

THERMASGARD® xx-EtherCAT P

HYGRASGARD® xx-EtherCAT P

PREMASGARD® xx-EtherCAT P



S+S REGELTECHNIK

Ⓓ **Konfigurationsanleitung**

EtherCATP-fähige Messumformer für
Temperatur, Feuchte, Druck und Volumenstrom

ⒼⒷ **Operating Instructions, Mounting & Installation**

EtherCATP-enabled measuring transducer for
temperature, humidity, pressure and volume flow

Ⓕ **Notice d'instruction**

Convertisseurs de mesure compatibles EtherCAT P pour
température, humidité, pression et débit volumique

ⓇⓊ **Руководство по монтажу и обслуживанию**

Поддерживающие технологию EtherCAT P преобразователи для
измерения температуры, влажности, давления и объемного расхода

EtherCAT[®]  P



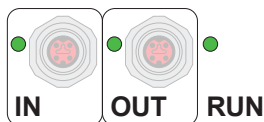
S+S REGELTECHNIK GMBH
THURN-UND-TAXIS-STR. 22
90411 NÜRNBERG / GERMANY
FON +49 (0) 911 / 519 47-0
mail@SplusS.de
www.SplusS.de



CARTONS
ET EMBALLAGE
PAPIER À TRIER

EtherCAT P	LED-Statusanzeige	D
1. LED	IN	
aus	keine Verbindung zum vorhergehenden EtherCAT-Modul	
leuchtet	LINK: Verbindung zum vorhergehenden EtherCAT-Modul	
blinkt	ACT: Kommunikation mit vorhergehenden EtherCAT-Modul	
2. LED	OUT	
aus	keine Verbindung zum nachfolgendem EtherCAT-Modul	
leuchtet	LINK: Verbindung zum nachfolgendem EtherCAT-Modul	
blinkt	ACT: Kommunikation mit nachfolgendem EtherCAT-Modul	
3. LED	RUN	
aus	EtherCAT-Modul ist im Status "Init"	
blinkt schnell	EtherCAT-Modul ist im Status "Pre-Operational"	
blinkt langsam	EtherCAT-Modul ist im Status "Safe-Operational"	
leuchtet	EtherCAT-Modul ist im Status "Operational"	
Die Status-LEDs befinden sich neben dem Kabelanschluss.		

EtherCAT P	LED status display	GB
1. LED	IN	
off	no connection to upstream EtherCAT module	
illuminated	LINK: connection to upstream EtherCAT module	
blinking	ACT: communication with upstream EtherCAT module	
2. LED	OUT	
off	no connection to downstream EtherCAT module	
illuminated	LINK: connection to downstream EtherCAT module	
blinking	ACT: communication with downstream EtherCAT module	
3. LED	RUN	
off	EtherCAT module is in "Init" state	
quickly blinking	EtherCAT module is in "Pre-Operational" state	
slowly blinking	EtherCAT module is in "Safe-Operational" state	
illuminated	EtherCAT module is in "Operational" state	
The status LEDs are next to the cable connection.		



ALLGEMEIN

Die EtherCATP-Geräte enthalten jeweils 7 Slots, die mit entsprechenden **Funktionsmodulen** bestückt werden können (Abb. 1).

Jedem Modul sind **Prozessdatenobjekte (PDO)** zugeordnet, die zur Kommunikation mit der Prozesssteuerung verwendet werden können (Abb. 2). Die PDOs gliedern sich in **RxPDOs** zur Vorgabe von Steuerungsinformationen und **TxPDOs** zur Abfrage von Messwerten. Sie werden über das **ESI-File** dem Steuerungssystem mitgeteilt.

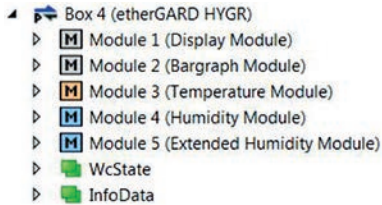


Abb. 1
Funktionsmodule eines EtherCATP
Feuchte- und Temperaturfühlers

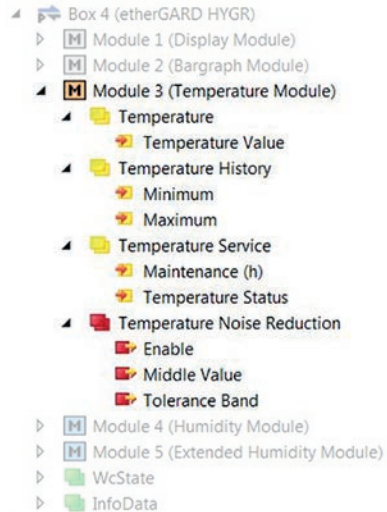


Abb. 2
Prozessdatenobjekte (PDO)
des Temperaturmoduls

Auf weitere Informations-, Messdaten oder Konfigurationsdaten kann über **CAN-Application Protocol over EtherCAT (CoE)** zugegriffen werden. Hier werden parallel zu den Prozessdatenobjekten weitere **Servicedatenobjekte (SDO)** definiert.

Diese sind in verschiedene **Objektbereiche** unterteilt:

- 0x2000 Device Data
- 0x6000 Input Data (typisch auch als PDO vorhanden)
- 0x7000 Output Data (typisch auch als PDO vorhanden)
- 0x8000 Configuration Data
- 0x9000 Information Data
- 0xF000 Modul Data

Hinweis: Objekte im CoE-Verzeichnis werden in der Reihenfolge der Module (n) im Format **0xAAnA** hochgezählt.

DEVICE (ALLGEMEIN)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	SDO
0x2000		Device Identification		SDO
	STRING(20)	Device Name	Gerätename THERMASGARD, HYGRASGARD, PREMASGARD	
	USINT	Device Type ID	Gerätetyp 8 = THERMASGARD EtherCAT P 17 = HYGRASGARD EtherCAT P 16 = PREMASGARD EtherCAT P	
	USINT	Device Measurement ID	Messbereich 1 = THERMASGARD -50...+150 °C 4 = HYGRASGARD -35...+80 °C / 0...100% r.H. 7 = PREMASGARD 500 Pa 8 = PREMASGARD 7000 Pa	
	USINT	Device Class	Geräteklasse 10 = THERMASGARD 20 = HYGRASGARD 30 = PREMASGARD	
0x2001		Revision Information		SDO
	UINT	Revision HWMCM ID	Hardware Controller (Majorbyte.Minorbyte)	
	UINT	Revision HWBUS ID	Hardware Bus (Majorbyte.Minorbyte)	
	UINT	Revision FIRM ID	Firmware (Majorbyte.Minorbyte)	
0x2002		Device Information		SDO
	USINT	Device Status	Toggle Bit bei RUN	
	UDINT	Device Operation Hours	Betriebsstundenzähler	
0x2003	STRING(8)	Device Bluetooth Code	Bluetooth Zugriffscode	SDO

Beschreibung DEVICE (ALLGEMEIN / MODULE)

Das Objekt **Device Identification (0x2000)** enthält entsprechende Identifizierungsdaten über das Gerät. Neben dem Klarnamen z.B. HYGRASGARD werden Gerätetyp, der vorhandene Messbereich und die Geräteklasse zur Verfügung gestellt und können zur Geräteerkennung verwendet werden. In dem Objekt **Revision Information (0x2001)** können Daten zum Hardware- und Firmwarestand abgerufen werden und das Objekt **Device Information (0x2002)** liefert den Betriebszustand (Toggle Bit) und die Betriebsdauer in Stunden. Das Objekt **Device Bluetooth Code (0x2003)** enthält das Zugangspasswort für die Bluetooth Kommunikation.

Im Objektbereich **Modular Device Profil (0xF000)** können die Parameter zu der Modulkonfiguration abgefragt werden.

Hier sind der Modulobjektabstand (vordefiniert mit 0x10) und die maximalen Modulslots (vordefiniert mit 7) als read-only Information angegeben. Bei Verwendung mehrerer Module werden die einzelnen Objektbereiche in diesem Modulobjektabstand in das Objektverzeichnis eingetragen.

Die Objekte **Configured Ident List (0xF030)** und **Detected Ident List (0xF050)** enthalten die Modulliste mit den entsprechenden Modul-IDs, die zum einen von der Konfigurationssoftware (z.B. TWINCAT) vorgegeben und vom Gerät als gültig bestätigt werden. Eine modulabhängige Parametrierung des Gerätes ist über diese Listeninformation möglich.

Tabelle **DEVICE (MODULE)** siehe nächste Seite!

