

Digital steuerbarer Blenden- und Verschlussantrieb

Bedien- und Anschlusshinweise

1. Steckerbelegung mit Schnittstellenbeschreibung

Die Datenübertragung arbeitet mit einer asynchronen seriellen Schnittstelle, ähnlich der RS-232 Norm. Im inaktiven Zustand ist das TXD-Signal high. Die Kommunikation erfolgt mittels lesbarer ASCII-Zeichen "0...9, A...F und den weiter unten beschriebenen Steuerzeichen“. Die Zeichen werden mit folgenden Parametern übertragen:

9600 Bd., 8 Bit, 1 Stoppbit, No Parity, mit **3,3V Logikpegel** (eingangsseitig werden 5V toleriert).

Der Steckeranschluss am 12-pol. LEMO-Stecker (FGG.2B.312.CLAD) ist wie in Tabelle 1 beschrieben:

Tabelle 1

Pin	Bezeichnung	Erläuterung
1	RS-232-DTR	Handshake Signal
2	RS-232-TXD	ser. Sendedaten
3	RS-232-RXD	ser. Empfangsdaten
4	HWTRIG	Verschluss öffnen durch ext. Ereignis
5	GND	Masseanschluss,
6	X	Blitzauslösesignal, (Verschluss offen: Kurzschluss nach XGND)
7	XGND	Masseanschluss für Blitzauslösesignal (potentialfrei)
8	+5V	Versorgungsspannung – Anschluss, (Netzteil)
9	V+ (33...38V)	Versorgungsspannung – Anschluss, Verschluss, (Netzteil)
10	MGND	Masseanschluss für Verschlussöffner, (Netzteil)
11	GND	Masseanschluss, (Netzteil)
12	GND	Masseanschluss, (Netzteil)

Eingabebereitschaft für die Blendensteuerung besteht nur dann, wenn ein Carriage-Return Linefeed (0x0D 0x0A), ein Größerzeichen ">"(0x3E) und ein XON (0x11) gesendet wurde, und gleichzeitig das Handshake Signal „DTR“ = 0 ist. Dies bedeutet, während DTR = 1 ist, können **keine** Daten über die ser. Schnittstelle empfangen werden.

Empfängt die Steuerelektronik ein gültiges Kommando, wird dies durch die Ausgabe der Kommandokennziffer, gefolgt von einem Doppelpunkt bestätigt. Jetzt wird ein XOFF (0x13) gesendet, und das Kommando wird abgearbeitet. Ist die geforderte Funktion ausgeführt, schaltet DTR wieder auf 0. Es folgt das schon oben genannte Größerzeichen ">", u.s.w.

Zur Stromversorgung ist zweckmäßigerweise ein speziell für diese Anwendung entwickeltes und gefertigtes Netzgerät Id.-Nr.: 40292 oder Id.-Nr.:1017971 zu verwenden.

2. Kommandotabelle

In Tabelle 2 sind die möglichen Kommandozeichen mit einer Kurzbeschreibung der Funktion aufgelistet.

Tabelle 2

Kommando	Funktion
010000	Referenzfahrt zur größten mechanischen Öffnung
02xx00	Blendenpositionierung, siehe Punkt 3.1
0406x0	programmieren der Produktdaten, siehe Punkt 4
05xxxx	Speicher auslesen
07xxxx	Verschluss auslösen, siehe Punkt 3.2
080001	Verschluss öffnet dauerhaft
080000	Verschluss schließt wieder, löscht den Befehl "080001"
0Axxxx	Verschluss auslösen durch ext. Ereignis, Punkt 3.2 und 3.3
0Bxxxx	Verschlusszeiten im 1 ms-Raster definieren, Punkt 3.2.1 und 3.3

Ein Befehl, oder auch Kommando genannt, besteht grundsätzlich aus 6 hexadezimalen Ziffern, d. h. der Befehlssyntax besteht **immer** aus dem eigentlichen Kommando, siehe Tabelle 2, **und** vier weiteren Ziffern (xxxx), die wie später beschrieben, definiert sind.

3. Funktionsbeschreibung

Nach dem Einschalten führt die Blendensteuerung, um den 0-Punkt zu finden, eine Referenzfahrt zum Anschlag „größte Blendenöffnung“ durch. Die Referenzfahrt kann auch mit dem Kommando “010000“ zwangsweise eingeleitet werden. Um Energie zu sparen, wird der Antrieb nach jeder Blendeneinstellung abgeschaltet. Daher wird die Referenzfahrt auch vor jeder neuen Blendeneinstellung vorgenommen. Somit ist sichergestellt, dass einmal gefundene bildtechnische Einstellungen jederzeit wiederholbar sind.

