

SP-FC-01



Positionsgenaueres
Auslösen von Kamera
und Blitz an einer
Achsisposition

Set and Forget

2 Achsen,
10MHz Zählrate

Einfachste
Softwareeinbindung

Pretrigger

Anwendung:

Der SP-FC-01 dient dazu, bei ON THE FLY-Inspektionen die Signale zur Kamera- und Blitzauslösung zu erzeugen. Verzugszeiten von Kamera und Blitzauslösung werden kompensiert.

Der Einsatz eines Bildverarbeitungssystems zur Inspektion und Lagekorrektur von Bauteilen an einem Pick/Place-System hatte bisher zu Folge, dass das Pick/Place-Achssystem an der Kamera stoppen musste, um das Bild aufzunehmen.

Durch den Einsatz des FC-01 und eines Stroboskops kann die Bilderfassung jetzt in voller Fahrt und unabhängig von Geschwindigkeit und Beschleunigung des Pick/Place-Antriebs durchgeführt werden.

Belichtungs- und Zündverzugszeiten von Kamera und Stroboskop sind in einem EEPROM-Speicher gehalten und werden durch Pretriggerung automatisch kompensiert.

Über Steuerkommando oder Digital-IO-Schnittstelle wird der SP-FC-01 nach Anfahren der Kameraposition genullt. Im Betrieb löst der SP-FC-01 dann rechtzeitig vor Überfahren der Position Belichtungs- und Stroboskoptrigger aus, dass die Bilderfassung genau an der vorher geteachten Stelle erfolgt.

Funktionsweise:

Aus der Bewegung des Achssystems werden die Triggerpositionen für Kamera und Blitz so vorausberechnet, dass verzugszeit- und geschwindigkeitsunabhängig immer an der selben Stelle belichtet wird.

Der SP-FC-01 erfasst die Bewegungen der Pick/Place-Achsen über die Encodersignale und löst Kamera- und Blitztriggersignal so aus, dass an der Kameraposition unabhängig von Geschwindigkeit und Beschleunigung des Pick/Place-Systems das zu inspizierende Objekt 'gesehen' wird (Master Master Betrieb von zwei unabhängigen Achsen).

Zeiten für Zündverzug der Blitzröhre und Reaktionszeit des Bildverarbeitungssystems auf Belichtungsstart sind einstellbar und werden automatisch bei der Auslösung des Triggersignals eingerechnet.

In dieser Betriebsart ist nur ein minimaler Eingriff in bestehende Steuerungssoftware nötig (Teachen der Kameraposition).

Bei einem Mehrachssystem (X/Y/R) löst die Bewegung einer Achse den Blitz aus. Die Positionen der anderen Achsen werden gelatcht und über die Schnittstelle an das Bildverarbeitungssystem gemeldet

Der SP-FC-01 kann in der Master-Slave Betriebsart eine Slave-Achse latchen. Durch Kaskadierung von weiteren SP-FC-01 können weitere Achsen gelatcht werden.

Die Achse mit dem längsten Weg ist die Master-Achse. Ihre Position und Geschwindigkeit ist ausschlaggebend für das Auslösen der Belichtung. Alle gelatchten Achsen müssen lediglich an **irgendeiner** Position im Sichtfeld der Kamera stehen. Nach dem Auslösen des Blitzes und Ablauf der Verzugszeit werden die Positionen aller Slave-Achsen gelatcht und über die RS232-Schnittstelle an das Bildverarbeitungssystem übertragen.

Im Latchbetrieb werden die Positionen von bis zu zwei Achssystemen auf ein externes Triggersignal hin erfasst und stehen an der seriellen Schnittstelle zur Verfügung.

Zum Kaskadieren von mehreren SP-FC-01 wird der Latch-Eingang des kaskadierten SP-FC-01 mit dem LatchQ-Ausgang des Master/Slave SP-FC-01 verbunden.

In dem Moment, wo der Blitz die maxmiale Helligkeit erreicht, speichern die SP-FC-01 die Positionen der Slave-Achsen.

Ein SP-FC-01 im Latchbetrieb kann mit zwei weiteren Master-Slave Systemen verbunden werden und speichert so z.B: die Positionen von zwei Drehachsen

Technische Daten:

Versorgungsspannung:

24V, 300 mA.

Eingänge Inkrementalgeber:

2 Eingänge (jeweils A und B) mit max. 10 Mio Inc/s.

RS422-Pegel auf 9pol. SubD-Steckverbindung (männlich)

Eingangswiderstand: 10kOhm

Pin	Funktion
1	A Spur
2	!A Spur
3	B Spur
4	!B Spur
5	N Nullimpuls
6	!N Nullimpuls
7	n.c.
8	n.c. / +5V (Jumper setzen)
9	GND

Kommunikations-Schnittstelle:

RS 232, 3964r-Protokoll (Signale auf 37pol. IO-Schnittstelle)

IO-Schnittstelle:

Spannungsversorgung, serielle Schnittstelle, Trigger, Teach- und Fehlersignale sind auf eine 37pol. SubD-Steckverbindung (männlich) gelegt. Die Signale (ausser RS232) sind über Jumper zwischen 5V-TTL-Pegel und 24V umschaltbar.

