übergibt.

## Programmieren

Das Programmieren der Nocken und der dynamischen Vorhaltewerte kann während des Betriebs erfolgen und hat keine Auswirkung auf die Steuerung. Es kann entweder im Teach-in-Mode oder über die Tastatur programmiert werden. Im linken Tastenfeld sind 3 Betriebsarten farblich gekennzeichnet. Tasten mit Teilfarben haben Unterfunktionen der angewählten Betriebsart.

### Grüne Taste: RUN

Die Taste '**RUN**' wird gedrückt, wenn der Programmiermodus beendet werden soll. Wenn die grüne LED in der Taste leuchtet, befindet sich das Nockenschaltwerk in der Arbeitsstellung.

### Gelbe Taste: Teach-in.

Nach Anwahl dieser Taste leuchtet die grüne LED in der Taste und auf der Winkelanzeige erscheinen 4 waagerechte Balken. Das Gerät erwartet einen 4-stelligen Codeschlüssel.

Nach Eingabe der richtigen Zahl blinkt die linke Anzeige und zeigt den Anfangswert des ersten Nockens an. Die gelbe LED in der Anzeige leuchtet und auf der rechten Anzeige erscheint '**A01**'. Das A steht für Anfang.

Nun kann der Istwert des Winkelcodierers als Anfangswert des Nockens übergeben werden, indem die Taste '**Set Istwert**' gedrückt wird. Der neue Anfangswert erscheint auf der linken Anzeige und gleichzeitig ist links der untere Balken zu sehen. Dieser zeigt an, daß der Anfangswert in den Zwischenspeicher übernommen wurde. Nach Betätigung der Taste '**Ende**' wird für den Endwert des Nockens ebenso verfahren. Auf der rechten Anzeige steht nun '**E01**' für den Endwert.

Nach Drücken der Taste '**Set Istwert**' erscheint der obere Balken der linken Anzeige. Die beiden zwischengespeicherten Werte können anschließend mit den Tasten '+' oder '-' jeweils erhöht oder erniedrigt werden.

Mit der Taste '**Set Sollwert**' werden die beiden zwischengespeicherten Werte in den Arbeitsspeicher übernommen und im EEPROM abgespeichert. Diese Funktion wird ebenfalls auf der linken Anzeige sichtbar gemacht, indem nun alle 3 waagerechten Balken angezeigt werden.

Drückt man die Taste '**Kanal**' bevor '**Set Sollwert**' betätigt wird, so erfolgt keine Abspeicherung, es erscheinen wieder die alten Werte.

Um weitere Kanäle zu programmieren drückt man die Taste '**Kanal**'. Die rechte Kanalanzeige blinkt nun und zeigt an, daß die Kanalnummer verändert werden kann. Dies kann durch die Eingabe einer 2-stelligen Zahl geschehen, oder durch Drücken der Tasten '+' oder '-'. Eine direkte Kanaleingabe ist im Teach-In-Mode nur bis Kanal 48 möglich.

### **Blaue Taste: Prog**

In dieser Betriebsart werden die Grenzwerte direkt über die Tastatur eingegeben. Nur in dieser Betriebsart ist auch das Programmieren der dynamischen Vorhaltewerte möglich. Wie oben beschrieben, muß auch hier der Zahlenschlüssel eingegeben werden. Die Nocken werden nun über die Tastatur als Anfangs- und End-werte direkt eingegeben. Mit Drücken der Taste '**Set Sollwert**' werden die Grenzwerte in den Arbeitsspeicher übernommen.

Die dynamischen Werte sind in den Kanälen 51 bis 58 abgelegt entsprechend den Kanälen 1 bis 8. Um in diesen Kanalbereich zu gelangen, muß die Anwahl zuerst einmal direkt mit der Eingabe einer Kanalzahl erfolgen. Danach bleibt man mit dem Drücken der '+/-' Tasten immer im Bereich 51 bis 58. In der rechten Anzeige steht hier ein '**d**' vor der Kanalnummer, und die LED '**Anfang**' oder '**Ende**' verlischt, da ja nur **ein** Wert pro Kanal programmiert wird.

Versucht man Werte abzuspeichern, die größer als 359 oder im dynamischen Bereich größer als 159 sind, so wird '**Err 2**' angezeigt. '**Err 1**' wird gemeldet, wenn ein falscher Zahlenschlüssel eingegeben wurde.

