

Schnittstellenprotokoll

ZD/ZW

Version 6



Inhaltsverzeichnis

1.Sensorenliste.....	3
2.Serielle Schnittstelle.....	3
2.1.TxD-Leitung.....	3
2.2.RxD-Leitung.....	3
2.3.Übertragungsformat.....	3
2.4.Befehlsübersicht.....	4
Befehl.....	4
2.5.Teachen	4
2.5.1.Teachen des Sensors /T.....	4
2.5.2.Einstellung des Teach-Modus.....	5
Normal-Teachmodus aktivieren /N.....	5
Minimal-Teachmodus aktivieren /I.....	6
2.5.3.Schaltswelle um ein Digit verschieben /+ , /-.....	6
2.6.Zeitverzögerung	8
2.6.1.Zeitverzögerung aktivieren /A.....	8
2.6.2.Zeitverzögerung deaktivieren /a.....	8
2.7.Register direkt bearbeiten.....	9
2.7.1. Registerzeiger setzen /Pxx.....	9
2.7.2.Registerinhalt ändern /Dxx.....	10
2.7.3.Bit im Register löschen /Rb	11
2.7.4.Bit im Register setzen /Sb.....	12
2.7.5.Gesamter Registerinhalt auslesen /W.....	13
2.7.6.Sensor in den Auslieferungszustand zurückversetzen.....	14
2.8.Beispiele.....	15
2.8.1.Beispiel 1: aktueller analoger Signalwert des Sensors auslesen.....	15
2.8.2.Beispiel 2: Verschmutzungsmeldung des Sensors abfragen:.....	15
3.Register Bit-Struktur.....	16
4.Detaillierte Registerbeschreibung.....	17
4.1.ONL (Adresse 21h).....	17
4.2.OFFL (Adresse 22h).....	17
4.3.CONFIG0 (Adresse 23h).....	17
4.4.MODE (Adresse 24h).....	18
4.5.CONFIG1 (Adresse 25h).....	19
4.6.FILTER (Adresse 26h).....	20
4.7.DELAYH (Adresse 28h), DELAYL (Adresse 29h).....	21
4.8.VERSION (Adresse 2Fh).....	21
4.9.SGRUPPE (Adresse 31h).....	21
4.10.SIGNAL (Adresse 34h).....	21
4.11.FLAGS0 (Adresse 36h).....	22
4.12.FLAGS1 (Adresse 37h).....	22
4.13.FLAGS2 (Adresse 38h).....	23

1. Sensorenliste

Das Schnittstellenprotokoll ist für folgende Sensoren gültig:

- ♦ ZD600PCT3
- ♦ ZW200PCT3
- ♦ ZW600PCT3

2. Serielle Schnittstelle

Die Sensorenreihe ZD/ZW kann mittels V24-Protokoll angesprochen werden. Der Teach-Eingang dient dabei als RxD-Leitung und der Schaltausgang als TxD-Leitung.

Die Schnittstelle muss auf 9600 Baud,N,8,1 eingestellt sein.

2.1. TxD-Leitung

Der Schaltausgang ist als P-schaltender Ausgang gegen +Ub realisiert (PNP-Version). Zum direkten Anschluss an die PC-Schnittstelle muss die Adapterbox A232 zwischengeschaltet werden. Bei direktem Anschluss an einen SPS-Eingang ist die Adapterbox nicht erforderlich.

2.2. RxD-Leitung

Der Teach-Eingang (Pin 2) dient als RxD-Leitung.

Erkennung einer logischen 1 am Eingang Pin2: $U_{\text{Pin2}} = +8 \text{ V}..U_b$

Erkennung einer logischen 0 am Eingang Pin2: $U_{\text{Pin2}} = 0 \text{ V}..+3 \text{ V}$

2.3. Übertragungsformat

Zwischen jedem gesendeten Charakter muss eine Pause von > 300 ms erfolgen.

Alle Zeichen werden ASCII übertragen.

Alle Datenwerte werden in Hexadezimaler Darstellung als ASCII-Zeichen übertragen.

