

Qdecoder

die Alleskönner

Der Signalbildgenerator eines Qdecoders - Übersicht -

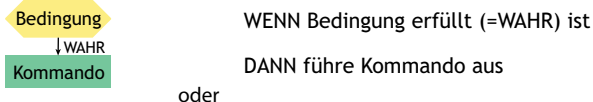
Diese Übersicht basiert auf der Softwareversion 5

Als Signalbildgenerator bieten **Qdecoder** der Alleskönnerklasse einen CV-Bereich an, in dem mittels eines sehr kompakten Codes wie mit einer Programmiersprache Kommandos beschrieben werden. In Abhängigkeit von verschiedenen Bedingungen werden Funktionsausgänge geschaltet, ihre Eigenschaften dynamisch verändert und auch - gemeinsam mit den Zustands-CVs - komplexe Schaltszenarien gesteuert. Beispielsweise können die Signalbilder aller Signalsysteme generiert werden.

Die folgende Darstellung der Programmierung bietet eine kompakte Darstellung aller Bedingungen und Kommandos des Signalbildgenerators. Ein abschließendes Beispiel veranschaulicht das Vorgehen bei der Programmierung. Weitergehende Informationen finden Sie auf www.qdecoder.de.

1. Aufbau des Signalbildgenerators

In den CVs des Signalbildgenerators werden Blöcke von WENN-DANN-Beziehungen beschrieben, die einander lückenlos folgen:



oder



Um den Signalbildgenerator zu aktivieren, muss in CV60 das Bit 1 gesetzt sein. Die CVs des Signalbildgenerators liegen ab Adresse 600. Der erste Block des Signalbildgenerators muss keine Bedingung enthalten. Sein Kommando wird in diesem Fall immer ausgeführt.

Zusammengesetzte Bedingungen

Eine Bedingung kann aus mehreren Einzelbedingungen zusammen gesetzt sein, die entweder durch UND oder durch ODER verknüpft sind. Hierbei gelten die in der Programmierung üblichen Zusammenfassungsregeln:

(Bedingung1 UND Bedingung2) ODER Bedingung3

ist genau dann WAHR, wenn

- Bedingung1 und Bedingung2 unabhängig von Bedingung3 WAHR sind
- Bedingung3 unabhängig von Bedingung1 und Bedingung2 WAHR ist

Zusammengesetzte Kommandos

Kommandos können aus mehreren Einzelkommandos bestehen, die nacheinander ausgeführt werden.

Codierung des ANDERNFALLS (ELSE)

11111100

252 ELSE wenn vorige Bedingung nicht WAHR

Füll-Kommando

Zwischen den Blöcken kann für spätere Erweiterungen Platz frei gehalten werden, indem in einige CVs funktionslose Füll-CVs geschrieben werden.

11111110

254 NOP Füll-CV: „mache nichts“

Abschluss aller Programmierungen

Nach dem letzten Bedingungsblock muss eine CV mit dem Wert 255 folgen. Sie schließt die Programmiersequenz ab.

11111111

255 ENDE der Programmierung

2. Codierung einzelner Bedingungen

Eine Bedingung wird in einer Folge mehrerer CVs abgespeichert. Mit der ersten CV wird der Typ der Bedingung festgelegt, die zweite enthält den zu prüfenden Wert. Weitere Werte entsprechend der 2. CV können folgen. Die aufeinander folgenden Einzelbedingungen gleichen Typs werden mit „UND“ verknüpft. Das Ergebnis ist nur wahr, wenn alle angegebenen Teilbedingungen erfüllt sind. Andernfalls ist es falsch.

Die Fahrtrichtung als Bedingung

1. CV
- | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|------|-------------------------|
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | X | X | 0 | 0 | 196 | UND | Fahrtrichtung vorwärts |
| | | | | | | | | 0 | 1 | 197 | ODER | Fahrtrichtung vorwärts |
| | | | | | | | | 1 | 0 | 198 | UND | Fahrtrichtung rückwärts |
| | | | | | | | | 1 | 1 | 199 | ODER | Fahrtrichtung rückwärts |

Alle Decoder „beobachten“ die Fahrtrichtung der ersten Lokadresse (kurze oder lange Lokadresse). Diese Bedingung besteht nur aus einer CV.

Funktionstasten als Bedingung

Qdecoder speichern den Zustand von 29 Funktionstasten (F0 [Licht] und F1 bis F28) für vier Lokadressen.