DEVICE (MODULE)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	SDO
0xF000		Modular Device Profil	Modulparameter	SDO
	UDINT	Objekt Distance	Modulobjektabstand (Vorgabe: 0x10)	
	UDINT	Max Number Of Modules	Modulanzahl (Vorgabe: 7)	
0xF030		Configured Ident List	Konfigurierte Modulliste	SDO
	UDINT32	Slot 1	Modulplatz (Display)	
	UDINT32	Slot 2	Modulplatz (Bargraph)	
	UDINT32	Slot 3	Modulplatz 1 (Sensor)	
	UDINT32	Slot 4	Modulplatz 2 (Sensor)	
	UDINT32	Slot 5	Modulplatz 3 (Sensor)	
	UDINT32	Slot 6	Modulplatz 4 (Sensor)	
	UDINT32	Slot 7	Modulplatz 5 (Sensor)	
0xF050		Detected Ident List	Bestätigte Modulliste	SDO
	UDINT32	Slot 1	Modulplatz (Display)	
	UDINT32	Slot 2	Modulplatz (Bargraph)	
	UDINT32	Slot 3	Modulplatz 1 (Sensor)	
	UDINT32	Slot 4	Modulplatz 2 (Sensor)	
	UDINT32	Slot 5	Modulplatz 3 (Sensor)	
	UDINT32	Slot 6	Modulplatz 4 (Sensor)	
	UDINT32	Slot 7	Modulplatz 5 (Sensor)	

Übersicht Module IDs

ID	Slot	Name	Beschreibung
0x100	1	MODUL DISPLAY	6x 7-Segment-Anzeige, 2x 7 Dot-Matrix Text
0x101	2	MODUL BARGRAPH	7-stelliger Bargraph RGB
0x200	3 – 7	MODUL TEMPERATURE	Temperatur [°C]
0x201	3 – 7	MODUL HUMIDITY	Relative Feuchte [% r.H.]
0x202	3 – 7	MODUL HUMIDITY XD	Taupunkt [°C] Absolute Feuchte [g/m³] Mischungsverhältnis [g/kg] Enthalpie [kJ/kg]
0x203	3 – 7	MODUL PRESSURE	Differenzdruck [Pa]
0x204	3 – 7	MODUL PRESSURE XD	Volumenstrom [m³/h]

MODUL DISPLAY (PDO)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	PDO
0x1600		Display Segment		RxPDO
		Display Value		
0x1601		Display Dots		RxPDO
		Dot 1/10		
		Dot 1/100		
		Dot 1/1000		
		Dot 1/10000		
		Dot 1/100000		
		Colon Left		
		Colon Right		
0x1602		Display Row		RxPDO
		Upper Line		
		Lower Line		
0x1603		Display Graphics		RxPDO
		Icon Number		
0x1604		Display Backlight		RxPDO
		Backlight Value		

MODUL DISPLAY (SDO)

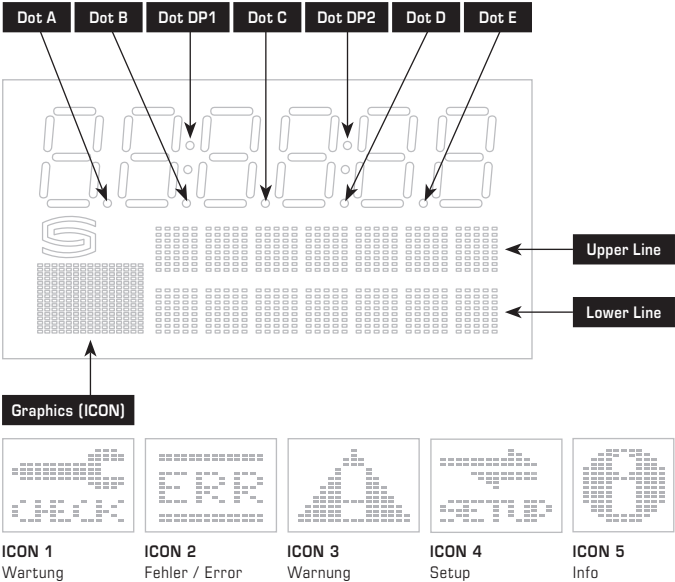
Objekt	DataType	Name	Beschreibung	SDO
0x7000	DINT	Display 7 Segment Value	Displaywert 7-SEGMENT	SDO
0x7001		Display Dots	Display DOTS	SDO
	BOOLEAN	Dot 1/10	Dezimalstelle Hoch -1 (Dot E)	
	BOOLEAN	Dot 1/100	Dezimalstelle Hoch -2 (Dot D)	
	BOOLEAN	Dot 1/1000	Dezimalstelle Hoch -3 (Dot C)	
	BOOLEAN	Dot 1/10000	Dezimalstelle Hoch -4 (Dot B)	
	BOOLEAN	Dot 1/100000	Dezimalstelle Hoch -5 (Dot A)	
	BOOLEAN	Colon Left	Doppelpunkt Links (Dot DP1)	
	BOOLEAN	Colon Right	Doppelpunkt Rechts (Dot DP2)	
0x7002		Display Row	Display ZEILEN	SDO
	STRING(8)	Upper Line	Zeilen Oben	
	STRING(8)	Lower Line	Zeilen Unten	
0x7003	UINT	Display Graphics	Display ICONS	SDO
		Icon Number	0: Leer 1: Wartung (CHECK) 2: Fehler / Error (ERR) 3: Warnung (Achtung-Zeichen) 4: Setup (SETUP) 5: Info (i-Zeichen mit Kreis) 6: – 7: –	
0x7004	UINT	Display Backlight	LCD Hintergrundbeleuchtung On/Off	SDO
0x8000	USINT	Display Programming	0: Anzeige nach Messwertwahl 1: Anzeige frei programmierbar	SDO
0x8001	USINT	Display Cycle Time (sec)	Umschaltezeit der Anzeige (3s...180s)	SDO
0x8002	SINT	Display Contrast	LCD Kontrastwert (–10...10)	SDO
0x9000	STRING(20)	Display Beschreibung	Informationstext ‚Device Display‘	SDO

Beschreibung siehe nächste Seite!

Beschreibung MODUL DISPLAY

Zentrales Steuerelement ist das Bit **LCD Programming (0x8000)**, das die freie Beschreibung des Displays steuert. Ist diese Bit auf **ON** gesetzt so kann über die RxPDOs (entspricht den Objekten 0x7000...0x7004) das Display individuell beschrieben werden und eigene Messwerte mit Einheiten oder Texte angezeigt werden. Das Backlight wurde in die Prozessdaten mit übernommen um z.B. Störmeldungen durch eine blinkende Hintergrundbeleuchtung zu signalisieren. Zusätzlich können Sondergrafiken (Icons) zur Visualisierung von Betriebszuständen eingeblendet werden.

Bei Deaktivierung LCD Programming auf **OFF** werden die Messwerte der vorhandenen Sensoren mit Einheit angezeigt. Bei Mehrgrößen-Sensoren wird über die **LCD Cycle Time (0x8001)** im Bereich 3...180 Sekunden eine Umschaltzeit der Messwertanzeige definiert. Der Kontrast wird über **LCD Contrast (0x8002)** im Bereich ± 10 eingestellt.



MODUL BARGRAPH (PDO)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	PDO
0x16n0		Bargraph Color Line		RxPDO
		Bargraph Value		
0x16n1		Bargraph Warning Level		RxPDO
		Warning Minimum		
		Warning Maximum		
0x16n2		Bargraph Error Level		RxPDO
		Error Minimum		
		Error Maximum		

Fortsetzung und Beschreibung siehe nächste Seite!

MODUL BARGRAPH (SDO)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	SDO
0x70n0	REAL	Bargraph Value	Aktueller Anzeigewert (Vorgabe)	SDO
0x70n1		Bargraph Warning Level	Bargraph WARN-Bereich	SDO
	REAL	Warning Minimum	Bereichswert Minimum (BI & UNI)	
	REAL	Warning Maximum	Bereichswert Maximum (BI & UNI)	
0x70n2		Bargraph Error Level	Bargraph ERROR-Bereich	SDO
	REAL	Error Minimum	Bereichswert Minimum (BI & UNI)	
	REAL	Error Maximum	Bereichswert Maximum (BI & UNI)	
0x80n0	USINT	Bargraph Programming	0: Anzeige nach Messwertwahl 1: Anzeige frei programmierbar	SDO
0x80n1	USINT	Bargraph Display Mode	Bargraph Anzeigemodus 0: OK-OK-OK-OK-OK-OK (UNI) 1: OK-OK-OK-OK-WRN-ERR (UNI) 2: OK-OK-OK-WRN-WRN-ERR-ERR (UNI) 3: OK-OK-WRN-WRN-WRN-ERR-ERR (UNI) 4: ERR-WRN-OK-OK-OK-WRN-ERR (BI) 5: ERR-WRN-WRN-OK-WRN-WRN-ERR (BI) 6: OK-ERR (Farbverlauf UNI) 7: WRN-OK-ERR (Farbverlauf BI)	SDO
0x80n2		Bargraph Color Setting		SDO
	BIT3	OK Level	0: weiß 1: gelb 2: orange 3: rot 4: violett 5: blau 6: grün 7: Farbbregister	
	BIT3	WARNING Level	dito	
	BIT3	ERROR Level	dito	
0x80n3		Bargraph Color Register	RGB (0-255)	SDO
	USINT	OK Red	Farbbregister OK Level	
	USINT	OK Green		
	USINT	OK Blue		
	USINT	WARNING Red	Farbbregister WARNING Level	
	USINT	WARNING Green		
	USINT	WARNING Blue		
	USINT	ERROR Red	Farbbregister ERROR Level	
	USINT	ERROR Green		
	USINT	ERROR Blue		
0x90n0	STRING (20)	Bargraph Beschreibung	Informationstext „Device Bargraph“	SDO

„n“ = Abhängig von der Modulreihenfolge

Beschreibung MODUL BARGRAPH

Zentrales Steuerelement ist das Bit **Bargraph Programming (0x80n0)**, das die freie Konfiguration der Bargraph-Anzeige steuert. Ist diese Bit auf **ON** gesetzt wird über die RxPDOs (entspricht den Objekten 0x70n0...0x70n2) die Bargraphanzeige abhängig der vorgewählten Grenzen und des Bargraph-Anzeigewertes **Bargraph Value (0x70n0)** farbig angesteuert.