2.4. Befehlsübersicht

Befehl	Befehlszeichen
<u>Teachen</u>	/T
<u>Normal-Teachen aktivieren</u> (Auslieferungszustand)	/N
<u>Minimal-Teachen aktivieren</u>	/I
<u>Zeitverzögerung Aktivieren</u>	/A
<u>Zeitverzögerung Deaktivieren</u>	/a
<u>Registerzeiger setzen</u>	/P
<u>Registerinhalt ändern</u>	/D
<u>Bit im Register löschen</u>	/R
<u>Bit im Register setzen</u>	/S
<u>Schwelle increment</u>	/+
<u>Schwelle decrement</u>	/-
<u>Filter einstufig</u>	/1
<u>Filter zweistufig</u>	/2
<u>Gesamter Registerinhalt auslesen</u>	/W

2.5. Teachen

2.5.1. Teachen des Sensors /T

Signal an den Sensor:

	Datum			Länge
	ASCII	Dez	Hex	Byte
Startzeichen	/	47	2F	1
Befehlszeichen	T	84	54	1

Sensorantwort:

Sensor antwortet:	Datum			Länge
	ASCII	Dez	Hex	Byte
Startzeichen	/	47	2F	1
Befehlszeichen	T	84	54	1
Teach-Status	1	49	31	1
Teach-Wert 1		xx	xx	2
Trennzeichen	:	58	3A	1
Teach-Wert 2		xx	xx	2
Endezeichen	.	46	2E	1
LF		10	0A	1
CR		13	0D	1

Beispiel: Daten an den Sensor: /T → Antwort des Sensors: /T1xx:xx.

2.5.2. Einstellung des Teach-Modus

Normal-Teachmodus aktivieren /N

Signal an den Sensor:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
N	84	54	Befehlszeichen

Sensorantwort:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
N	78	4E	Befehlszeichen
.	46	2E	Endezeichen
	10	0A	LF
	13	0D	CR

Beispiel: Daten an den Sensor: /N → Antwort des Sensors: /N.

Legende: LF = Line Feed (Steuerzeichen)
CR = Carriage Return (Steuerzeichen)

Minimal-Teachmodus aktivieren /I

Signal an den Sensor:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
I	73	49	Befehlszeichen

Sensorantwort:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
I	73	49	Befehlszeichen
.	46	2E	Endezeichen
	10	0A	LF
	13	0D	CR

Beispiel: Daten an den Sensor: /I ➔ Antwort des Sensors: /I.

2.5.3. Schaltschwelle um ein Digit verschieben /+ , /-

Mit diesem Befehl kann die Schaltschwelle (ONL(22h), OFFL(21h) des Sensors Digitweise nach oben bzw. nach unten verschoben werden. Die Hysterese (ONL-OFFL) bleibt konstant.

Signal an den Sensor um die Schaltschwelle nach oben zu verschieben:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
+	43	2B	Befehl

Sensorantwort:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
+	43	2B	Befehlsecho
OFFLh	xh	xh	neuer Inhalt von OFFL (21h) $OFFL = OFFLh * 16 + OFFLI$
OFFLI	xl	xl	
:	58	3A	Trennzeichen
ONLh	dh	dh	neuer Inhalt von ONL (22h) $ONL = ONLh * 16 + ONLI$
ONLI	dl	dl	
.	46	2E	Endezeichen
	10	0A	LF
	13	0D	CR

Signal an den Sensor um die Schaltschwelle nach unten zu verschieben:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
-	43	2B	Befehl

Sensorantwort:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
-	43	2B	Befehlsecho
OFFLh	xh	xh	neuer Inhalt von OFFL (21h) $OFFL = OFFLh * 16 + OFFLI$
OFFLI	xl	xl	
:	58	3A	Trennzeichen
ONLh	dh	dh	neuer Inhalt von ONL (22h) $ONL = ONLh * 16 + ONLI$
ONLI	dl	dl	
.	46	2E	Endezeichen
	10	0A	LF
	13	0D	CR

2.6. Zeitverzögerung

2.6.1. Zeitverzögerung aktivieren /A

Signal an den Sensor:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
A	65	41	Befehlszeichen

Sensorantwort:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
A	65	41	Befehlszeichen
.	46	2E	Endezeichen
	10	0A	LF
	13	0D	CR

Beispiel: Daten an den Sensor: /A ➔ Antwort des Sensors: /A.