- CV

1	1	0	0	1	0	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---

0	0
0	1
1	0
1	1

 200 UND Funktionstaste ist eingeschaltet
 201 ODER Funktionstaste ist eingeschaltet
 202 UND Funktionstaste ist ausgeschaltet
 203 ODER Funktionstaste ist ausgeschaltet
- CV

0	L ₀	F ₀	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

F
L

 Nummer der Funktionstaste (0 = Licht, 1 ... 28)
 Nummer der Lokadresse
 0: 1. Adresse (CV50 bzw. CV17/18, Auswahl in CV29)
 1: 2. Adresse (CV288/289)
 2: 3. Adresse (CV290/291)
 3: 4. Adresse (CV292/293)

Zubehörkommandos als Bedingung

In den CVs eines **Qdecoders** ist für jede Zubehöradresse die Anzahl der unterschiedlichen Signalzustände festgelegt (siehe auch die Beschreibung der CVs 550 bis 596 in der CV-Übersicht). Je nach eingestelltem Betriebsmode werden unter der Zubehöradresse bis zu acht Schaltzustände („Signalbegriffe“) unterschieden, die von 0 bis 7 durchnummeriert sind. Schaltzustand „0“ bezeichnet gewöhnlich das Halt zeigende Signal, „1“ den schnellsten Fahrtbegriff. Es ist immer genau ein Zustand aktiviert „eingeschaltet“, die anderen sind inaktiv („ausgeschaltet“)

- CV

1	1	0	0	1	1	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---

0	0
0	1
1	0
1	1

 204 UND Zubehörkommando ist eingeschaltet
 205 ODER Zubehörkommando ist eingeschaltet
 206 UND Zubehörkommando ist ausgeschaltet
 207 ODER Zubehörkommando ist ausgeschaltet
- CV

0	A ₂	A ₁	A ₀	0	B ₂	B ₁	B ₀
---	----------------	----------------	----------------	---	----------------	----------------	----------------

B
A

 Schaltzustand (0: „rot“, 1: „grün“, 2 ... 7)
 Nummer der Zubehöradresse
 0: 1. Adresse (CV1/9) 1: 2. Adresse (CV551/2)
 2: 3. Adresse (CV554/5) 3: 4. Adresse (CV557/8)
 4: 5. Adresse (CV560/1) 5: 6. Adresse (CV563/4)
 6: 7. Adresse (CV566/7) 7: 8. Adresse (CV569/0)

Funktionsausgang als Bedingung

- CV

1	1	0	1	0	0	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---

0	0
0	1
1	0
1	1

 208 UND Funktionsausgang ist eingeschaltet
 209 ODER Funktionsausgang ist eingeschaltet
 210 UND Funktionsausgang ist ausgeschaltet
 211 ODER Funktionsausgang ist ausgeschaltet
- CV

0	0	0	0	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
---	---	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------

F

 Nummer des Funktionsausgangs
 (0 = A0, 1 = A1, ..., 7 = A7 bzw. 15 = A15)

Funktionen als Bedingung

1. CV

1	1	0	1	X	X	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---

0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1

 212 UND Funktion ist eingeschaltet
 213 ODER Funktion ist eingeschaltet
 214 UND Funktion ist ausgeschaltet
 215 ODER Funktion ist ausgeschaltet
 216 UND Funktion ist beendet
 217 ODER Funktion ist beendet
 218 UND Funktion ist nicht beendet
 219 ODER Funktion ist nicht beendet
2. CV

0	0	0	0	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀	F
---	---	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------	---

 Nummer des Funktionsausgangs (= der Funktion)
 (0 = A0, 1 = A1, ..., 7 = A7 bzw. 15 = A15)

Der Unterschied zwischen Funktion und Funktionsausgang

Bedingungen können sowohl für Funktionen als auch für Funktionsausgang geprüft werden. Der Unterschied ist ein feiner, in einigen Fällen aber wichtiger und soll an Hand einer Lampe an einem Funktionsausgang und der dazugehörigen Funktion erläutert werden.

In den folgenden Bildern werden die Lampe leuchtend gelb und ausgeschaltet weiß dargestellt, wobei von links nach rechts die Zeit „läuft“. Darunter sind die Ergebnisse der Funktions-Bedingungen rot (= „falsch“) und grün (= „wahr“) dargestellt. Die Funktion wird einmal ein- und dann wieder ausgeschaltet.