Belastbarkeit: in Jumperstellung 24V: max. 200mA pro Ausgang
in Jumperstellung 5V: max. \pm 10mA pro Ausgang

Die Ausgänge können ,wenn auf 24V gejumpert, mit anderen Ausgängen parallelgeschaltet werden (wired-or).

Pin	Funktion	Pin	Funktion
1	Versorgung +24V	20	Versorgung 0V
2	intern +5V	21	intern GND (mit Encoder GND verbunden)
3	Bank0_Input0 „Teach X“	22	Bank0_Output0 „Fehler X“
4	Bank0_Input1 „Teach X“	23	Bank0_Output1 „Fehler Y“
5	Bank0_Input2 „unused“	24	Bank0_Output2 „Kameratrigger X“
6	Bank0_Input3 „unused“	25	Bank0_Output3 „Kameratrigger Y“
7	Bank0_Input4 „unused“	26	Bank0_Output4 „unused“
8	Bank0_Input5 „unused“	27	Bank0_Output5 „unused“
9	Bank0_Input6 „unused“	28	Bank0_Output6 „unused“
10	Bank0_Input7 „unused“	29	Bank0_Output7 „unused“
11	X-Blitztrigger (Out)	30	Y-Blitztrigger (Out)
12	X-Latch (In)	31	Y-Latch (In)
13	X-LatchQ (Out)	32	Y-LatchQ (Out)
14	n.c.	33	n.c.
15	n.c.	34	n.c.
16	n.c.	35	n.c.
17	n.c.	36	n.c.
18	RS232_Rx	37	RS232_GND
19	RS232_Tx		

Die mit „unused“ bezeichneten Signale stehen für anwendungsspezifische Erweiterungen zur Verfügung. Bitte nehmen Sie Kontakt mit uns auf, falls Sie für Ihre Applikation weitere Signale benötigen. Über eine Erweiterungssteckverbindung sind weitere 2*16 IO-Leitungen verfügbar.

Gehäusemasse und interne 5V-Versorgung sind normalerweise voneinander und von 0V der externen Versorgung getrennt, können aber über Lötbrücken untereinander verbunden werden.

Delay-Zeit Zündimpuls bis Helligkeitsmaximum:

Einstellbar zwischen 0,5 μ s und 80 μ s in 0,02 μ s-Schritten.

Vorlaufzeit Kameratrigger zu Belichtung:

Einstellbar zwischen 0,5 ms und 100 ms in 0,1 ms-Schritten

Max. Positionsfehler:

- 1 Zählerinkrement bei konstanter Geschwindigkeit
- 2 Zählerinkremente bei Beschleunigungen bis zu $\pm 50 \text{ Mio Inc/s}^2$

Betriebsmodi:

Es können maximal 2 Achsen (X,Y) angeschlossen werden.:

1 oder 2 Master-Achsen: die Achsen werden unabhängig voneinander parametrisiert und betrieben

1 Master-Achse, 1 Slave-Achse: Der Blitztrigger wird durch die Master-Achse gesetzt, die Position der Slave-Achse zum Zeitpunkt des Helligkeitsmaximums wird gespeichert und kann abgerufen werden.

Latchbetrieb: Eine oder beide Achsen können im Latchbetrieb arbeiten. Bei steigender Flanke eines externen Latchsignals werden die aktuellen Positionen gespeichert und können abgerufen werden.

Steuerfunktionen:

Die Steuerfunktionen und zugehörige Parameter werden im 3964r-Protokoll übertragen. Das Protokoll hat folgendes Format:

- Sender sendet Startsteuerzeichen STX
- Empfänger antwortet mit Data Link Escape DLE
- Sender sendet 1 Byte Funktionskennung (ID)
- Sender sendet n Byte Parameter bzw. RetVal (Highbyte wird zuerst übertragen). Ist der ASCII-Code von DLE in den Daten enthalten, werden pro enthaltenem DLE zweimal hintereinander DLE gesendet.
- Sender sendet Data Link Escape DLE
- Sender sendet End of Text ETX
- Sender sendet Blockchecksumme BCC (1 Byte)
- Empfänger quittiert mit DLE wenn Prüfsumme IO oder NAK wenn NIO

Die Prüfsumme wird durch die XOR-Verknüpfung aller übertragenen Nutzbytes (beginnend mit dem Byte für die Funktionskennung) und den abschliessenden DLE ETX ermittelt. Die Prüfsumme wird bei DLE-Verdopplung über beide DLE-Bytes gerechnet.