2.6.2. Zeitverzögerung deaktivieren /a

Signal an den Sensor:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
a	97	61	Befehlszeichen

Sensorantwort:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
a	97	61	Befehlszeichen
.	46	2E	Endezeichen
	10	0A	LF
	13	0D	CR

Beispiel: Daten an den Sensor: /a ➔ Antwort des Sensors: /a.

2.7. Register direkt bearbeiten

2.7.1. Registerzeiger setzen /Pxx

Mit diesem Befehl kann im Sensor ein Zeiger auf ein Register gesetzt werden. Als Echo wird der aktuelle Registerinhalt zurückgegeben.

Mit folgenden Befehlen kann dann das über diesen Befehl indizierte Register modifiziert werden:

Registerinhalt neu beschreiben: /D

Bit im Register löschen: /Rb (b=Bit-Stelle 0..7)

Bit im Register setzen: /Sb (b=Bit-Stelle 0..7)

Signal an den Sensor:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
P	87	57	Befehl
xh	x	x	Registeradresse in hex $R=xh*16+xl$
xl	x	x	

Berechnung von xx:

$$xx = R+16$$

Bei $R+16 > 255$:

$$Xx = R-240$$

Legende: R = tatsächliche Registeradresse

Sensorantwort:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
P	87	57	Befehlsecho
xh	xh	xh	Registeradresse in hex $R=xh*16+xl$
xl	xl	xl	
:	58	3A	Trennzeichen
dh	dh	dh	Registerinhalt in hex $D=dh*16+dl$
dl	dl	dl	
.	46	2E	Endezeichen
	10	0A	LF
	13	0D	CR

2.7.2. Registerinhalt ändern /Dxx

Mit diesem Befehl kann das mit /Pxx adressierte Register modifiziert werden.

Signal an den Sensor:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
D	68	44	Befehl
dd	x	x	neuer Registerinhalt

Berechnung von dd:

$$dd = D + 48$$

Bei $D + 48 > 255$:

$$dd = R - 208$$

Beispiel 1:

Soll das Datum 0 in die mit /P adressierte Speicherstelle geschrieben werden, so berechnet sich dd folgendermaßen:

$$dd = 0 + 48 = 48$$

→ Befehlsfolge an den Sensor: /D0 (weil 0 ist ASCII 48)

Beispiel 2:

Soll das Datum 250 in die mit /P adressierte Speicherstelle geschrieben werden, so berechnet sich dd folgendermaßen:

$$dd = 250 + 48 = 298 \rightarrow \text{größer als 255! also } dd = 250 - 208 = 42$$

→ Befehlsfolge an den Sensor: /D* (weil * ist ASCII 42)

Legende: D = tatsächliche Registerinhalt

Sensorantwort:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
D	68	44	Befehlsecho
xh	xh	xh	Registeradresse in hex $R = xh \cdot 16 + xl$
xl	xl	xl	
:	58	3A	Trennzeichen
dh	dh	dh	neuer Registerinhalt $D = dh \cdot 16 + dl$
dl	dl	dl	
.	46	2E	Endezeichen
	10	0A	LF
	13	0D	CR

2.7.3. Bit im Register löschen /Rb

Mit diesem Befehl kann das mit /Pxx adressierte Register bitweise gelöscht werden.

Signal an den Sensor:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
R	82	52	Befehl
b	x	x	Bitstelle die gelöscht werden soll

zulässiger Bereich von b : 0 (ASCII48) .. 7 (ASCII 55)

Beispiel :

Soll das Bit 3 in die vorher mit /P adressierte Speicherstelle gelöscht werden, so muss folgende Befehlsfolge an den Sensor gesendet werden:

➔ Befehlsfolge an den Sensor: /R3

Sensorantwort:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
R	82	52	Befehlsecho
xh	xh	xh	Registeradresse in hex $R = xh * 16 + xl$
xl	xl	xl	
:	58	3A	Trennzeichen
dh	dh	dh	neuer Registerinhalt $D = dh * 16 + dl$
dl	dl	dl	
.	46	2E	Endezeichen
	10	0A	LF
	13	0D	CR

2.7.4. Bit im Register setzen /Sb

Mit diesem Befehl kann das mit /Pxx adressierte Register bitweise gesetzt werden.