In den Bedingungen am Funktionsausgang wird der tatsächliche Schaltzustand des Ausgangs abgeprüft. Dieser ist bei einem Dauerlicht identisch zum Zustand der Funktion.

einschalten	ausschalten
Lampe	$t_{an} = 0$
208: Funktionsausgang ein	
210: Funktionsausgang aus	
212: Funktion ein	
214: Funktion aus	
216: Funktion beendet	
218: Funktion nicht beendet	

Bei einem einzelnen Schalt- oder Blink-Impuls ist die Funktion nach Ablauf der An-Zeit beendet. Von außen sieht es so aus, als wäre die Funktion ausgeschaltet. In den Bedingungen kann unterschieden werden, ob die Funktion eingeschaltet und bereits beendet oder vollständig ausgeschaltet ist.

Lampe	$t_{an} = 2s, t_{aus} = 0$
208: Funktionsausgang ein	
210: Funktionsausgang aus	
212: Funktion ein	
214: Funktion aus	
216: Funktion beendet	
218: Funktion nicht beendet	

Bei einer blinkenden Lampe ist der Funktionsausgang in der Dunkelphase des Blinkens ausgeschaltet, obwohl die Funktion eingeschaltet ist. Es ergeben sich für die Bedingungen von Funktion und Funktionsausgang unterschiedliche Resultate.

Lampe						$t_{an} = t_{aus} = 1\text{ s}, n_{puls} = 0$
						208: Funktionsausgang ein
						210: Funktionsausgang aus
						212: Funktion ein
						214: Funktion aus
						216: Funktion beendet
						218: Funktion nicht beendet

Wird zusätzlich die Anzahl der Blinkpulse eingestellt, arbeitet der Funktionsausgang im Pulsbetrieb. Nach dem letzten Blinken wird auch in diesem Fall die Funktion beendet.

Lampe						$t_{an} = t_{aus} = 1\text{ s}, n_{puls} = 2$
						208: Funktionsausgang ein
						210: Funktionsausgang aus
						212: Funktion ein
						214: Funktion aus
						216: Funktion beendet
						218: Funktion nicht beendet

Funktionseingang als Bedingung

An jedem Funktionsausgang kann ein Taster oder Schalter eingelesen werden. Für Auswahl und Anschluss des Tasters, Schalters oder Reed-Relais beachten Sie bitte das Faltblatt „Anschlüsse und Betriebsmodi“.

- CV

1	1	0	1	1	1	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---

0	0
0	1
1	0
1	1

 220 UND Schalter ist geschlossen

0	1
---	---

 221 ODER Schalter ist geschlossen

1	0
---	---

 222 UND Schalter ist geöffnet

1	1
---	---

 223 ODER Schalter ist geöffnet
- CV

0	0	0	0	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
---	---	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------

 -F Nummer des Funktionsausgangs
(0 = A0, 1 = A1, ..., 7 = A7 bzw. 15 = A15)

3. Codierung einzelner Kommandos

3.1. Funktionsausgänge einschalten

- CV

1	0	1	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 176 Funktionsausgang einschalten
- CV

0	0	0	0	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
---	---	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------

 -F Nummer des Funktionsausgangs
(0 = A0, 1 = A1, ..., 7 = A7 bzw. 15 = A15)

Anschließend können weitere Nummern von Funktionsausgängen direkt folgen, die sämtlich eingeschaltet werden.

3.2. Eigenschaften von Funktionsausgängen ändern

Die Befehle zum Ändern von Eigenschaften bestehen immer aus einer Kommando-CV, dem neuen Wert und einem oder mehreren Funktionsausgangsnummern, die direkt aufeinander folgen. Die Änderung wird an allen angegebenen Funktionsausgängen durchgeführt.