Dabei unterscheidet man drei Anzeigebereiche OK-Level (grün) für den Arbeitsbereich, WARN-Level (gelb) für den Grenzbereich und ERR-Level (rot) für den Fehlerbereich. Um die Anzeige-Grenzen im Betrieb dynamisch verschieben zu können, wurde dieser auch in die Prozessdaten übernommen.

Die Grenzen für den Farbumschlag und die dynamische Helligkeitsansteuerung werden über die vier Konfigurationsregister **Warning Level Min (0x70n1)**, **Warning Level Max (0x70n1)**, **Error Level Min (0x70n2)** und **Error Level Max (0x70n2)** eingestellt. Dabei muss zwischen einer BI- und UNI-direktionalen Anzeige unterschieden werden, die durch das Konfigurationsregister **Display Mode (0x80n1)** vorgegeben wird. Die BI-direktionale Anzeige zeigt einen mittigen Bargraph mit Auslenkung in beide Richtungen, der UNI-direktionale Bargraph zeigt eine Auslenkung von links nach rechts.

Das Konfigurationsregister **Bargraph Display Mode (0x80n1)** beschreibt die Balkenvariante über die UNI- oder BI-direktionale Richtung und den definierten Anzeigetypus der sieben Segmente des Bargraphs.

Wert	Richtung	Anzeigetypus (Segment 1-7)							Farbumschlag
0	UNI	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Segmentweise
1	UNI	OK	OK	OK	OK	OK	WRN	ERR	Segmentweise
2	UNI	OK	OK	OK	WRN	WRN	ERR	ERR	Segmentweise
3	UNI	OK	OK	WRN	WRN	WRN	ERR	ERR	Segmentweise
4	BI	ERR	WRN	OK	OK	OK	WRN	ERR	Segmentweise
5	BI	ERR	WRN	WRN	OK	WRN	WRN	ERR	Segmentweise
6	UNI	OK						ERR	Farbverlauf von Links nach Rechts
7	BI	WRN			OK			ERR	Farbverlauf von Mitte nach Außen

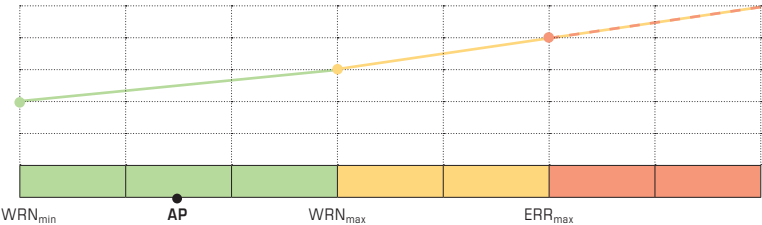
Die Bezeichnungen **OK**, **WRN** und **ERR** kennzeichnen die Anzeigebereiche und können über die Adresse (0x80n2) und (0x80n3) farblich vorgewählt werden.

Über das **Color Setting Register (0x80n2)** wird die Farbe direkt über die Kennziffer von 0-6 vorgegeben. Die Kennziffer 7 beschreibt die RGB-Farbeinstellung über die **Farbregister (0x80n3)**.

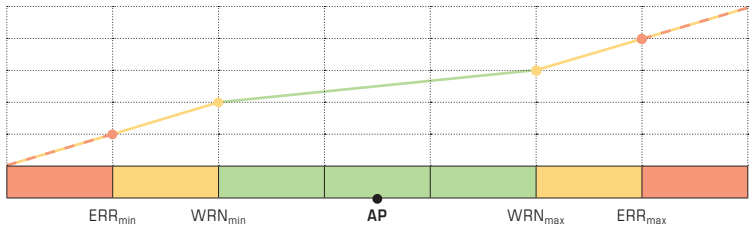
Wert	Farbe
0	weiß
1	gelb
2	orange
3	rot
4	violett
5	blau
6	grün
7	Farbregister (RGB, 8 Bit)

Hellickeitsänderung entspricht Steigung

Die nachfolgenden Grafiken zeigen die Abhängigkeit der Hellickeitsänderung zur Steigung zwischen den benutzerdefinierten Werten für Warning-Level (**WRN**) und Error-Level (**ERR**). (**AP** = Arbeitspunkt)



UNI-direktional
Beispiel
Anzeigetypus
Wert 2



BI-direktional
Beispiel
Anzeigetypus
Wert 4

MODUL TEMPERATURE (PDO)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	PDO
0x16n0		Temperature Noise Reduction		RxPDO
		Enable		
		Middle Value		
		Tolerance Band		
0x1An0		Temperature		TxPDO
		Temperature Value		
0x1An1		Temperature History		TxPDO
		Minimum		
		Maximum		
0x1An2		Temperature Service		TxPDO
		Temperature Maintenance		
		Temperature Status		

MODUL TEMPERATURE (SDO)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	SDO
0x60n0	REAL	Temperature Value	Aktueller Temperaturwert	SDO
0x60n1		Temperature History	Historische Daten	SDO
	REAL	Minimum	Minimum im Intervall	
	REAL	Maximum	Maximum im Intervall	
0x60n2	UINT	Maintenance [h]	Verbleibende Betriebsstunden	SDO
0x60n3	UINT	Temperature Status	0: Toggle Bit 1: Toggle Bit 2: Overrange 3: Underflow 4: – 5: – 6: – 7: Error	SDO
0x70n0		Temperature Noise Reduction	Kleinwertunterdrückung Temperatur	SDO
	BOOLEAN	Enable	Aktiv	
	REAL	Middle Value	Mittenwert	
	REAL	Tolerance Band	Toleranzband (+/- Wert)	
0x80n0		Temperature Display		SDO
	BIT2	Display Mode	0: keine Anzeige 1: LCD Anzeige 2: LCD & BARGRAPH UNI 3: LCD & BARGRAPH BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Text Untere Zeile	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Bargraph Startwert	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Bargraph Endwert	
	BIT2	Bargraph Color	0: weiß 1: Farbe Level OK 2: Farbe Level WARNING 3: Farbe Level ERROR	

Fortsetzung und Beschreibung siehe nächste Seite!

MODUL TEMPERATURE (SDO) Fortsetzung

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	SDO
Ox80n1		Measurement Configuration		SDO
	USINT	Sampling Interval	0: Default 1-5: 50 - 250 ms in 50 ms Schritten 6-12: 300 - 900 ms in 100 ms Schritten 13-19: 1-5 s in 500 ms Schritten	
	BIT6	Filtering Number	Anzahl Filterwerte	
	BIT3	History Time Intervall	0: 0,5 h 1: 1 h 2: 6 h 3: 12 h 4: 24 h 5-7: –	
Ox80n2	REAL	Temperature Offset	Manueller Offset	SDO
Ox90n0	STRING(20)	Temperature Beschreibung	Informationstext „Device Temperature“	SDO
Ox90n1	STRING(8)	Temperature Unit	Informationstext Einheit	SDO
Ox90n2		Temperatur Configuration		SDO
	UINT	Sample Time (ms)	Abtastzeit in ms	
	USINT	Filtering Number (n)	Filter Anzahl Einträge	
	UINT	History Time (min)	Min/Max Intervallzeit in min	

Wert	Abtastzeit für Sampling Interval (Ox80n1)	Steps
0	Default	Defaultwert des Sensors
1...5	50, 100, 150, 200, 250 ms	50-250 ms @ 50 ms steps
6...12	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 ms	300-900 ms @ 100 ms steps
13...19	1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 4,5, 5,0 s	1-5 s @ 500 ms steps

Beschreibung MODUL TEMPERATURE

Der aktuelle Temperaturwert mit seinen Historischen Minimal- und Maximalwerten wird über die TxPDOs **Temperature Value** und **Temperature History** (entspricht den Datenobjekten Ox60n0 und Ox60n1) abgefragt.

Das TxPDO **Temperature Service** unterteilt sich in das Objekt Maintenance (Wartungsinformation) und Temperature Status (Messwertinformation). Im Objekt Maintenance (entspricht dem Datenobjekt Ox60n2) wird die dynamische Alterung je nach Arbeitspunkt des Sensors als empfohlene Restbetriebsstundenzeit bis zur nächsten Rekalibrierung angezeigt. (Anm.: Dieser Wert ist informativ und wird über die Service Schnittstelle zurückgesetzt). Das Objekt **Temperature Status** (entspricht dem Datenobjekt Ox60n3) informiert über den Gültigkeitsinhalt des Messwertes. Im normalen Betrieb wechselt dieses Register zwischen 0 und 1 bei jeder Messwertermittlung. Bei Über-/Unterlauf des Messbereichs oder einer Fehlererkennung wird die entsprechende Kennziffer angezeigt (siehe Tabelle).

Das RxPDO **Noise Reduction** (entspricht dem Datenobjekt Ox70n0) ermöglicht über die Definition des Mittenwertes **Middle Value** mit zugehörigem Abweichungsband **Tolerance Band** eine beruhigte Anzeige des Messwertes im festgelegten Toleranzbandbereich. Diese Funktion wird über **Enable** eingeschaltet. Befindet sich der Messwert innerhalb des Toleranzbandes, so wird der Mittenwert als Ausgangswert verwendet.

Das Konfigurationsobjekt **Temperature Display (Ox80n0)** stellt das Anzeigeverhalten des Bargraph und LCDs ein. Dabei kann der Wertebereich des Bargraph mit dem Startpunkt Bargraph Minimum Value und dem Endpunkt Bargraph Maximum Value definiert und seine Farbe (Standard weiß) bearbeitet werden. Die Farben Level OK, Level WARN und Level ERR werden aus dem Bargraphmodul entnommen. Ist dieses nicht vorhanden, werden als Vorgabefarben Grün, Gelb und Rot verwendet. Zusätzlich kann ein Anlagen-spezifischer Anzeigetext (7 Zeichen) für die untere Zeile vorgegeben werden.