Jede Übertragung wird vom SP-FC-01 bestätigt. Set-Funktionen haben als Rückgabewert 0 für IO bzw. -1 für NIO. Get-Funktionen liefert den abgefragten Wert zurück.

Zwischen den Zeichen gilt ein Zeichentimeout von 100ms. Zwischen Steuerbefehl und Rückmeldung sollte der Host ein Timeout von 1000ms überwachen, da das Schreiben vom EEPROM so lange dauern kann. Typischerweise werden Anfragen jedoch innerhalb von 2ms beantwortet.

Folgende Datenformate werden verwendet:

- uint1: 1 Byte ohne Vorzeichen: 0..255
- uint2: 1 Wort (2 Byte) ohne Vorzeichen: 0..65535. Das H-Byte wird zuerst übertragen
- int1: 1 Byte mit Vorzeichen: -128..127
- int4: 1 Doppelwort (4 Byte) mit Vorzeichen: -2,147e9..2,147e9

Fkt.	Steuerbefehl an SP-FC-01	Para	Fkt	Rückmeldung von SP-FC-01	RetVal
'K'	Set X-Blitzdelay in 20ns Schritten ($\mu\text{s} \cdot 50$)	uint2	'K'+\$80	Ausführung IO/NIO	int1
'k'	Get X-Blitzdelay		'k'+\$80	SP-FC-01 sendet Blitzdelay	uint2
'L'	Set X-Kameradelay in 0,1ms Schritten ($\text{ms} \cdot 10$)	uint2	'L'+\$80	Ausführung IO/NIO	int1
'l'	Get X-Kameradelay		'l'+\$80	SP-FC-01 sendet Kameradelay	uint2
'M'	Set Y-Blitzdelay in 20ns Schritten ($\mu\text{s} \cdot 50$)	uint2	'M'+\$80	Ausführung IO/NIO	int1
'm'	Get Y-Blitzdelay		'm'+\$80	SP-FC-01 sendet Blitzdelay	uint2
'N'	Set Y-Kameradelay in 0,1ms Schritten ($\text{ms} \cdot 10$)	uint2	'N'+\$80	Ausführung IO/NIO	int1
'n'	Get Y-Kameradelay		'n'+\$80	SP-FC-01 sendet Kameradelay	uint2
'X'	Teach X-Achse (aktuelle Position ist 0)		'X'+\$80	Ausführung IO/NIO	int1
'x'	Get X-Position		'x'+\$80	SP-FC-01 sendet aktuelle X-Position	int4
'Y'	Teach Y-Achse (aktuelle Position ist 0)		'Y'+\$80	Ausführung IO/NIO	int1
'y'	Get Y-Position		'y'+\$80	SP-FC-01 sendet aktuelle Y-Position	int4
'W'	aktuelle Konfiguration in EEPROMspeichern		'W'+\$80	Ausführung IO/NIO	int1
'R'	Fehlercode zurücksetzen		'R'+\$80	Ausführung IO/NIO	int1
'r'	Fehlercode auslesen		'r'+\$80	SP-FC-01 sendet Fehlercode: Bit0: EEPROM checksum error Bit1: RS232 protocol error Bit2: encoder error (not init'd) Bit3: timer error (interval length) Bit4: x state machine error Bit5: Y state machine error Bit6: x speed too high Bit7: y speed too high	uint1
'V'	Set Blitzrichtung Bit0: Y-Achse: Blitz auslösen bei Fahrt von + nach - Bit1: Y-Achse: Blitz auslösen bei Fahrt von - nach + Bit4: X-Achse: Blitz auslösen bei Fahrt von + nach - Bit5: X-Achse: Blitz auslösen bei Fahrt von - nach +	uint1	'V'+\$80	Set Blitzrichtung	int1
'v'	Get Blitzrichtung		'v'+\$80	FC-01 sendet Blitzrichtung: wie Set Blitzrichtung	uint1
'S'	Set Mode Low-Nibble: X-Achse: 0=Master, 4=Slave, 5=Latch High-Nibble: Y-Achse: 0=Master, 4=Slave, 5=Latch	uint1	'S'+\$80	Ausführung IO/NIO	int1
's'	Get Mode		's'+\$80	SP-FC-01 sendet aktuell eingestellten Modus: wie Set Mode	uint1
'g'	Get Latchposition: Parameter 1: 0=X-Achse, 1=Y-Achse Parameter 2: 1 = letzte gespeicherte Position 2: nächste Position 3: nächste und folgende Positionen	uint1 uint1	'g'+\$80	SP-FC-01 sendet gelatchte Positionen im Latch- oder Slavebetrieb RetVal1: 0=X-Achse, 1=Y-Achse ; RetVal2: Latch-Nummer ; RetVal2: Position	uint1 uint1 int4