3.1 Blendensteuerung

Die einzelnen Blendenpositionen sind durch folgende Kommandoeingabe einstellbar:

“02XX00“

Der Wert XX wird hexadezimal gezählt und kann Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3

Blendenindex	XX
1	01
2	02
3	03
4	04
5	05
6	06
7	07
8	08
9	09
10	0A
11	0B
12	0C
13	0D
14	0E
15	0F
16	10
17	11
18	12
19	13
20	14
21	15
22	16
23	17
24	18
25	19
26	1A
27	1B
28	1C
29	1D
30	1E
31	1F
32	20
33	21
34	22
35	23
36	24
37	25
38	26
39	27

Blendenindex	XX
40	28
41	29
42	2A
43	2B
44	2C
45	2D
46	2E
47	2F
48	30
49	31
50	32
51	33
52	34
53	35
54	36
55	37
56	38
57	39
58	3A
59	3B
60	3C
61	3D
62	3E
63	3F
64	40
65	41
66	42
67	43
68	44
69	45
70	46
71	47
72	48
73	49
74	4A
75	4B
76	4C
77	4D

Der Blendenindex ist einer objektivspezifischen Blendenöffnung zugeordnet, als Beispiel:

der Index 1 = $k = 2,8$

der Index 77 = $k = 32\text{-}7/10$

Damit ergibt sich, grundsätzlich:

der Index 1 ist die größte, und damit die Nennblendenöffnung,

der Index 77 ist der Maximalwert für die kleinste Blendenöffnung, wenn der gesamte mechanische Weg ausgenutzt werden kann.

Es werden nur die in der Tabelle genannten Eingaben akzeptiert, bei einer anderen Eingabe wird keine Positionierung vorgenommen. Die in der Tabelle beschriebenen 77 Möglichkeiten sind die maximal möglichen Einstellpositionen. Sind bei einem Objektiv bauartbedingt nur weniger Blendenstellungen möglich, so können auch nur die geringere Anzahl von Blendenstellungen angesteuert werden. Nicht zugelassene Werte werden von der Blendensteuerung nicht ausgewertet.

3.2 Verschlusssteuerung über serielle Schnittstelle

Die Verschlussöffnung mit den in einer Tabelle im nichtflüchtigen Speicher der Steuerung abgelegten festen Öffnungszeiten, einschließlich dem direkten Auslösen über die serielle Schnittstelle ist durch folgendes Kommando möglich:

”07XX00”

Die Verschlusszeitensteuerung wird über eine Indexsteuerung durchgeführt. 12 volle Verschlussöffnungszeiten mit einer jeweiligen Verdopplung bzw. Halbierung der Öffnungszeit, von 1/60s bis 32s, sind möglich. Jede dieser vollen Stufen, ist wiederum in 10 feine Stufen unterteilt, so das sich daher insgesamt 111 verschiedene Verschlussöffnungszeiten direkt ansteuern lassen.

Der Wert XX wird hexadezimal gezählt und kann für die vollen Öffnungszeitenschritte der Tabelle 4 entnommen werden.

Tabelle 4

Verschlussindex	Öffnungszeit [s]	XX
1	1/60	01
11	1/30	0B
21	1/15	15
31	1/8	1F
41	1/4	29
51	1/2	33
61	1	3D
71	2	47
81	4	51
91	8	5B
101	16	65
111	32	6F

Die hexadezimalen Werte für die feineren Zwischenwerte sind leicht zu berechnen, dazu wird der Index für die gewünschte Verschlussöffnungszeit bestimmt und diese Zahl in einen hexadezimalen Wert umgerechnet, es folgen in Tabelle 5 einige Beispiele:

Tabelle 5

Öffnungszeit	Verschlussindex	XX
1/60s + 1/10 Verschlusszeitstufe	2	02
1s + 5/10 Verschlusszeitstufe	66	42
16s + 6/10 Verschlusszeitstufe	107	6B

3.2.1 Verschlusssteuerung im ms-Raster

Es ist auch möglich die Verschlussöffnungszeit im 1 ms-Raster zu bestimmen. Dies wird durch die Eingabe von:

”0BXXYY”

vorbereitet. Der Wert von XXYY gibt die Verschlussöffnungszeit –hexadezimal geschrieben– an, XX ist der erste, YY der zweite Parameter des max. 16 Bit breiten Zeitwertes. Wie schon oben erwähnt, sind XX und YY hexadezimale Zeichen. Die Verschlussöffnungszeit ist über diesen Befehl zwischen 16 ms (0x0010) und 65535 ms (0xFFFF) definierbar. Kleiner als 16 ms (0x0010) soll die Verschlussöffnungszeit nicht werden, da ein einwandfreier Betrieb bei diesen kurzen Zeiten nicht garantiert ist. Als Beispiel wird im folgenden der Befehl ”0B011A” erläutert.