Wenn einmal der Zahlenschlüssel eingegeben ist, kann man beliebig zwischen den Tasten '**Teach-in**' und '**Prog**' hin- und her-schalten.

### **Control-Mode**

Drückt man die Taste '**Prog**' und anschließend die Taste '**Kanal**', so kann man über die '+/-'-Tasten oder durch direkte Kanalwahl alle gespeicherten Daten zur Anzeige bringen, ohne daß diese Werte verändert werden können. Auf der rechten Anzeige erscheint vor der Kanalnummer ein **CA**, **CE** oder ein **Cd**.

## Einbau und Verdrahtung

Für den Einbau ist ein Ausschnitt von 138 x 138 erforderlich. Mit zwei beigefügten langen Befestigungsspannen wird das Gehäuse von hinten festgeschraubt.

Die Winkelcodierer für 360 Grad Auflösung besitzen 9 Ausgänge, die an die Klemmen 61 bis 69 angeschlossen werden. Die Klemme 70 führt die 24 Volt Anschlußspannung, jedoch ist diese Spannung über eine Verpolschutzdiode geführt. Die Eingangsspannung am MCT3 kann gefahrlos verpolt werden. Die Klemmen 71 bis 74 sind identisch mit den Anschlußspannungsklemmen 0 Volt.

Die Ausgänge an den Klemmen 1 bis 56 sind untereinander gleich. Es sind gegen Plus schaltende Transistor-Ausgänge, die mit einer digitalen Strombegrenzung ausgeführt sind und sich auch bei längerem Kurzschluß nicht erwärmen. Wenn an die Ausgänge Relais angeschlossen werden, sollten über die Spulen nicht die üblichen Dioden als Schutzbeschaltung gelegt werden, wegen der zu hohen Abfallverzögerung. Die Schutzbeschaltung der Ausgänge des MCT3 ist so ausgelegt, daß die Abschaltinduktivität erst bei ca -24 Volt begrenzt wird.

Die Klemmen 1 bis 48 sind den Kanälen 1 bis 48 zugeordnet. Die Klemmen 49 bis 56 sind Ausgänge des Drehzahlmessers im BCD-Code, zum Anschluß einer Fernanzeige.

## Art des Winkelcodierers

Gebräuchlich sind Winkelcodierer im Binär-Code oder im Gray-Code. Das MCT3 kann beide Arten verarbeiten. Die Type muß jedoch bei der Bestellung angegeben werden, wenn der Winkelcodierer von dem Kunden beigelegt wird. Der nachstehende Anschlußplan ist für einen Geber der Firma BALLUFF mit Binär-Code ausgelegt.

### Technische Daten

Spannungsversorgung $U_b$	15 - 30 V DC
Restwelligkeit	$\leq 15\%$
Stromaufnahme	$\leq 200$ mA ohne Ausgangsbelastung
Anzahl der Ausgänge	48 PNP-schaltend, kurzschlußfest
Ausgangsspannung der Ausgänge	$U_b$ minus 1V, aktiv high
Ausgangsstrom pro Ausgang	80 mA
Arbeitstemperatur	0 - 60 °C
Lagertemperatur	-20 - 70 °C

## Anschlußplan MCT3

WINKELCODIERER		- NOCKENSCHALTWERK	
BRG C2-WAP-360-		- MCT3 (14pol. Klemme)	
Bit 1	schwarz	- 61	
Bit 2	weiß	- 62	
Bit 3	gelb	- 63	
Bit 4	grün	- 64	
Bit 5	violett	- 65	
Bit 6	rosa	- 66	
Bit 7	grau	- 67	
Bit 8	rot	- 68	
Bit 9	grau/rosa	- 69	
+UB	braun	- 70	(24Volt)
Erdung	transparent	- 71	(0 Volt)
Select	weiß/grün	- 72	(0 Volt)
Frei		- 73	(0 Volt)
Frei		- 74	(0 Volt)