Das Objekt **Measurement Configuration (Ox80n1)** definiert die Einstellung für das Erfassen des Messwertes. Hier werden das Abtastintervall, die Filter-Stützpunkte und das Zeitintervall für die Historischen Daten vorgegeben. Je nach Messanforderung kann die Datenfilterung punktgenau eingestellt werden. Die Einschwingzeit ergibt sich aus der Multiplikation der Abtastzeit mit der Anzahl der Filterstellen. Das Betrachtungszeitfenster für die Min-Max Werteerfassung und optional eine OffsetsEinstellung zur Messwertkorrektur können hier definiert werden.

Das Objekt **Temperature Description (Ox90n0)** enthält die Modulbeschreibung in Textform, das Objekt **Temperature Unit (Ox90n1)** zeigt die Einheit der Messgröße an und das Objekt **Temperature Configuration (Ox90n2)** informiert über die eingestellten Measurement-Konfigurationen in den entsprechenden Zeiteinheiten.

MODUL HUMIDITY (PDO)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	PDO
0x16n0		Humidity Noise Reduction		RxPDO
		Enable		
		Middle Value		
		Tolerance Band		
0x1An0		Relative Humidity		TxPDO
		Humidity Value		
0x1An1		Humidity History		TxPDO
		Minimum		
		Maximum		
0x1An2		Humidity Service		TxPDO
		Humidity Maintenance		
		Humidity Status		

MODUL HUMIDITY (SDO)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	SDO
0x60n0	REAL	Humidity Value	Aktueller Wert Relative Feuchte	SDO
0x60n1		Humidity History	Historische Daten	SDO
	REAL	Minimum	Minimum im Intervall	
	REAL	Maximum	Maximum im Intervall	
0x60n2	UINT	Maintenance [h]	Verbleibende Betriebsstunden	SDO
0x60n3	UINT	Humidity Status	0: Toggle Bit 1: Toggle Bit 2: Overrange 3: Underflow 4: – 5: – 6: – 7: Error	SDO
0x70n0		Humidity Noise Reduction	Kleinwertunterdrückung Relative Feuchte	SDO
	BOOLEAN	Enable	Aktiv	
	REAL	Middle Value	Mittenwert	
	REAL	Tolerance Band	Toleranzband (+/- Wert)	
0x80n0		Humidity Display		SDO
	BIT2	Display Mode	0: keine Anzeige 1: LCD Anzeige 2: LCD & BARGRAPH UNI 3: LCD & BARGRAPH BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Text Untere Zeile	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Bargraph Startwert	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Bargraph Endwert	
	BIT2	Bargraph Color	0: weiß 1: Farbe Level OK 2: Farbe Level WARNING 3: Farbe Level ERROR	

Fortsetzung und Beschreibung siehe nächste Seite!

MODUL HUMIDITY (SDO) Fortsetzung

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	SDO
Ox80n1		Measurement Configuration		SDO
	USINT	Sampling Intervall	0: Default 1-5: 50-250 ms in 50 ms Schritten 6-12: 300-900 ms in 100 ms Schritten 13-19: 1-5 s in 500 ms Schritten	
	BIT6	Filtering Number	Anzahl Filterwerte	
	BIT3	History Time Intervall	0: 0,5 h 1: 1 h 2: 6 h 3: 12 h 4: 24 h 5-7: –	
Ox80n2	REAL	Humidity Offset	Manueller Offset	SDO
Ox90n0	STRING(20)	Humidity Beschreibung	Informationstext „Device Humidity“	SDO
Ox90n1	STRING(8)	Humidity Unit	Informationstext Einheit	SDO
Ox90n2		Humidity Configuration		SDO
	UINT	Sample Time (ms)	Abtastzeit in ms	
	USINT	Filtering Number (n)	Filter Anzahl Einträge	
	UINT	History Time (min)	Min/Max Intervallzeit in min	

Wert	Abtastzeit für Sampling Interval (Ox80n1)	Steps
0	Default	Defaultwert des Sensors
1...5	50, 100, 150, 200, 250 ms	50-250 ms @ 50 ms steps
6...12	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 ms	300-900 ms @ 100 ms steps
13...19	1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.5, 5.0 s	1-5 s @ 500 ms steps

Beschreibung MODUL HUMIDITY

Der aktuelle relative Feuchtwert mit seinen Historischen Minimal und Maximalwerten wird über die TxPDOs **Humidity Value** und **Humidity History** (entspricht den Datenobjekten Ox60n0 und Ox60n1) abgefragt.

Das TxPDO **Humidity Service** unterteilt sich in das Objekt Maintenance (Wartungsinformation) und Humidity Status (Messwert-information). Im Objekt **Maintenance** (entspricht dem Datenobjekt Ox60n2) wird die dynamische Alterung je nach Arbeitspunkt des Sensors als empfohlene Restbetriebsstundenzeit bis zur nächsten Rekalibrierung angezeigt. (Anm.: Dieser Wert ist Informativ und wird über die Service Schnittstelle zurückgesetzt). Das Objekt **Humidity Status** (entspricht dem Datenobjekt Ox60n3) informiert über den Gültigkeitsinhalt des Messwertes. Im normalen Betrieb wechselt dieses Register zwischen 0 und 1 bei jeder Messwertermittlung. Bei Über-/Unterlauf des Messbereichs oder einer Fehlererkennung wird die entsprechende Kennziffer angezeigt (siehe Tabelle).

Das RxPDO **Noise Reduction** (entspricht dem Datenobjekt Ox70n0) ermöglicht über die Definition des Mittenwertes **Middle Value** mit zugehörigem Abweichungsband **Tolerance Band** eine beruhigte Anzeige des Messwertes im festgelegten Toleranzbandbereich. Diese Funktion wird über **Enable** eingeschaltet. Befindet sich der Messwert innerhalb des Toleranzbandes, so wird der Mittenwert als Ausgangswert verwendet.

Das Konfigurationsobjekt **Humidity Display (Ox80n0)** stellt das Anzeigeverhalten des Bargraph und LCDs ein. Dabei kann der Wertebereich des Bargraph mit dem Startpunkt Bargraph Minimum Value und dem Endpunkt Bargraph Maximum Value definiert und seine Farbe (Standard weiß) bearbeitet werden. Die Farben Level OK, Level WARN und Level ERR werden aus dem Bargraphmodul entnommen. Ist dieses nicht vorhanden, werden als Vorgabefarben Grün, Gelb und Rot verwendet. Zusätzlich kann ein Anlagenspezifischer Anzeigetext (7 Zeichen) für die untere Zeile vorgegeben werden.

Das Objekt **Measurement Configuration (Ox80n1)** definiert die Einstellung für das Erfassen des Messwertes. Hier werden das Abtastintervall, die Filter-Stützpunkte und das Zeitintervall für die Historischen Daten vorgegeben. Je nach Messanforderung kann die Datenfilterung punktgenau eingestellt werden. Die Einschwingzeit ergibt sich aus der Multiplikation der Abtastzeit mit der Anzahl der Filterstellen. Das Betrachtungszeitfenster für die Min-Max Werteerfassung und optional eine OffsetsEinstellung zur Messwertkorrektur können hier definiert werden.

Das Objekt **Humidity Description (Ox90n0)** enthält die Modulbeschreibung in Textform, das Objekt **Humidity Unit (Ox90n1)** zeigt die Einheit der Messgröße an und das Objekt **Humidity Configuration (Ox90n2)** informiert über die eingestellten Measurement-Konfigurationen in den entsprechenden Zeiteinheiten.

MODUL HUMIDITY XD (PDO)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	PDO
0x1An0		Derived Values		TxPDO
		Absolute Humidity Value		
		Dew Point Value		
		Mixture Ratio Value		
		Enthalpy Value		

MODUL HUMIDITY XD (SDO)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	SDO
0x60n0		Derived Values	Berechnete Werte	SDO
		Absolute Humidity Value	Absolute Feuchte	
		Dew Point Value	Taupunkt	
		Mixture Ratio Value	Mischungsverhältnis	
		Enthalpy Value	Enthalpie	
0x80n0		Absolute Humidity Display	Absolute Feuchte Config	SDO
	BIT2	Display Mode	0: keine Anzeige 1: LCD Anzeige 2: LCD & BARGRAPH UNI 3: LCD & BARGRAPH BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Text Untere Zeile	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Bargraph Startwert	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Bargraph Endwert	
	BIT2	Bargraph Color	0: weiß 1: Farbe Level OK 2: Farbe Level WARNING 3: Farbe Level ERROR	
0x80n1		Dew Point Display	Taupunkt Config	SDO
			(analog Absolute Feuchte Config)	
0x80n2		Mixture Display	Mischungsverhältnis Config	SDO
			(analog Absolute Feuchte Config)	
0x80n3		Enthalpy Display	Enthalpie Config	SDO
			(analog Absolute Feuchte Config)	
0x90n0	STRING(20)	Absolute Humidity Beschreibung	Informationstext ‚Device Absolute Humidity‘	SDO
0x90n1	STRING(8)	Absolute Humidity Unit	Informationstext Einheit	SDO
0x90n2	STRING(20)	Dew Point Beschreibung	Informationstext ‚Device Dew Point‘	SDO
0x90n3	STRING(8)	Dew Point Unit	Informationstext Einheit	SDO
0x90n4	STRING(20)	Mixture Ratio Beschreibung	Informationstext ‚Device Mixture Ratio‘	SDO
0x90n5	STRING(8)	Mixture Ratio Unit	Informationstext Einheit	SDO
0x90n6	STRING(20)	Enthalpy Beschreibung	Informationstext ‚Device Enthalpy‘	SDO
0x90n7	STRING(8)	Enthalpy Unit	Informationstext Einheit	SDO

Beschreibung MODUL HUMIDITY XD

Das TxPDO **Derived Value** (entspricht dem Datenpunkt 0x60n0) liefert den aus den Messwerten Temperatur und relative Feuchte die daraus berechneten Kenngrößen Absolute Feuchte, Taupunkt, Mischungsverhältnis und Enthalpie.