Signal an den Sensor:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
S	83	53	Befehl
b	x	x	Bitstelle die gelöscht werden soll

zulässiger Bereich von b : 0 (ASCII 48) .. 7 (ASCII 55)

Beispiel :

Soll das Bit 7 in die vorher mit /P adressierte Speicherstelle gesetzt werden, so muss folgende Befehlsfolge an den Sensor gesendet werden:

➔ Befehlsfolge an den Sensor: /S3

Sensorantwort:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
S	83	53	Befehlsecho
xh	xh	xh	Registeradresse in hex $R = xh * 16 + xl$
xl	xl	xl	
:	58	3A	Trennzeichen
dh	dh	dh	neuer Registerinhalt $D = dh * 16 + dl$
dl	dl	dl	
.	46	2E	Endezeichen
	10	0A	LF
	13	0D	CR

2.7.5. Gesamter Registerinhalt auslesen /W

Der Sensor gibt den kompletten Registerinhalt über die serielle Schnittstelle aus.
Die verwertbaren Daten sind im Bereich 20h- 38h

Signal an den Sensor:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
W	87	57	Befehl

Sensorantwort:

Datum			Bemerkung
ASCII	Dezimal	Hex	
/	47	2F	Startzeichen
W	87	57	Befehlsecho
8	56	38	Sensorversion
6	52	34	
0	48	30	Sensorgruppe
7	55	37	
0	48	30	Sensortyp
1	49	31	
	10	0A	LF
	13	0D	CR
0	48	30	Register 00
0	48	30	
:	58	3A	Trennzeichen
x	x	x	Inhalt Register 00
x	x	x	
	10	0A	LF
	13	0D	CR
0	48	30	Register 01
1	49	31	
:	58	3A	Trennzeichen
x	x	x	Inhalt Register 01
x	x	x	
	10	0A	LF
	13	0D	CR
.....			

Beispiel: Daten an den Sensor: /W

➔ Antwort des Sensors: /W840701<CR><LF>
 00:xx<CR><LF>
 01:xx<CR><LF>
 ..
 aa:dd<CR><LF>
 ..
 FE:xx. <CR><LF>
 FF:xx. <CR><LF>

Legende:

aa: aktuelle Register-Adresse

dd: Datum des entsprechenden Registers

2.7.6. Sensor in den Auslieferungszustand zurückversetzen

Wenn in das Register VERSION (2Fh) der Wert 0 eingeschrieben wird, so führt der Sensor einen Reset durch, der den Sensor in seinen Auslieferungszustand zurückversetzt. Folgende Befehlssequenz ist lt oben beschriebener Vorgehensweise erforderlich:

$xx = R + 16 \quad \rightarrow \quad xx = 2Fh + 16_d = 63 \quad \rightarrow \quad \text{ASCII } 63 = "?"$

➔ zu sendende Sequenz: /P?

Nun ist der Adresszeiger auf das Register VERSION (2Fh) gesetzt

anschließend neuer Wert in das Register einschreiben

➔ zu sendende Sequenz: /D0

Nun ist das Register VERSION (2Fh) auf 0 gesetzt worden.

Er sendet dann von sich aus einmal die Sequenz :

/V86:0107.

Der Sensor ist in seinen Auslieferungszustand zurückgesetzt.

2.8. Beispiele

2.8.1. Beispiel 1: aktueller analoger Signalwert des Sensors auslesen

Das Register SIGNAL (34h) beinhaltet den aktuellen analogen Signalwert des Sensors.

Registerzeiger auf 34h setzen

→ $34h + 16d = 52d + 16d = 68d$ → ASCII 68 = „D“

an den Sensor /PD senden

Als Antwort kommt vom Sensor zurück /PD:dd.

Datum von Register SIGNAL (34h) ist dd (hexadezimale Darstellung)

Aktueller Analogwert des Sensors ist dd

2.8.2. Beispiel 2: Verschmutzungsmeldung des Sensors abfragen:

Das Bit VERSC Bit 3 im Register FLAGS2 (38h) enthält den Zustand der Verschmutzungsmeldung

Registerzeiger auf 38h setzen

→ $38h + 16d = 56d + 16d = 72d$ → ASCII 72 = „H“

an den Sensor /PH senden

Als Antwort kommt vom Sensor zurück /PH:dd.