### Ausgänge 24V aktiv High

Ausgang	- Klemme
1	- 1
2	- 2
3	- 3
4	- 4
"	"
"	"
"	"
48	- 48

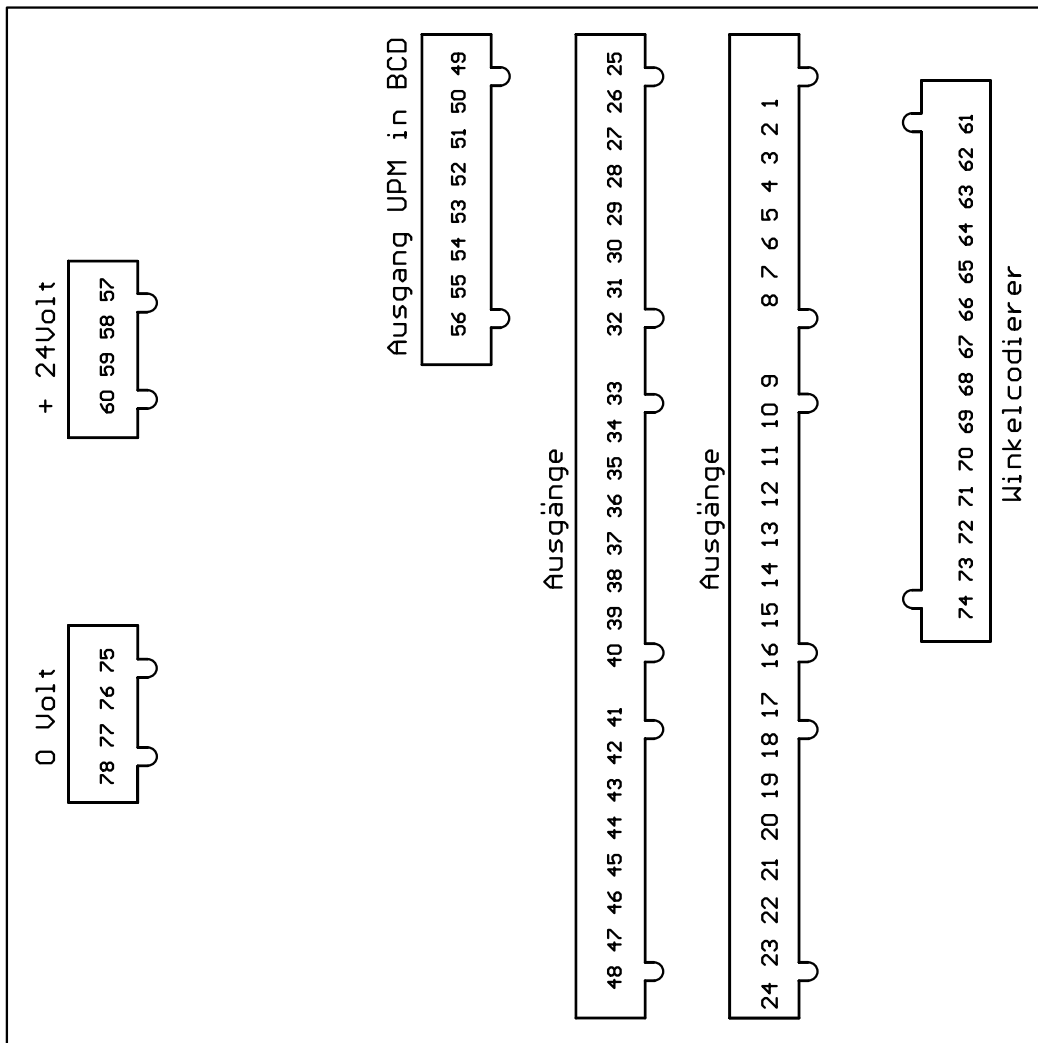
### Ausgänge Drehzahlmesser

BCD-Ausgang	- Klemme
Bit 1 10 <sup>0</sup>	- 49
Bit 2 "	- 50
Bit 3 "	- 51
Bit 4 "	- 52
Bit 1 10 <sup>1</sup>	- 53
Bit 2 "	- 54
Bit 3 "	- 55
Bit 4 "	- 56

### Spannungsversorgung 24 Volt

+24V	- Klemme 57
+24V	- Klemme 58
+24V	- Klemme 59
+24V	- Klemme 60
0 V	- Klemme 75
0 V	- Klemme 76
0 V	- Klemme 77
0 V	- Klemme 78