0B ist das Kommando zur Definition der Verschlussöffnungszeit in ms,

01 bedeutet $1 * 256$

1A bedeutet $\frac{26}{282}$ ms

Nach Eingabe des vorgenannten Beispiels ist also die Verschlussöffnungszeit mit 282 ms bestimmt. Jetzt kann die Verschlussöffnung durch einen Befehl ”07xxxx” oder nach der Eingabe von ”0AxxNN” (xx ungleich 00) –Erklärung für diesen Befehl im folgenden Absatz– und einem externen Auslösesignal, beliebig oft mit einer Öffnungszeit von 282 ms ausgelöst werden. Mit dem Kommando ”0BXXYY” wird

also die Verschlussöffnungszeit laut Tab. 4 außer Kraft gesetzt, merke: Die Verschlussöffnungszeit ist jetzt bis auf weiteres auf die mit XX und YY bestimmte Zeit definiert. Eine Besonderheit ist der Befehl "0B0000". Eine Zeit 0 gibt es nicht, dieser Befehl schaltet die Steuerung in den normalen tabellengesteuerten Verschlussöffnungsbetrieb zurück. Das bedeutet, soll von in ms definierten Verschlussöffnungszeiten wieder auf die in der Tabelle abgelegte Zeitensteuerung umschaltet werden, muss der Befehl "0B0000" an die Steuerung gesendet werden. Auch nach einem Ab- und erneuten Einschalten der Versorgungsspannung ist die Steuerung wieder im tabellengesteuerten Modus.

3.2.2 Daueröffnen und Schließen durch ein Kommando über die serielle Schnittstelle

Der Befehl: "080001" öffnet den Verschluss dauerhaft, d. h. nach Eingabe dieses Befehls kann die Blendenveränderung beobachtet werden. Zum Schließen des Verschlusses und um den Verschluss wieder normal ansteuern zu können, muss das Kommando "080000" gesendet werden.

3.3 Verschlussöffnung über ext. Triggerkontakt

Die Definition der einzelnen Verschlussöffnungszeiten und der nach dem Schließen des Verschlusses ablaufenden "Time Out" wird mit folgendem Eingabeschema bestimmt:

"0AXXNN"

Der Wert für XX kann, entsprechend dem Befehl "07XX00" der Tabelle 4 entnommen werden. Die „Time Out“ ist die Zeit, die der μ -Controller abwartet, bis er die Steuerung wieder in den normalen seriellen Empfangsmodus schaltet. Ein erneutes Auslösen lässt die Zeit wieder ablaufen.

Das Time Out NN kann in 50ms Schritten von $1 * 50 \text{ ms} = 50 \text{ ms}$ bis max. $255 (0xFF) * 50 \text{ ms} = 12,75 \text{ s}$ verändert werden. Auch hier sind mit NN hexadezimale Zeichen gemeint,

z. B. 1 s entspricht $0x14 (20 \text{ dez.} * 50 \text{ ms})$.

Ein Beispiel für den Befehl: "0A0114",

0A ist das Kommando für Auslösen über ext. Trigger,

01 bedeutet, durch ein Auslöseereignis, Massepotenzial am ext. Triggereingang, wird der Verschluss für $1/60 \text{ s}$ geöffnet,

14 bestimmt eine Wartezeit auf ein weiteres Triggersignal von $0x14 (20 \text{ dez}) * 50 \text{ ms} = 1 \text{ s}$.

Auch hier besteht, wie schon bei 3.1 und 3.2, ein Befehl immer aus 6 hexadezimalen Zeichen.

Ein Sonderfall ist die Eingabe für NN = 00. In diesem Fall bleibt die Blenden- /Verschlusssteuerung für weitere externe Auslösungen mit der einmal übertragenen Öffnungszeit bereit, d. h. man kann die Verschlussöffnung ständig wiederholen, man benötigt vorher keinen weiteren Befehl über die serielle Schnittstelle. Dieser Modus wird durch das dreimalige Senden von "ESC" wieder verlassen.