Das Konfigurationsobjekt **Absolute Humidity (0x80n0)** stellt das Anzeigeverhalten des Bargraph und LCDs ein. Dabei kann der Wertebereich des Bargraph mit dem Startpunkt **Bargraph Minimum Value** und dem Endpunkt **Bargraph Maximum Value** definiert und seine Farbe (Standard weiß) bearbeitet werden. Die Farben Level OK, Level WARN und Level ERR werden aus dem Bargraphmodul entnommen. Ist dieses nicht vorhanden, werden als Vorgabefarben Grün, Gelb und Rot verwendet. Zusätzlich kann ein Anlagen-spezifischer Anzeigetext (7 Zeichen) für die untere Zeile vorgegeben werden. Die nachfolgenden Objekte (**0x8n1 bis 0x8n3**) konfigurieren die weiteren abgeleiteten Messgrößen.

Das Objekt **Absolute Humidity Description (0x90n0)** enthält die Modulbeschreibung in Textform, das Objekt **Absolute Humidity Unit (0x90n1)** zeigt die Einheit der berechneten Messgröße an. Die nachfolgenden Objekte (**0x90n2 bis 0x90n7**) beziehen sich auf die weiteren abgeleiteten Messgrößen.

MODUL PRESSURE (PDO)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	PDO
0x16n0		Pressure Noise Reduction		RxPDO
		Enable		
		Middle Value		
		Tolerance Band		
0x1An0		Differential Pressure		TxPDO
		Pressure Value		
0x1An1		Pressure History		TxPDO
		Minimum		
		Maximum		
0x1An2		Pressure Service		TxPDO
		Pressure Maintenance		
		Pressure Status		

MODUL PRESSURE (SDO)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	SDO
0x60n0	REAL	Pressure Value	Aktueller Wert Differenzdruck	SDO
0x60n1		Pressure History	Historische Daten	SDO
	REAL	Minimum	Minimum im Intervall	
	REAL	Maximum	Maximum im Intervall	
0x60n2	UINT	Maintenance (0,25 h)	Verbleibende Betriebsstunden	SDO
0x60n3	UINT	Pressure Status	0: Toggle Bit 1: Toggle Bit 2: Overrange 3: Underflow 4: – 5: – 6: – 7: Error	SDO
0x70n0		Pressure Noise Reduction	Kleinwertunterdrückung Differenzdruck	SDO
	BOOLEAN	Enable	Aktiv	
	REAL	Middle Value	Mittenwert	
	REAL	Tolerance Band	Toleranzband (+/- Wert)	
0x70n1		Pressure Adjust		SDO
	BOOLEAN	AutoZero	Nullpunkt setzen	
0x80n0		Pressure Display		SDO
	BIT2	Display Mode	0: keine Anzeige 1: LCD Anzeige 2: LCD & BARGRAPH UNI 3: LCD & BARGRAPH BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Text Untere Zeile	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Bargraph Startwert	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Bargraph Endwert	
	BIT2	Bargraph Color	0: weiß 1: Farbe Level OK 2: Farbe Level WARNING 3: Farbe Level ERROR	

Fortsetzung und Beschreibung siehe nächste Seite!

MODUL PRESSURE [SDO] Fortsetzung

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	SDO
Ox80n1		Measurement Configuration		SDO
	USINT	Sampling Intervall	0: Default 1-5: 50-250 ms in 50 ms Schritten 6-12: 300-900 ms in 100 ms Schritten 13-19: 1-5 s in 500 ms Schritten	
	BIT6	Filtering Number	Anzahl Filterwerte	
	BIT3	History Time Intervall	0: 0,5 h 1: 1 h 2: 6 h 3: 12 h 4: 24 h 5-7: –	
Ox80n2	REAL	Pressure Offset	Manueller Offset	SDO
Ox90n0	STRING(20)	Pressure Beschreibung	Informationstext „Device Differtial Pressure“	SDO
Ox90n1	STRING(8)	Pressure Unit	Informationstext Einheit	SDO
Ox90n2		Pressure Configuration		SDO
	UINT	Sample Time (ms)	Abtastzeit in ms	
	USINT	Filtering Number (n)	Filter Anzahl Einträge	
	UINT	History Time (min)	Min/Max Intervallzeit in min	

Wert	Abtastzeit für Sampling Interval (Ox80n1)	Steps
0	Default	Defaultwert des Sensors
1...5	50, 100, 150, 200, 250 ms	50-250 ms @ 50 ms steps
6...12	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 ms	300-900 ms @ 100 ms steps
13...19	1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.5, 5.0 s	1-5 s @ 500 ms steps

Beschreibung MODUL PRESSURE

Der aktuelle Differenzdruckwert mit seinen Historischen Minimal und Maximalwerten wird über die TxPDOs **Pressure Value** und **Pressure History** (entspricht den Datenobjekten Ox60n0 und Ox60n1) abgefragt.

Das TxPDO **Pressure Service** unterteilt sich in das Objekt Maintenance (Wartungsinformation) und Humidity Status (Messwert-information). Im Objekt **Maintenance** (entspricht dem Datenobjekt Ox60n2) wird die dynamische Alterung je nach Arbeitspunkt des Sensors als empfohlene Restbetriebsstundenzahl bis zur nächsten Rekalibrierung angezeigt. (Anm.: Dieser Wert ist Informativ und wird über die Service Schnittstelle zurückgesetzt). Das Objekt **Humidity Status** (entspricht dem Datenobjekt Ox60n3) informiert über den Gültigkeitsinhalt des Messwertes. Im normalen Betrieb wechselt dieses Register zwischen 0 und 1 bei jeder Messwertermittlung. Bei Über-/Unterlauf des Messbereichs oder einer Fehlererkennung wird die entsprechende Kennziffer angezeigt (siehe Tabelle).

Das RxPDO **Noise Reduction** (entspricht dem Datenobjekt Ox70n0) ermöglicht über die Definition des Mittenwertes **Middle Value** mit zugehörigem Abweichungsband **Tolerance Band** eine beruhigte Anzeige des Messwertes im festgelegten Toleranzbandbereich. Diese Funktion wird über **Enable** eingeschaltet. Befindet sich der Messwert innerhalb des Toleranzbandes, so wird der Mittenwert als Ausgangswert verwendet.

Das Konfigurationsobjekt **Pressure Display (Ox80n0)** stellt das Anzeigeverhalten des Bargraph und LCDs ein. Dabei kann der Wertebereich des Bargraph mit dem Startpunkt **Bargraph Minimum Value** und dem Endpunkt **Bargraph Maximum Value** definiert und seine Farbe (Standard weiß) bearbeitet werden. Die Farben Level OK, Level WARN und Level ERR werden aus dem Bargraphmodul entnommen. Ist dieses nicht vorhanden, werden als Vorgabefarben Grün, Gelb und Rot verwendet. Zusätzlich kann ein Anlagen-spezifischer Anzeigetext (7 Zeichen) für die untere Zeile vorgegeben werden.

Im Objekt **Pressure Adjust** kann manuell ein Druck-Nullpunktbleich durchgeführt werden. Dabei müssen bei Geräten ohne Auto-Zero-Ventil die Druckanschlüsse über ein Schlauchstück miteinander verbunden werden. Anschließend wird über das Setzen des AutoZero Bits der Abgleichvorgang gestartet, dieser dauert ca. 20 Sekunden. Im Anschluss ist das AutoZero Bit zurückzusetzen.

Das Objekt **Measurement Configuration (Ox80n1)** definiert die Einstellung für das Erfassen des Messwertes. Hier werden das Abtastintervall, die Filter-Stützpunkte und das Zeitintervall für die Historischen Daten vorgegeben. Je nach Messanforderung kann die Datenfilterung punktgenau eingestellt werden. Die Einschwingzeit ergibt sich aus der Multiplikation der Abtastzeit mit der Anzahl der Filterstellen. Das Betrachtungszeitfenster für die Min-Max Werteerfassung und optional eine OffsetsEinstellung zur Messwertkorrektur können hier definiert werden.

Das Objekt **Pressure Description (Ox90n0)** enthält die Modulbeschreibung in Textform, das Objekt **Pressure Unit (Ox90n1)** zeigt die Einheit der Messgröße an und das Objekt **Pressure Configuration (Ox90n2)** informiert über die eingestellten Measurement-Konfigurationen in den entsprechenden Zeiteinheiten.