# Rückseite MCT3



# Programmieranleitung:

## Grenzwerte programmieren:

- **Blaue Taste 'Prog' drücken:** Linke Anzeige zeigt 4 waagerechte Balken.
- **Codeschlüssel 5 6 5 7 eingeben:** Jede Eingabe wird mit □ angezeigt.  
*Bei falscher Eingabe wird 'Err1' angezeigt.*  
Nach korrekter Eingabe blinkt die linke Anzeige und zeigt einen Anfangsgrenzwert an. Auf der rechten Anzeige steht 'A01'. Das A steht für Anfang, 01 ist Kanal 1. In der Taste 'Anfang' leuchtet eine gelbe LED.
- **Grenzwert 'Anfang' eingeben:** Geben Sie einen Zahlenwert ein. Vorhandene Werte werden nach links verschoben. Für einen 2-stelligen Grenzwert, z.B. 35 gibt man 0 3 5 ein, wenn der alte Wert nicht 000 war. Zum Löschen werden einfach Nullen eingegeben. Korrekturen mit + und - sind möglich.
- **Taste 'Ende' drücken:** Vor der Kanalnummer erscheint ein E.
- **Grenzwert 'Ende' eingeben:** Geben Sie einen Zahlenwert ein. Vorhandene Werte werden nach links verschoben. Für einen 2-stelligen Grenzwert, z.B. 84 gibt man 0 8 4 ein, wenn der alte Wert nicht 000 war. Zum Löschen werden einfach Nullen eingegeben. Korrekturen mit + und - sind möglich.

*Sie haben nun den Anfangswert und den Endwert eines Nockens in einem Zwischenspeicher stehen. Das Nockenschaltwerk reagiert noch nicht auf diese Werte.*

- **Grenzwerte abspeichern:** Drücken Sie auf die Taste 'Set Sollwert'. Ganz links auf der Anzeige erscheinen 3 waagerechte Balken. Der Nocken ist jetzt gesetzt.

## Einen weiteren Kanal programmieren:

- **Taste 'Kanal' drücken:** Die Kanalnummer blinkt nun und in der Taste Kanal leuchtet die gelbe LED.  
Um einen nahegelegenen Kanal anzuwählen, verwenden Sie am besten die Tasten + und - . Entfernt liegende Kanäle wählt man besser durch die Eingabe der Kanalnummer. Die Kanalnummer muß zweistellig eingegeben werden. Daher muß z. B. der Kanal 8 mit 0 8 ausgewählt werden. Nach Eingabe der ersten Zahl zeigt der untere Balken in der rechten Anzeige an, daß eine zweite Eingabe erwartet wird. Ungültige Eingaben werden entweder nicht angenommen oder sie werden korrigiert. *Wenn Sie z. B. die Kanalnummer 50 eingeben, erscheint die 51.*

*HINWEIS: Wenn Sie mit den Tasten + und - durch die Kanäle gehen, bleiben Sie immer innerhalb der Bereiche Grenzwert oder Dynamikwert. Ein Wechsel in den anderen Bereich muß mit der direkten Eingabe der Kanalnummer vorgenommen werden.*

- **Taste 'Kanal' nocheinmal drücken:** Die gelbe LED in der Taste Kanal verlischt und die linke Anzeige blinkt nun. Es können jetzt wieder Grenzwerte eingegeben werden.  
*Beachten Sie: Sie haben jetzt möglicherweise noch 'Ende' angewählt.*

**Allgemeine Regel: Derjenige Bereich der blinkt, kann eingegeben werden. Links die Grenzwerte, rechts die Kanäle.**



## Teach-In programmieren:

Wenn Sie sich schon im Programmiermodus befinden (Taste 'Prog' leuchtet), wird der Codeschlüssel nicht mehr verlangt. Sie gelangen dann sofort zu dem Punkt "Grenzwert 'Anfang' eingeben".

- **Gelbe Taste 'Teach in' drücken:** Linke Anzeige zeigt 4 waagerechte Balken.
- **Codeschlüssel 5 6 5 7 eingeben:** Jede Eingabe wird mit □ angezeigt.  
*Bei falscher Eingabe wird 'Err1' angezeigt.*  
Nach korrekter Eingabe blinkt die linke Anzeige und zeigt einen Anfangsgrenzwert an. Auf der rechten Anzeige steht 'A01'. Das A steht für Anfang, 01 ist Kanal 1. In der Taste 'Anfang' leuchtet eine gelbe LED.