Datum von Register FLAGS2 ist dd (hexadezimale Darstellung)

Auswertung des Bit 3 vom Datum dd

1 → Verschmutzungsmeldung ist aktiviert

0 → Verschmutzungsmeldung ist deaktiviert

3. Register Bit-Struktur

Register	Adresse	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Speicher-Remanent	Auslieferungszustand ¹
--	00-1Fh	Temporär belegt, darf nicht verändert werden ²									U
OFFH	20h	Temporär belegt, darf nicht verändert werden								X	FFh
ONL	21h	Einschwelle								X	U
OFFL	22h	Ausschwelle								X	U
CONFIG 0	23h	SHL	LED1	LED2	OUTA	OUT	FLEV	ADUI	NC	X	10011001b
MODE	24h	SOUT 2	ANZ	ETM	TM	TS	SOUT 1	SOUT 0	DEL	X	01000000b
CONFIG1	25h	MMIN	MDYN	SOV	ROV	MC	MFT	INV	EACK	X	00000000b
FILTER	26h	FIL7	FIL6	FIL5	FIL4	FIL3	FIL2	FIL1	FIL0	X	11000000b
ZYKLUS	27h	Temporär belegt, darf nicht verändert werden								X	10000010b
DELAYH	28h	Delay-Time High-Register								X	00h
DELAYL	29h	Delay-Time Low-Register								X	64h
CTDELL	2Ah	Temporär belegt, darf nicht verändert werden								X	U
CTDELH	2Bh	Temporär belegt, darf nicht verändert werden								X	U
WND	2Ch	Temporär belegt, darf nicht verändert werden								X	U
RAUSCH	2Dh	Temporär belegt, darf nicht verändert werden								X	U
ONH	2Eh	Temporär belegt, darf nicht verändert werden								X	FFh
VERSION	2Fh	VN	Softwarestand							X	86h
STYP	30h	Information über den Sensortyp								--	07h
SGRUPPE	31h	Information über die Sensorgruppe								--	01h
SIMPULS	32h	Temporär belegt, darf nicht verändert werden								--	U
BAUD	33h	Temporär belegt, darf nicht verändert werden								--	U
SIGNAL	34h	Aktueller Signalwert								--	U
REFSIG	35h	Temporär belegt, darf nicht verändert werden								--	U
FLAGS0	36h	V24BC	V24P	V24S	V24E	TPF	TNF	T0EV	TAS	--	U
FLAGS1	37h	BLED	V24PT	V24DT	RESS	OR	RBLED	LOCK	TFAIL	--	U
FLAGS2	38h	DSTP	DSTR T	SEN1	SEN0	VERSC	RDYN	REC	V24TF	--	00xx xxxx
	39h-7Fh	Temporär belegt, darf nicht verändert werden								--	U

Tabelle 1

¹ U = undefiniert

² Diese Speicherstellen dürfen nicht beschrieben werden, das sie temporär benutzt werden und keine auswertbare Information enthalten

4. Detaillierte Registerbeschreibung

4.1. ONL (Adresse 21h)

Der Ausgang des Sensors ist eingeschaltet, wenn der Signalpegel (Register SIGNAL(34h)) unter dem Wert von ONL liegt.³

4.2. OFFL (Adresse 22h)

Der Ausgang des Sensors ist abgeschaltet, wenn der Signalpegel (Register SIGNAL(34h)) über dem Wert von OFFL liegt.⁴

4.3. CONFIG0 (Adresse 23h)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Speicher-Remanent	Zustand nach Reset
SHL	LED1	LED2	OUTA	OUT	FLEV	ADUI	NC	X	10011001b

Bit 7: **SHL**: darf nicht modifiziert werden

Bit 6: **LED1**: nur Lesen

1 = gelbe Anzeige-LED ist an

0 = gelbe Anzeige-LED ist aus

Bit 5: **LED2**: nur Lesen

1 = Verschmutzungs-LED ist an

0 = Verschmutzungs-LED ist aus

Bit 4: **OUTA**: darf nicht modifiziert werden

Bit 3: **OUT**: nur Lesen

bei NC = 1:

1 = Ausgang ist geschaltet

0 = Ausgang ist nicht geschaltet

bei NC = 0:

0 = Ausgang ist geschaltet

1 = Ausgang ist nicht geschaltet

darf nicht modifiziert werden

Bit 2: **FLEV**: darf nicht modifiziert werden

Bit 1: **ADUI**: darf nicht modifiziert werden

³ Bit NC=1 (Öffner)

⁴ Bit NC=1 (Öffner)

Bit 0: **NC:**

Lesen / Schreiben

Umschaltung Öffner-Schließer

1 = Öffner (Ausgang nicht geschaltet bei Unterbrechung des Lichtstrahls)

0 = Schließer (Ausgang geschaltet bei Unterbrechung des Lichtstrahls)

4.4. **MODE (Adresse 24h)**

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Speicher- Remanent	Zustand nach Reset
SOUT 2	ANZ	ETM	TM	TS	SOUT 1	SOUT 0	DEL	X	01000000b

Bit 7: **SOUT2**

Lesen / Schreiben

Ausgabe der Min-Max-Werte

Bit 6: **ANZ:**

Lesen / Schreiben

1 = Modus Anzugsverzögert

0 = Modus Abfallverzögert

Die Aktivierung der Zeitverzögerung ist mit Bit DEL zu aktivieren

Einstellung der Zeit über DELAYH (28h) und DELAYL (29h)

Bit 5: **ETM:** darf nicht modifiziert werden

Bit 4: **TM:** darf nicht modifiziert werden

Bit 3: **TS:** darf nicht modifiziert werden

Bit 2,1:**SOUT1, SOUT0:** Schreiben / Lesen

SOUT2	SOUT1	SOUT0	Funktion
x	0	0	Normale Schaltsignalausgabe
0	0	1	permanente Ausgabe des analogen Signalwertes über die serielle Schnittstelle
1	0	1	permanente Ausgabe des analogen Signalwertes über die serielle Schnittstelle, zusätzlich Ausgabe der Min-Max-Werte
x	1	0	Änderung des Schaltausgangszustand wird über die serielle Schnittstelle ausgegeben
0	1	1	permanente Ausgabe des analogen Signalwertes über die serielle Schnittstelle, zusätzlich Übertragung des Schalt- und Verschmutzungszustand
1	1	1	permanente Ausgabe des analogen Signalwertes über die serielle Schnittstelle, zusätzlich Übertragung des Schalt- und Verschmutzungszustand, zusätzlich Ausgabe der Min-Max-Werte

Bit 0: **DEL:**

Lesen / Schreiben

Zeitverzögerungsfunktion aktivieren

1 = Zeitverzögerungsfunktion aktiviert

0 = Zeitverzögerungsfunktion deaktiviert

Der Modus (Anzugsverzögert oder Abfallverzögert) wird mit Bit ANZ definiert.

Einstellung der Zeit über DELAYH (28h) und DELAYL (29h)

4.5. CONFIG1 (Adresse 25h)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Speicher- Remanent	Zustand nach Reset
MMIN	MDYN	SOV	ROV	MC	MFT	INV	EACK	X	00000000b

Bit 7: **MMIN:** Definition des Teach-Modus

Lesen / Schreiben

1 = Normal Teachen

Beim Modus Normal-Teachen wird die Schaltschwelle nach dem Teach-Vorgang auf 100 % Signalreserve gesetzt

0 = Minimal Teachin

Beim Modus Minimal-Teachen wird die Schaltschwelle nach dem Teach-Vorgang automatisch auf die minimal mögliche Signalreserve gesetzt.