MODUL PRESSURE XD (PDO)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	PDO
0x1An0		Derived Values		TxPDO
		Volume Flow Value		

MODUL PRESSURE XD (SDO)

Objekt	DataType	Name	Beschreibung	SDO
0x60n0		Derived Values	Berechnete Werte	SDO
		Volume Flow Value	Volumenstrom	
0x80n0		Volume Flow Display	Volumenstrom Config	SDO
	BIT2	Display Mode	0: keine Anzeige 1: LCD Anzeige 2: LCD & BARGRAPH UNI 3: LCD & BARGRAPH BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Text Untere Zeile	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Bargraph Startwert	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Bargraph Endwert	
	BIT2	Bargraph Color	0: weiß 1: Farbe Level OK 2: Farbe Level WARNING 3: Farbe Level ERROR	
0x80n1		Volume Flow Configuration	Historische Daten	SDO
	UINT	K-Factor	K-Faktor 1...3000	
	USINT	Formula Number	Berechnungsformel Typ 1..3	
0x90n0	STRING(20)	Volume Flow Beschreibung	Informationstext „Device Volume Flow“	SDO
0x90n1	STRING(8)	Volume Flow Unit	Informationstext Einheit je nach Formel	SDO

Funktionstypen

Typ	Fabrikate	Berechnungsformel für Volume Flow Configuration (0x80n1)	
1	Rosenberg, Comefri, Gebhardt, Nicotra	$V = k \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}}$	V = Volumenstrom (m³/h) k = k-Faktor Δp = Differenzdruck der statischen Drücke (Pa) ρ = Dichte der Luft (kg/m³)
2	Ziehl-Abegg, EBM Papst	$V = k \cdot \sqrt{\Delta p}$	
3	Fläkt Woods	$V = \frac{3600}{k} \cdot \sqrt{\Delta p}$	

Beschreibung MODUL PRESSURE XD

Das TxPDO **Derived Value** (entspricht dem Datenpunkt 0x60n0) liefert den aus dem Differenzdruck ermittelten Volumenstrom.

Das Konfigurationsobjekt **Volume Flow Display (0x80n0)** stellt das Anzeigeverhalten des Bargraph und LCDs ein. Dabei kann der Wertebereich des Bargraph mit dem Startpunkt **Bargraph Minimum Value** und dem Endpunkt **Bargraph Maximum Value** definiert und seine Farbe (Standard weiß) bearbeitet werden. Die Farben Level OK, Level WARN und Level ERR werden aus dem Bargraphmodul entnommen. Ist dieses nicht vorhanden, werden als Vorgabefarben Grün, Gelb und Rot verwendet. Zusätzlich kann ein Anlagen-spezifischer Anzeigetext (7 Zeichen) für die untere Zeile vorgegeben werden.

Im Objekt **Volume Flow Configuration (0x80n1)** werden der K-Wert und die Berechnungsformel zur Berechnung des Volumenstroms aus dem Differenzdruck festgelegt.

Das Objekt **Volume Flow Description (0x90n0)** enthält die Modulbeschreibung in Textform, das Objekt **Volume Flow Unit (0x90x1)** zeigt die Einheit der Messgröße an.

GENERAL

Each of the EtherCAT P devices contains 7 slots, which can be equipped with corresponding **function modules** (Fig. 1).

Each module is allocated with **process data objects (PDO)** that can be used to communicate with the process control system (Fig. 2). The PDOs are subdivided into **RxPDOs** for specifying control system information and **TxPDOs** for querying measured values. They are disclosed via the **ESI file** to the control system.

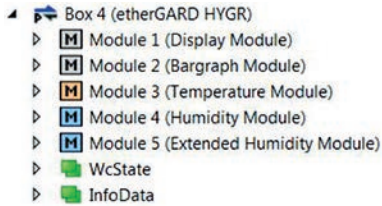


Fig. 1
Function modules of an EtherCAT P
humidity and temperature sensor

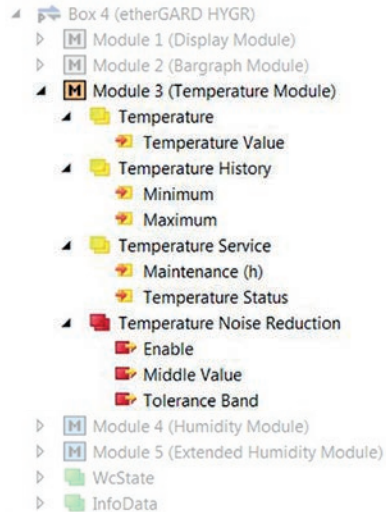


Fig. 2
Process data objects (PDO)
of the temperature module

Additional information data, measured data or configuration data can be accessed by means of the **CAN application protocol over EtherCAT (CoE)**. Here, additional **service data objects (SDO)** are defined in parallel to the process data objects.

These are subdivided into different **object areas**:

- 0x2000 Device Data
- 0x6000 Input Data (typically also available as a PDO)
- 0x7000 Output Data (typically also available as a PDO)
- 0x8000 Configuration Data
- 0x9000 Information Data
- 0xF000 Module Data

Note: Objects in the CoE directory are incremented according to the sequence of modules (n) in the format **0xAAnA**.

DEVICE (GENERAL)

Object	DataType	Name	Description	SDO
0x2000		Device Identification		SDO
	STRING(20)	Device Name	Device name THERMASGARD, HYGRASGARD, PREMASGARD	
	USINT	Device Type ID	Device type 8 = THERMASGARD EtherCAT P 17 = HYGRASGARD EtherCAT P 16 = PREMASGARD EtherCAT P	
	USINT	Device Measurement ID	Measuring range 1 = THERMASGARD -50...+150 °C 4 = HYGRASGARD -35...+80 °C / 0...100% r.H. 7 = PREMASGARD 500 Pa 8 = PREMASGARD 7000 Pa	
	USINT	Device Class	Device class 10 = THERMASGARD 20 = HYGRASGARD 30 = PREMASGARD	
0x2001		Revision Information		SDO
	UINT	Revision HWMCM ID	Hardware Controller (Majorbyte.Minorbyte)	
	UINT	Revision HWBUS ID	Hardware Bus (Majorbyte.Minorbyte)	
	UINT	Revision FIRM ID	Firmware (Majorbyte.Minorbyte)	
0x2002		Device Information		SDO
	USINT	Device Status	Toggle bit during RUN	
	UDINT	Device Operation Hours	Operation hours counter	
0x2003	STRING(8)	Device Bluetooth Code	Bluetooth access code	SDO

Description DEVICE (GENERAL / MODULES)

The **Device Identification (0x2000)** object contains relevant identification data about the device. In addition to the plain-text name, e.g. HYGRASGARD, the device type, the available measuring range and device class are provided and can be used for device recognition purposes. The **Revision Information (0x2001)** object provides access to data about the hardware and firmware status, and the **Device Information (0x2002)** object provides the operating status (toggle bit) and the operation duration in hours. The **Device Bluetooth Code (0x2003)** object contains the access password for Bluetooth communication.

In the **Modular Device Profile (0xF000)** object area, you can query the parameters for the module configuration. Here, the module object distance (predefined as 0x10) and the maximum module slots (predefined as 7) are specified as read-only information. If multiple modules are used, the individual object areas in this module object distance are entered into the object directory.

The objects **Configured Ident List (0xF030)** and **Detected Ident List (0xF050)** contain the module list with the corresponding module IDs, which are first specified by the configuration software (e.g. TWINCAT) and then confirmed as valid by device. This list information can be used to create module-dependent parameter settings for the device.

Table **DEVICE (MODULE)** see next page!

DEVICE (MODULE)

Object	DataType	Name	Description	SDO
0xF000		Modular Device Profil	Module parameter	SDO
	UDINT	Objekt Distance	Module object distance (specification: 0 x10)	
	UDINT	Max Number Of Modules	Module number (specification: 7)	
0xF030		Configured Ident List	Configured module list	SDO
	UDINT32	Slot 1	Module slot (display)	
	UDINT32	Slot 2	Module slot (bar graph)	
	UDINT32	Slot 3	Module slot 1 (sensor)	
	UDINT32	Slot 4	Module slot 2 (sensor)	
	UDINT32	Slot 5	Module slot 3 (sensor)	
	UDINT32	Slot 6	Module slot 4 (sensor)	
	UDINT32	Slot 7	Module slot 5 (sensor)	
0xF050		Detected Ident List	Confirmed module list	SDO
	UDINT32	Slot 1	Module slot (display)	
	UDINT32	Slot 2	Module slot (bar graph)	
	UDINT32	Slot 3	Module slot 1 (sensor)	
	UDINT32	Slot 4	Module slot 2 (sensor)	
	UDINT32	Slot 5	Module slot 3 (sensor)	
	UDINT32	Slot 6	Module slot 4 (sensor)	
	UDINT32	Slot 7	Module slot 5 (sensor)	

Overview of module IDs

ID	Slot	Name	Description
0x100	1	MODUL DISPLAY	6x 7-segment display, 2x 7 dot-matrix text
0x101	2	MODUL BARGRAPH	7-digit bar graph RGB
0x200	3 – 7	MODUL TEMPERATURE	Temperature [°C]
0x201	3 – 7	MODUL HUMIDITY	Relative humidity [% r.H.]
0x202	3 – 7	MODUL HUMIDITY XD	Dew point [°C] Absolute humidity [g/m³] Mixture ratio [g/kg] Enthalpy [kJ/kg]
0x203	3 – 7	MODUL PRESSURE	Differential pressure [Pa]
0x204	3 – 7	MODUL PRESSURE XD	Volume flow [m³/h]

MODULE DISPLAY (PDO)