*Hinweis: Sie sehen jetzt keinen Istwert. Maßgebend für das Programmieren ist die Stellung der Maschine.*

- **Grenzwert 'Anfang' eingeben:** Überzeugen Sie sich, daß die Taste 'Anfang' gedrückt ist. Drücken Sie die Taste 'Set Istwert'. Der augenblickliche Istwert erscheint nun auf der linken Anzeige mit einem vorangestellten **tiefen** waagerechten Balken. Der tiefe Balken zeigt an, daß der Anfangsgrenzwert zwischengespeichert ist.  
*Diesen Vorgang können Sie solange wiederholen, wie die Taste 'Anfang' gesetzt ist.*
- **Grenzwert 'Ende' eingeben:** Überzeugen Sie sich, daß die Taste 'Ende' gedrückt ist. Drücken Sie die Taste 'Set Istwert'. Der augenblickliche Istwert erscheint nun auf der linken Anzeige mit einem vorangestellten **hohen** waagerechten Balken. Der hohe Balken zeigt an, daß der Endgrenzwert zwischengespeichert ist.  
*Diesen Vorgang können Sie solange wiederholen, wie die Taste 'Ende' gesetzt ist.*

*Sie können jetzt zwischen den beiden Werten hin- und herschalten und über die + und - Tasten Korrekturen vornehmen. Die Werte stehen noch in einem Zwischenspeicher und werden von dem Nockenschaltwerk noch nicht verarbeitet.*

- **Grenzwerte abspeichern:** Drücken Sie auf die Taste 'Set Sollwert'. Zu den beiden Balken oben und unten erscheint nun der mittlere Balken. Der Nocken ist jetzt gesetzt.

### Einen weiteren Kanal programmieren:

Gleicher Vorgang wie unter *Grenzwerte programmieren* beschrieben.

*Zu beachten ist, daß im Teach-in-Mode die Dynamikbereiche nicht angewählt werden können.*

## ***Dynamischen Nocken programmieren:***

*Beispiel: Kanal 2 soll dynamisch werden.*

- **Kanal 2 ist normal programmiert.** Zu Kanal 2 gehört Kanal 52 als Dynamikfaktor.
- **Kanal 52 anwählen** Wählen Sie den Kanal 52 wie oben beschrieben. Vor der Kanalnummer erscheint ein 'd' für 'Dynamik'. *Die Tasten 'Anfang' und 'Ende' sind außer Funktion.*
- **Taste 'Kanal' drücken:** Die Leuchtdiode in der Taste Kanal verlischt und die linke Anzeige blinkt.
- **Voreilungswert eingeben.** Es kann ein Wert bis 149 eingegeben werden. Wenn der Nocken bei einer Geschwindigkeit von 80 UPM um 50 Grad zu spät kommt, muß hier eine 50 eingegeben werden. Andere Werte erhalten Sie über einfache Verhältnisrechnung.
- **Voreilungswert abspeichern:** Drücken Sie auf die Taste 'Set Sollwert'. Ganz links auf der Anzeige erscheinen 3 waagerechte Balken. Der Voreilungswert oder Dynamikwert ist jetzt aktiv.

## ***Programmierte Werte ansehen:***

- **Blaue Taste 'Prog' drücken:** Linke Anzeige zeigt 4 waagerechte Balken.
- **Taste 'Kanal' drücken:** Auf der linken Anzeige erscheint der Anfangswert des ersten Kanals. Auf der rechten Anzeige blinkt die Kanalnummer '01'. Davor steht CA. Das C steht für Control, das A für Anfangswert.
- **Taste 'Ende' drücken:** Sie sehen jetzt den Endwert des ersten Kanals.
- **Weitere Kanäle ansehen:** Da die Kanalnummer in dieser Betriebsart ständig blinkt, wirkt sich jede Eingabe auf die Kanalnummer aus. Sie können jetzt eine zweistellige Kanalnummer eingeben, oder über die + und - Tasten den jeweils höheren oder niedrigeren Kanal anwählen.

## ***Verlassen des Programmiermodus:***

- **Grüne Taste 'RUN' drücken:** Das Programmieren wird hiermit beendet. In der Taste leuchtet eine grüne LED.

## **Der Codeschlüssel:**

**Programmieren:**

**5657**

Wending elektronik GmbH  
Montanusweg 2  
42781 Haan

Tel. 02129 959310  
Fax 02129 959312