Dimmung ändern

1. CV

1	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 128 Dimmung ändern
2. CV

0	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

 0 ... 100 Dimmung in %
3. CV

0	0	0	0	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
---	---	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------

 F Nummer des Funktionsausgangs
(0 = A0, 1 = A1, ..., 7 = A7 bzw. 15 = A15)

Ein- oder Ausschaltverzögerung ändern

1. CV

1	0	0	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 132 Verzögerungszeit ändern
2. CV

X	Z ₆	Z ₅	Z ₄	Z ₃	Z ₂	Z ₁	Z ₀
---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

 Z 0 ... 127 Zeit in 1/100 Sekunden
0 Einschaltverzögerung (Dunkeltasten)
1 Ausschaltverzögerung (Überblenden)
3. CV

0	0	0	0	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
---	---	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------

 F Nummer des Funktionsausgangs
(0 = A0, 1 = A1, ..., 7 = A7 bzw. 15 = A15)

Auf- und Abblendzeit ändern

1. CV

1	0	0	0	1	0	0	X
---	---	---	---	---	---	---	---

 0 136 Aufblendzeit ändern
1 137 Abblendzeit ändern
2. CV

X	Z ₆	Z ₅	Z ₄	Z ₃	Z ₂	Z ₁	Z ₀
---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

 Z 0 ... 127 Zeit in ...
0 ... 1/100 Sekunden
1 ... Sekunden
3. CV

0	0	0	0	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
---	---	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------

 F Nummer des Funktionsausgangs
(0 = A0, 1 = A1, ..., 7 = A7 bzw. 15 = A15)

Ein- und Ausschaltzeit auf Werte bis 2,55 s ändern

1. CV

1	0	0	0	1	0	1	X
---	---	---	---	---	---	---	---

 0 138 Einschaltzeit ändern
1 139 Ausschaltzeit ändern
2. CV

Z ₇	Z ₆	Z ₅	Z ₄	Z ₃	Z ₂	Z ₁	Z ₀
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

 0 ... 255 Zeit in 1/100 Sekunden
3. CV

0	0	0	0	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
---	---	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------

 F Nummer des Funktionsausgangs
(0 = A0, 1 = A1, ..., 7 = A7 bzw. 15 = A15)

Ein- und Ausschaltzeit auf Werte ab 2,56 s ändern

1. CV

1	0	0	1	1	0	1	X
---	---	---	---	---	---	---	---

 0 154 Einschaltzeit ändern
1 155 Ausschaltzeit ändern
2. CV

Z ₇	Z ₆	Z ₅	Z ₄	Z ₃	Z ₂	Z ₁	Z ₀
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

 0 ... 255 Zeit in 1/100 Sekunden
3. CV

Z ₁₃	Z ₁₂	Z ₁₁	Z ₁₀	Z ₉	Z ₈	Z ₇	Z ₆
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

 0 ... 255 = $Z_{7...0} + 256 * Z_{15...8}$
4. CV

0	0	0	0	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
---	---	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------

 F Nummer des Funktionsausgangs
(0 = A0, 1 = A1, ..., 7 = A7 bzw. 15 = A15)

Pulszahl ändern

- CV

1	0	0	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 140 Pulszahl ändern
- CV

X	Z ₆	Z ₅	Z ₄	Z ₃	Z ₂	Z ₁	Z ₀
							Z
							0
							1

 0 ... 127 Anzahl der Pulse
Normales Blinken (erst ein, dann aus)
Wechselblinken (erst aus, dann ein)
- CV

0	0	0	0	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
							F

 Nummer des Funktionsausgangs
(0 = A0, 1 = A1, ..., 7 = A7 bzw. 15 = A15)

3.3. Zufällige Ein- und Auszeiten einstellen

Zufällige Ein- und Auszeiten können nur mit dem Signalbildgenerator eingestellt werden. Sind sie gesetzt, wird bei jedem Blinkpuls eine zufällige Zeit zwischen minimalem und maximalem Wert verwendet.

Die Zeiten sind bei verschiedenen Funktionsausgängen unterschiedlich, auch wenn die gleichen minimalen und maximalen Werte eingestellt werden. Die in den „normalen“ CVs eingetragenen Zeiten werden nicht bei Nutzung von zufälligen Zeiten ignoriert.

- CV

1	0	1	0	0	X	X	0
							0
							0
							1
							0
							1

 160 minimale Einschaltzeit einstellen
162 maximale Einschaltzeit einstellen
164 minimale Ausschaltzeit einstellen
166 maximale Ausschaltzeit einstellen
- CV

Z ₇	Z ₆	Z ₅	Z ₄	Z ₃	Z ₂	Z ₁	Z ₀
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

 0 ... 255 Zeit in 1/100 Sekunden
- CV

0	0	0	0	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
							F

 Nummer des Funktionsausgangs
(0 = A0, 1 = A1, ..., 7 = A7 bzw. 15 = A15)

Zufällige Zeiten über 2,55 Sekunden werden derzeit (noch) nicht unterstützt.