Object	DataType	Name	Description	PDO
0x1600		Display Segment		RxPDO
		Display Value		
0x1601		Display Dots		RxPDO
		Dot 1/10		
		Dot 1/100		
		Dot 1/1000		
		Dot 1/10000		
		Dot 1/100000		
		Colon Left		
		Colon Right		
0x1602		Display Row		RxPDO
		UpperLine		
		Lower Line		
0x1603		Display Graphics		RxPDO
		Icon Number		
0x1604		Display Backlight		RxPDO
		Backlight Value		

MODULE DISPLAY (SDO)

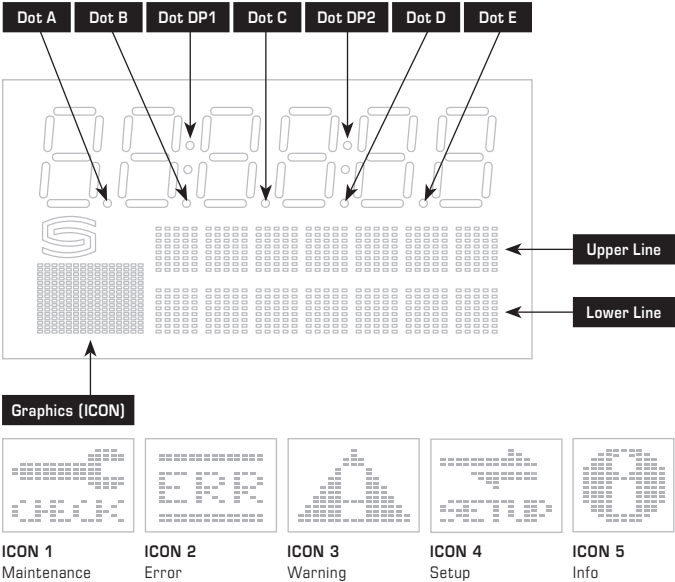
Object	DataType	Name	Description	SDO
0x7000	DINT	Display 7 Segment Value	Display value 7-SEGMENT	SDO
0x7001		Display Dots	Display DOTS	SDO
	BOOLEAN	Dot 1/10	Decimal place to the power of -1 (Dot E)	
	BOOLEAN	Dot 1/100	Decimal place to the power of -2 (Dot D)	
	BOOLEAN	Dot 1/1000	Decimal place to the power of -3 (Dot C)	
	BOOLEAN	Dot 1/10000	Decimal place to the power of -4 (Dot B)	
	BOOLEAN	Dot 1/100000	Decimal place to the power of -5 (Dot A)	
	BOOLEAN	Colon Left	Double point left (Dot DP1)	
	BOOLEAN	Colon Right	Double point right (Dot DP2)	
0x7002		Display Row	Display LINES	SDO
	STRING(8)	Upper Line	Upper line	
	STRING(8)	Lower Line	Lower line	
0x7003	UINT	Display Graphics	Display ICONS	SDO
		Icon Number	0: Blank 1: Maintenance (CHECK) 2: Error (ERR) 3: Warning (attention sign) 4: Setup (SETUP) 5: Info ("i" sign with circle) 6: – 7: –	
0x7004	UINT	Display Backlight	LCD backlighting on/off	SDO
0x8000	USINT	Display Programming	0: Display according to measured value selection 1: Display individually programmable	SDO
0x8001	USINT	Display Cycle Time (sec)	Display switch-over time (3 s...180 s)	SDO
0x8002	SINT	Display Contrast	LCD contrast value (–10...10)	SDO
0x9000	STRING(20)	Display Description	'Device Display' information text	SDO

See next page for description!

Description of MODULE DISPLAY

The central control element is the **LCD Programming (0x8000)** bit, which controls the free description of the display. If this bit is set to **ON**, the RxPDOs (equivalent to objects 0x7000...0x7004) can be used to describe the display individually and to display proprietary measured values using units or text. The backlight was also incorporated into the process data, for example, to indicate fault messages by means of flashing backlighting. In addition, special graphics (icons) can be displayed to visualise operating statuses.

If LCD Programming is deactivated to **OFF**, the measured values of the existing sensors are displayed with a unit. For multi-variable sensors, the **LCD Cycle Time (0x8001)** is used to define a cycle time in the range from 3 to 180 seconds for the measured value display. The contrast is set using **LCD Contrast (0x8002)** in the range ± 10 .



MODULE BAR GRAPH (PDO)

Object	DataType	Name	Description	PDO
0x16n0		Bargraph Color Line		RxPDO
		Bargraph Value		
0x16n1		Bargraph Warning Level		RxPDO
		Warning Minimum		
		Warning Maximum		
0x16n2		Bargraph Error Level		RxPDO
		Error Minimum		
		Error Maximum		

Continued with description on next page!

MODULE BAR GRAPH (SDO)

Object	Data Type	Name	Description	SDO
0x70n0	REAL	Bar graph Value	Current display value (specification)	SDO
0x70n1		Bar graph Warning Level	Bar graph WARNING area	SDO
	REAL	Warning Minimum	Minimum range value (BI & UNI)	
	REAL	Warning Maximum	Maximum range value (BI & UNI)	
0x70n2		Bar graph Error Level	Bar graph ERROR area	SDO
	REAL	Error Minimum	Minimum range value (BI & UNI)	
	REAL	Error Maximum	Maximum range value (BI & UNI)	
0x80n0	USINT	Bar graph Programming	0: Display according to measured value selection 1: Display individually programmable	SDO
0x80n1	USINT	Bar graph Display Mode	Bar graph display mode 0: OK-OK-OK-OK-OK-OK (UNI) 1: OK-OK-OK-OK-WRN-ERR (UNI) 2: OK-OK-OK-WRN-WRN-ERR-ERR (UNI) 3: OK-OK-WRN-WRN-WRN-ERR-ERR (UNI) 4: ERR-WRN-OK-OK-OK-WRN-ERR (BI) 5: ERR-WRN-WRN-OK-WRN-WRN-ERR (BI) 6: OK-ERR (colour gradient UNI) 7: WRN-OK-ERR (colour gradient BI)	SDO
0x80n2		Bar graph Color Setting		SDO
	BIT3	OK Level	0: White 1: Yellow 2: Orange 3: Red 4: Violet 5: Blue 6: Green 7: Colour register	
	BIT3	WARNING Level	dito	
	BIT3	ERROR Level	dito	
0x80n3		Bar graph Color Register	RGB (0-255)	SDO
	USINT	OK Red	Colour register OK level	
	USINT	OK Green		
	USINT	OK Blue		
	USINT	WARNING Red	Colour register WARNING level	
	USINT	WARNING Green		
	USINT	WARNING Blue		
	USINT	ERROR Red	Colour register ERROR level	
	USINT	ERROR Green		
	USINT	ERROR Blue		
0x90n0	STRING (20)	Bar graph description	'Device Bar Graph' information text	SDO

.n' = dependent on module sequence

Description of MODULE BAR GRAPH

The central control element is the **Bar Graph Programming (0x80n0)** bit, which controls the free configuration of the bar-graph display. If this bit is set to **ON**, the RxPDOs (equivalent to the objects 0x70n0...0x70n2) are used to activate the bar-graph display in colour depending on the preselected limits and the bar graph display value **Bar Graph Value (0x70n0)**.

In this case, a distinction is made between the three display areas OK level (green) for the operating range, WARN level (yellow) for the limit range and ERR level (red) for the error range. To shift the display limits dynamically during operation, they were also incorporated into the process data.

The limits for the colour change and the dynamic brightness control are set using the four configuration registers **Warning Level Min (0x70n1)**, **Warning Level Max (0x70n1)**, **Error Level Min (0x70n2)** and **Error Level Max (0x70n2)**.

In this case, a distinction must be made between a BI- and UNI-directional display, which is specified by the configuration register **Display Mode (0x80n1)**. The BI-directional display shows a central bar graph that extends in both directions while the UNI-directional bar graph shows an extension from left to right.

The configuration register **Bar Graph Display Mode (0x80n1)** describes the bar variant using the UNI- or BI-directional orientation and the defined display type of the seven segments of the bar graph.

Value	Direction	Display type (segment 1-7)							Colour change
0	UNI	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	By segment
1	UNI	OK	OK	OK	OK	OK	WRN	ERR	By segment
2	UNI	OK	OK	OK	WRN	WRN	ERR	ERR	By segment
3	UNI	OK	OK	WRN	WRN	WRN	ERR	ERR	By segment
4	BI	ERR	WRN	OK	OK	OK	WRN	ERR	By segment
5	BI	ERR	WRN	WRN	OK	WRN	WRN	ERR	By segment
6	UNI	OK						ERR	Colour gradient from left to right
7	BI	WRN			OK			ERR	Colour gradient from middle outwards

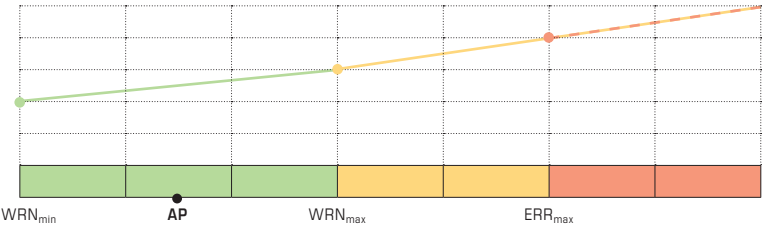
The designations **OK**, **WRN** and **ERR** identify the display ranges and can be preselected in colour using the address (0x80n2) and (0x80n3).

The **Colour Setting Register (0x80n2)** is used to specify the colour directly using the code numbers from 0-6. Code number 7 describes the RGB colour setting by means of the **colour register (0x80n3)**.