3.3.1 Daueröffnen über ext. Triggerkontakt

Dauerbelichtung erfolgt durch den Index XX = 00,

der Befehl: "0A0014" öffnet den Verschluss, beginnend mit der negativen Flanke des "HWTRIG", solange bis das Signal "HWTRIG" wieder high wird. Ist das Signal "HWTRIG" bereits low, öffnet der Verschluss beim Erkennen des Befehls "0A0014" sofort und bleibt dann, bis "HWTRIG" wieder high wird, offen. Wenn nicht innerhalb $0x14 (20 \text{ dez}) * 50 \text{ ms} = 1 \text{ Sekunde}$ die nächste Auslösung kommt, geht der externe Triggermodus zu Ende.

Auch hier kann, wie zuvor durch Eingabe von 00 für die letzten beiden Zeichen, die Wartezeit für den nächsten Öffnungsvorgang auf unendlich verlängert werden. Für die Beendigung dieses Zustands gilt hier auch wieder das dreimalige Senden von "ESC". Es ist also möglich die Verschlussöffnung zu unterbrechen, die Blendeneinstellung zu verändern, und über den Befehl "0A0000" die Verschlussöffnung wieder zu aktivieren, wenn "HWTRG" low bleibt.

Jeder Zähler besteht aus drei Byte auf Adresse:

0x720	0x721	0x722	0x730	0x731	0x732
High	Mid	Low	High	Mid	Low

Beispiel:

0x04	0x00	0x00	0x00	0x01	0x02
------	------	------	------	------	------

Wären alle anderen Zähler noch auf 0, würde das obige Datenmuster den Wert $0x040000 + 0x0102$, also $0x040102$ darstellen. Das entspricht dezimal 262 402 Auslösungen.

Die Anzahl der Zugriffe auf jeweils einen Block endet mit 262 144sten Zugriff ($0x040000$). Danach wird im nächsten weitergezählt. Ein "vollgezählter" Block hat also stets die $0x040000$. Insgesamt ist ein Zählerstand von 3 670 016 möglich.

Man kann alle 3-Byte-Blöcke aufaddieren zwischen $0x720$ und $0x7FF$, man kann aber auch den Wert auf $0x700$ berücksichtigen, der auf den jeweils zuletzt genutzten Block zeigt: $0x00 \rightarrow 0x720$; $0x10 \rightarrow 0x730$; usw. Dieses Byte ist ein Adressoffset, man kann sich damit etwas Übertragungszeit sparen.

7. Grundsätzliches

Wenn die Kommandos abgearbeitet werden, also während der Blendeneinstellung, der Verschlussauslösung und der Time Out können keine Kommandos über die ser. Schnittstelle empfangen werden. Die Steuerung sendet an den übergeordneten Steuerrechner, nachdem sie ein ausführbares Kommando empfangen hat, ein XOFF ($0x13$), es folgt die Abarbeitung des Befehls, und als Abschluss kommt ein XON ($0x11$) um die erneute Empfangsbereitschaft anzuzeigen.

Jede Kommandoausführung, sei es eine Belichtungszeit oder ein Time Out, außer dem Programmiermodus mit dem Kommando "0406xx" kann durch ein beliebiges Zeichen abgebrochen werden. Zur raschen und sicheren Synchronisierung des Befehlsinterpreters sollte man drei ESC-Zeichen senden.

Das Signal X – XGND ist potentialfrei. Es wird von einem PhotoMOS-Relais erzeugt. Das Relais kann 24V/100mA schalten.

8. Steckernetzgerät, Id.-Nr.:40292, bzw. Tischnetzgerät, Id.-Nr.:1017971

Leistungsdaten:

Eingang: 110-264V Wechselspannung, über Eurostecker, bzw. länderspezifisches Anschlusskabel

Abgabeleistung: 0...8 W netto

Schutzklasse II

Ausgang: über 4-pol. Miniaturkabeldose (Binder 99-0410-00-04), Belegung siehe Tabelle 7.

Tabelle 7

Anschluss	Signalbezeichnung
1	MGND
2	V+ (33V)
3	+5V
4	GND

Die Signalbezeichnung ist entsprechend der Tabelle 1.

17.12.2009

Wolfgang Engel