3.4. Eigenschaften von Sequenz-Zuständen ändern

Der Zustandsautomat eines Qdecoders - auch Ablauf- oder Sequenz-generator genannt - stellt bis zu 48 Zustände bereit, die häufig zeitgesteuert nacheinander aktiv werden (z.B. für die Steuerung einer Ampel). Es können aber auch schaltbare Abläufe realisiert werden, die unterschiedlich verlaufen - durch Taster oder die Digitalzentrale gesteuert.

Die Zustände, auch als Zeitscheiben bezeichnet, erhalten eine Nummerierung, die an die Nummern der Funktionsausgänge anschließen. Der erste Zustand Z0 hat bei einem Zx-8 die Nummer 8 und bei einem Zx-16 (und beim Z2-8+) die Nummer 16.

- | | | | | | | | |
|---|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0 | 0 | F ₃ | F ₄ | F ₃ | F ₂ | F ₁ | F ₀ |
| | | | | | | | F |

 Nummer des Zustands / der Zeitscheibe
- Zx-8: F=8: Z0, F=9: Z1, ..., F=47: Z39
- Zx-16: F=16: Z0, F=17: Z1, ..., F=55: Z39

Folgende Eigenschaften von Zuständen werden wie bei Funktionsausgängen eingestellt:

- Einschaltzeit = Dauer des Zustands (Kommandos 138 und 154)
- Zustand einschalten (Kommando 176)
- Zustands-Statusabfrage (Bedingungsprüfungen 212 bis 219)

Folgezustand ändern

Zusätzlich kann der Nachfolgezustand dynamisch geändert werden, zu dem nach Ablauf der Zustandsdauer gewechselt wird.

- CV

1	0	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 141 Nachfolgezustand ändern
- CV

0	Z ₆	Z ₅	Z ₄	Z ₃	Z ₂	Z ₁	Z ₀
---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

 0 ... 127 Nummer des Nachfolgezustand
- CV

0	0	F ₅	F ₄	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
---	---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

 Nummer des zu ändernden Zustands bzw. Funktionsausgangs

Zustand oder Funktionsausgang ausschalten

Ein aktiver Zustand kann mittels Befehl auch dann beendet werden, wenn die eingestellte Zeit noch nicht abgelaufen ist. Der Zustandsautomat wechselt sofort zum Folgezustand oder wird beendet, wenn kein gültiger Folgezustand eingestellt ist (z.B. beim Wert „127“ als Folgezustand).

- CV

1	0	1	1	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 177 Zustand / Funktionsausgang ausschalten
- CV

0	0	F ₅	F ₄	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
---	---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

 Nummer des Funktionsausgangs oder Zustands (0 = A0, 1 = A1, ..., 7 = A7 bzw. 15 = A15)

4. Beispiele

4.1. Ein Hp-Signal mit Rangiersignal Sh1

Ziel ist die Ansteuerung eines vierbegriffigen Hp-Signals mit Rangiersignal Sh1. Die vier Signalbilder sollen mit den Schaltbefehlen von zwei aufeinander folgenden Zubehöradressen geschaltet werden.

Schritt 1: Einstellen der allgemeinen CVs

CV60

0	0	0	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 2 Signalbildgenerator einschalten

Für jede im Signalbildgenerator verwendete Zubehöradresse muss neben der Adresse die Anzahl der unterschiedlichen Signalbilder festgelegt werden.

CV1

Adresse

 1 Adresse des Signals (z.B. „1“)









CV550

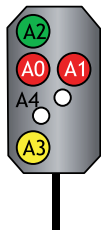
0	0	0	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 4 Anzahl der Signalbilder





Bei Adressen größer als 255 wird die Adresse auf 2 CVs aufgeteilt (siehe Folder „Übersicht über die Konfigurationsvariablen“).