Der Teach-Vorgang wird mittels Tastendruck (am Gerät oder extern) oder mittels seriellem Steuerbefehl ausgelöst

Bit 6: MDYN: darf nicht modifiziert werden, muss auf 0 stehen

Bit 5: SOV: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 4: ROV: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 3: MC: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 2: MFT: darf nicht modifiziert werden, muss auf 0 stehen

Bit 1: INV: darf nicht modifiziert werden, muss auf 0 stehen

Bit 0: EACK: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

4.6. FILTER (Adresse 26h)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Speicher- Remanent	Zustand nach Reset
FIL7	FIL6	FIL5	FIL4	FIL3	FIL2	FIL1	FIL0	X	11000000b

Bit 7-0: **FIL7:FIL0**

00000000	: nicht erlaubt
10000000	: keine Signalfilterung Schaltfrequenz 2 kHz
11000000	: 1fach-Signalfilterung Schaltfrequenz 1 kHz (Standard)
11100000	: 2fach-Signalfilterung Schaltfrequenz 0,66 kHz
11110000	: 3fach-Signalfilterung Schaltfrequenz 0,5 kHz
11111000	: 4fach-Signalfilterung Schaltfrequenz 0,4 kHz
11111100	: 5fach-Signalfilterung Schaltfrequenz 0,33 kHz
11111110	: 6fach-Signalfilterung Schaltfrequenz 0,28 kHz
11111111	: nicht erlaubt

4.7. DELAYH (Adresse 28h), DELAYL (Adresse 29h)

Länge der Zeitverzögerung. DELAYH High-Byte DELAYL Low-Byte.

Berechnungsformel:

$$\text{DELAYH} = \text{INT}(T/25600)$$

$$\text{DELAYL} = \text{INT}((T / T_{\text{Zyklus}}) - \text{DELAYH} * 256)$$

T_{Zyklus}	Sensor
100	LM89, TM11, LD86, LW86
200	TM55,UM55
50	ZD/ZW

Legende: T = gewünschte Verzögerungszeit in Mikrosekunden

Bereich 0 – 5000000

4.8. VERSION (Adresse 2Fh)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Speicher- Remanent	Zustand nach Reset
VN	Software-Version							X	10000110b

Bit 7: VN: Kompatibilitätsbit, muss auf 1 stehen

Bit 7-0: Sensor-Version

4.9. SGRUPPE (Adresse 31h)

Enthält Information über die Sensorgruppe

Inhalt: 01

4.10. SIGNAL (Adresse 34h)

Enthält den aktuellen Wert der einfallenden Lichtintensität (analoger Signalpegel). Dieser Wert wird mit der Schaltschwelle ONL(21h),OFFL(21h) verglichen und bewirkt bei Unter/Überschreitung der Schwellen das Schalten des Sensorausgangs.

4.11. FLAGS0 (Adresse 36h)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Speicher- Remanent	Zustand nach Reset
V24BC	V24P	V24S	V24E	TPF	TNF	T0EV	TAS	--	U

Bit 7: V24BC: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 6: V24P: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 5: V24S: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 4: V24E: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 3: TPF: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 2: TNF: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 1: T0EV: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 0: TAS: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

4.12. FLAGS1 (Adresse 37h)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Speicher- Remanent	Zustand nach Reset
BLED	V24PT	V24DT	RESS	OR	RBLED	LOCK	TFAIL	--	U

Bit 7: BLED: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 6: V24PT: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 5: V24DT: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 4: RESS: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 3: OR: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 2: RBLED: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 1: LOCK: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 0: TFAIL: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

4.13. FLAGS2 (Adresse 38h)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Speicher- Remanent	Zustand nach Reset
DSTP	DSTRT	SEN1	SEN0	VERSC	RDYN	REC	V24TF	--	00xx xxxx

Bit 7: DSTP:

Lesen / Schreiben

0 => 1 : Min-Max-Werte werden nicht weiter aktualisiert

1 => 0 : Min-Max-Werte werden alle 10ms aktualisiert

Bit 6: DSTRT:

Lesen / Schreiben

0 => 1 : Min-Max-Werte werden rückgesetzt, Aufzeichnung der Min-Max-Werte beginnt

1 => 0 : Min-Max-Werte werden alle 10ms aktualisiert

Bit 5: SEN1: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 4: SEN0: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 3: VERSC: Verschmutzungsmeldung

Lesen / Schreiben

1 = Verschmutzungsmeldung aufgetreten

0 = Verschmutzungsmeldung nicht aufgetreten

Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Optik des Sensors verschmutzt ist und die Schaltfunktion dadurch beeinträchtigt werden kann.

Bit 2: RDYN: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 1: REC: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung

Bit 0: V24TF: darf nicht modifiziert werden, interne Verwendung