Die Signalbilder sollen mit den folgenden Befehlen geschaltet werden:

Signalbilder				
Zubehöradresse	1	1	2	2
Taste				



Schritt 2: Der Signalbildgenerator

CV600	1 1 0 0 1 1 0 0	204	Wenn Schaltbefehl einläuft ...	 Hp00
CV601	0 0 0 0 0 0 0 0	0	... „Rot“ der ersten Adresse („1■“) ...	
CV602	1 0 1 1 0 0 0 0	176	... schalte Ausgang ein ...	
CV603	0 0 0 0 0 0 0 0	0	... A0 (1. rote Lampe) und ...	
CV604	0 0 0 0 0 0 0 1	1	... A1 (2. rote Lampe)	 Hp1
CV605	1 1 0 0 1 1 0 0	204	Wenn Schaltbefehl einläuft ...	
CV606	0 0 0 0 0 0 0 1	1	... „Grün“ der ersten Adresse („1■“) ...	
CV607	1 0 1 1 0 0 0 0	176	... schalte Ausgang ein ...	
CV608	0 0 0 0 0 0 1 0	2	... A2 (grüne Lampe)	 Hp2
CV609	1 1 0 0 1 1 0 0	204	Wenn Schaltbefehl einläuft ...	
CV610	0 0 0 0 0 0 1 1	3	...„Grün“ der nächsten Adresse („2■“) ...	
CV611	1 0 1 1 0 0 0 0	176	... schalte Ausgang ein ...	
CV612	0 0 0 0 0 0 1 0	2	... A2 (grüne Lampe)	 Sh1
CV613	0 0 0 0 0 0 1 1	3	... A3 (gelbe Lampe)	
CV614	1 1 0 0 1 1 0 0	204	Wenn Schaltbefehl einläuft ...	
CV615	0 0 0 0 0 0 1 0	2	... „Rot“ der nächsten Adresse („2■“) ...	
CV616	1 0 1 1 0 0 0 0	176	... schalte Ausgang ein ...	
CV617	0 0 0 0 0 0 0 0	0	... A0 (1. rote Lampe)	
CV618	0 0 0 0 0 1 0 0	4	... A4 (Rangiersignal)	
CV619	1 1 1 1 1 1 1 1	255	Ende der Programmierung.	

4.2. Das Rangiersignal soll mit Taster geschaltet werden

In einem 2. Schritt soll das Rangiersignal alternativ durch einen Taster eingeschaltet werden können, der (mit einem Widerstand von 220 Ω) an **A5** angeschlossen wird. Nach Aktivierung durch den Taster soll das Signal nach 10 Sekunden automatisch wieder auf Hp00 zurückfallen.

Schritt 1: Festlegen der Zustände

Wir nutzen den Zustandsautomaten, um das Drücken des Tasters zu speichern. Bei einem Z1-8+ nutzen wir die Zustände „8“ für „Sh1 an“ und „9“ für Sh1 aus“. (Beim Z1-16+ statt dessen die Zustände „16“ und „17“.)

CV300	0 0 0 0 0 1 0 0	4	Zustand 8 („Sh1 an“) wird nach ca. 10 Sek
CV301	0 0 0 0 0 0 0 0	0	automatisch beendet (4 x 256 x 1/100 s).
CV303	0 0 0 0 0 0 0 0	0	Zustand 9 („Sh1 aus“) wird nur durch Tasterdruck verlassen (nicht nach Ablauf einer Zeitbedingung.)
CV500	0 0 0 0 1 0 0 1	9	Zustand 8 („Sh1 an“) ist nach dem Einschalten nicht aktiv. Nach Zeitablauf wird zu Zustand 9 übergegangen.
CV501	1 0 0 0 1 0 0 0	136	Zustand 9 („Sh1 aus“) ist nach dem Einschalten aktiv. Bei Tastendruck wird Zustand 8 aktiviert.

Schritt 2: Allgemeine CVs

CV60	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	1	0	1	0	10	Signalbildgenerator und Zustände ein
0	0	0	0	1	0	1	0				
CV1	<table border="1"><tr><td colspan="8">Adresse</td></tr></table>	Adresse								1	Adresse des Signals (z.B. „1“)
Adresse											
CV550	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	1	0	0	4	Anzahl der Signaltbilder
0	0	0	0	0	1	0	0				

Schritt 2: Der Signalbildgenerator

CV600	<table border="1"><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	1	1	0	0	1	1	0	0	204	Wenn Schaltbefehl einläuft ...
1	1	0	0	1	1	0	0				
CV601	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	... „Hp00“ („1■“) ...
0	0	0	0	0	0	0	0				
CV602	<table border="1"><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	1	1	0	0	1	1	0	1	205	ODER wenn Schaltbefehl einläuft ...
1	1	0	0	1	1	0	1				
CV603	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	1	0	2	... „Sh1“ („2■“) ...
0	0	0	0	0	0	1	0				
CV604	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	1	0	1	1	0	0	0	0	176	... schalte Ausgang ein ...
1	0	1	1	0	0	0	0				
CV605	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	... A0 (1. rote Lampe)
0	0	0	0	0	0	0	0				
CV606 bis CV614	Definition von Hp1 und Hp2 wie bisher in CV605 bis CV613.										
CV615	<table border="1"><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	1	1	0	0	1	1	0	0	204	Wenn Schaltbefehl einläuft ...
1	1	0	0	1	1	0	0				
CV616	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	1	0	2	... „Sh1“ („2■“) ...
0	0	0	0	0	0	1	0				
CV617	<table border="1"><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	1	1	0	1	0	1	0	1	213	ODER wenn eingeschaltet sind ...
1	1	0	1	0	1	0	1				
CV618	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	... Ausgang A0 (1. rote Lampe) ...
0	0	0	0	0	0	0	0				
CV619	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	1	0	0	0	8	... UND Zustand 8 („Sh1 an“) ...
0	0	0	0	1	0	0	0				
CV620	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	1	0	1	1	0	0	0	0	176	... schalte Ausgang ein ...
1	0	1	1	0	0	0	0				
CV621	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	1	0	0	4	... A4 (Rangiersignal)
0	0	0	0	0	1	0	0				
CV622	<table border="1"><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	1	1	1	1	1	1	0	0	252	ANDERNFALLS
1	1	1	1	1	1	0	0				
CV623	<table border="1"><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	1	1	0	1	0	1	0	0	213	wenn eingeschaltet ist ...
1	1	0	1	0	1	0	0				
CV624	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	... Ausgang A0 (1. rote Lampe) ...
0	0	0	0	0	0	0	0				
CV625	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	1	0	1	1	0	0	0	0	176	... schalte Ausgang ein ...
1	0	1	1	0	0	0	0				
CV626	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	... A1 (2. rote Lampe)
0	0	0	0	0	0	0	1				
CV627	<table border="1"><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	1	1	0	1	1	1	0	0	220	Wenn Taster gedrückt...
1	1	0	1	1	1	0	0				
CV628	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	0	0	0	0	0	1	0	1	5	... an A5 (Taster 1) ...
0	0	0	0	0	1	0	1				
CV629	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	1	0	1	1	0	0	0	1	177	... beende den Zustand ...
1	0	1	1	0	0	0	1				
CV630	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	1	0	0	0	9	... 9 (und gehe zu 8 = „Sh1 an“ über)
0	0	0	0	1	0	0	0				
CV631	<table border="1"><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	1	1	1	1	1	1	1	1	255	Ende der Programmierung.
1	1	1	1	1	1	1	1				

4.3. Wechselblinker mit Zufallszeit

An **A6** und **A7** wollen wir einen Wechselblinker definieren, der etwa 1 Mal pro Sekunde blinkt - schwankend zwischen 0,5 und 1,5 Sekunden.

Der Beispiel-Blinker wird unter der in CV 551 einzutragenden Adresse „3“ ein- („Grün“) und ausgeschaltet („Rot“).

CV551	<table border="1"><tr><td colspan="8">Adresse</td></tr></table>	Adresse								3	Adresse zum Einschalten (z.B. „3“)
Adresse											

Der Signalbildgenerator wird um die nachstehende Folge von CV-Werten ergänzt:

160	25	6	minimale Einschaltzeit am Ausgang A6 auf $\frac{1}{4}$ Sekunde einstellen
162	75	6	maximale Einschaltzeit am Ausgang A6 auf $\frac{3}{4}$ Sekunde einstellen
164	25	6	minimale Ausschaltzeit am Ausgang A6 auf $\frac{1}{4}$ Sekunde einstellen
166	75	6	maximale Ausschaltzeit am Ausgang A6 auf $\frac{3}{4}$ Sekunde einstellen
204	33	176	6 Bei Schaltbefehl „Grün“ der 2. Adresse („3■“) schalte A6 ein.
212	6	210	6 Wenn Funktion A6 ein und Ausgang A6 aus (Dunkelphase an A6),
	176	7	schalte A7 ein.