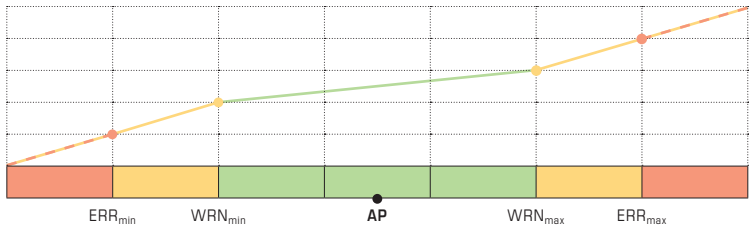
Value	Colour
0	White
1	Yellow
2	Orange
3	Red
4	Violet
5	Blue
6	Green
7	Colour register (RGB, 8 bit)

Brightness change equivalent to gradient

The graphs below show the dependency between brightness change and gradient between the user-defined values for Warning Level (**WRN**) and Error Level (**ERR**). (**AP** = working point)



UNI-directional
Example
Display type
Value 2



BI-directional
Example
Display type
Value 4

MODULE TEMPERATURE (PDO)

Object	DataType	Name	Description	PDO
0x16n0		Temperature Noise Reduction		RxPDO
		Enable		
		Middle Value		
		Tolerance Band		
0x1An0		Temperature		TxPDO
		Temperature Value		
0x1An1		Temperature History		TxPDO
		Minimum		
		Maximum		
0x1An2		Temperature Service		TxPDO
		Temperature Maintenance		
		Temperature Status		

MODULE TEMPERATURE (SDO)

Object	DataType	Name	Description	SDO
0x60n0	REAL	Temperature Value	Current temperature value	SDO
0x60n1		Temperature History	Historical data	SDO
	REAL	Minimum	Minimum in the interval	
	REAL	Maximum	Maximum in the interval	
0x60n2	UINT	Maintenance [h]	Remaining operation hours	SDO
0x60n3	UINT	Temperature Status	0: Toggle Bit 1: Toggle Bit 2: Overrange 3: Underflow 4: – 5: – 6: – 7: Error	SDO
0x70n0		Temperature Noise Reduction	Temperature small value suppression	SDO
	BOOLEAN	Enable	Active	
	REAL	Middle Value	Middle value	
	REAL	Tolerance Band	Tolerance band (+/- value)	
0x80n0		Temperature Display		SDO
	BIT2	Display Mode	0: No display 1: LCD display 2: LCD & BAR GRAPH UNI 3: LCD & BAR GRAPH BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Lower line of text	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Bar graph initial value	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Bar graph final value	
	BIT2	Bargraph Color	0: white 1: Colour Level OK 2: Colour Level WARNING 3: Colour Level ERROR	

Continued with description on next page!

MODULE TEMPERATURE (SDO) continued

Object	DataType	Name	Description	SDO
Ox80n1		Measurement Configuration		SDO
	USINT	Sampling Interval	0: Default 1-5: 50–250 ms in 50 ms steps 6–12: 300–900 ms in 100 ms steps 13–19: 1–5 s in 500 ms steps	
	BIT6	Filtering Number	Number of filter values	
	BIT3	History Time Interval	0: 0.5 h 1: 1 h 2: 6 h 3: 12 h 4: 24 h 5–7: –	
Ox80n2	REAL	Temperature Offset	Manual Offset	SDO
Ox90n0	STRING(20)	Temperature Description	'Device Temperature' information text	SDO
Ox90n1	STRING(8)	Temperature Unit	Unit information text	SDO
Ox90n2		Temperatur Configuration		SDO
	UINT	Sample Time (ms)	Sample time in ms	
	USINT	Filtering Number (n)	Filter number of entries	
	UINT	History Time (min)	Min/max interval time in min	

Value	Sample time for sampling interval (Ox80n1)	Steps
0	Default	Default value of sensor
1...5	50, 100, 150, 200, 250 ms	50-250 ms @ 50 ms steps
6...12	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 ms	300-900 ms @ 100 ms steps
13...19	1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.5, 5.0 s	1-5 s @ 500 ms steps

Description of MODULE TEMPERATURE

The current temperature value with its historical minimum and maximum values is queried via the TxPDOs **Temperature Value** and **Temperature History** (equivalent to the data objects Ox60n0 and Ox60n1).

The TxPDO **Temperature Service** is subdivided into the Maintenance object (maintenance information) and Temperature Status (measured value information). In the Maintenance object (equivalent to the data object Ox60n2), dynamic ageing is displayed depending on the working point of the sensor as a recommended number of remaining operation hours until the next recalibration. (Rem.: This value is informative and is reset via the service interface). The **Temperature Status** object (equivalent to the data object Ox60n3) provides information about the validity status of the measured value. During normal operation, this register switches between 0 and 1 for each measured value determined. In case of over/underflow of measuring range or error detection, the corresponding code number is displayed (see table).

The TxPDO **Noise Reduction** (equivalent to the data object Ox70n0) uses the definition of the **Middle Value** and associated **Tolerance Band** to enable a smooth display of the measured value in the specified tolerance band. This function is switched on by means of **Enable**. If the measured value is within the tolerance band, the middle value is used as an output value.

The configuration object **Temperature Display (Ox80n0)** sets the display behaviour of the bar graph and LCD. In this case, the value range of the bar graph can be defined using the start point Bar Graph Minimum Value and the end point Bar Graph Maximum Value, and its colour (standard white) edited. Refer to the bar graph module for the colours Level OK, Level WARN and Level ERR. If it is not available, green, yellow and red are used as specified colours. A system-specific display text (7 characters) for the lower line can also be specified.

The **Measurement Configuration (Ox80n1)** object defines the setting for recording the measured value. The sample interval, the filter midpoints and the time interval for the historical data are specified here. Depending on the measurement requirement, data filtering can be set very precisely. The settling time is derived by multiplying the sample time with the number of filter points. The viewing period for recording the minimum/maximum value and an optional offset configuration for the measured value correction can be defined here.

The **Temperature Description (Ox90n0)** object contains the module description in text form, the **Temperature Unit (Ox90n1)** object displays the measurand unit and the **Temperature Configuration (Ox90n2)** object provides information about the set measurement configurations in the corresponding time units.

MODULE HUMIDITY (PDO)

Object	DataType	Name	Description	PDO
0x16n0		Humidity Noise Reduction		RxPDO
		Enable		
		Middle Value		
		Tolerance Band		
0x1An0		Relative Humidity		TxPDO
		Humidity Value		
0x1An1		Humidity History		TxPDO
		Minimum		
		Maximum		
0x1An2		Humidity Service		TxPDO
		Humidity Maintenance		
		Humidity Status		

MODULE HUMIDITY (SDO)

Object	DataType	Name	Description	SDO
0x60n0	REAL	Humidity Value	Current relative humidity value	SDO
0x60n1		Humidity History	Historical data	SDO
	REAL	Minimum	Minimum in the interval	
	REAL	Maximum	Maximum in the interval	
0x60n2	UINT	Maintenance [h]	Remaining operation hours	SDO
0x60n3	UINT	Humidity Status	0: Toggle Bit 1: Toggle Bit 2: Overrange 3: Underflow 4: – 5: – 6: – 7: Error	SDO
0x70n0		Humidity Noise Reduction	Relative humidity small value suppression	SDO
	BOOLEAN	Enable	Active	
	REAL	Middle Value	Middle value	
	REAL	Tolerance Band	Tolerance band (+/- value)	
0x80n0		Humidity Display		SDO
	BIT2	Display Mode	0: No display 1: LCD display 2: LCD & BARGRAPH UNI 3: LCD & BARGRAPH BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Lower line of text	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Bar graph initial value	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Bar graph final value	
	BIT2	Bargraph Color	0: white 1: Colour Level OK 2: Colour Level WARNING 3: Colour Level ERROR	

Continued with description on next page!

MODULE HUMIDITY (SDO) continued

Object	DataType	Name	Description	SDO
0x80n1		Measurement Configuration		SDO
	USINT	Sampling Intervall	0: Default 1-5: 50-250 ms in 50 ms steps 6-12: 300-900 ms in 100 ms steps 13-19: 1-5 s in 500 ms steps	
	BIT6	Filtering Number	Number of filter values	
	BIT3	History Time Intervall	0: 0.5 h 1: 1 h 2: 6 h 3: 12 h 4: 24 h 5-7: -	
0x80n2	REAL	Humidity Offset	Manual Offset	SDO
0x90n0	STRING(20)	Humidity Beschreibung	'Device Humidity' information text	SDO
0x90n1	STRING(8)	Humidity Unit	Unit information text	SDO
0x90n2		Humidity Configuration		SDO
	UINT	Sample Time (ms)	Sample time in ms	
	USINT	Filtering Number (n)	Filter number of entries	
	UINT	History Time (min)	Min/max interval time in min	

Value	Sample time for sampling interval (0x80n1)	Steps
0	Default	Default value of sensor
1...5	50, 100, 150, 200, 250 ms	50-250 ms @ 50 ms steps
6...12	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 ms	300-900 ms @ 100 ms steps
13...19	1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.5, 5.0 s	1-5 s @ 500 ms steps

Description of MODULE HUMIDITY

The current relative humidity value with its historical minimum and maximum values is queried via the TxPDOs **Humidity Value** and **Humidity History** (equivalent to data objects 0x60n0 and 0x60n1).

The TxPDO **Humidity Service** is subdivided into the Maintenance object (maintenance information) and Humidity Status (measured value information). In the **Maintenance** object (equivalent to the data object 0x60n2), dynamic ageing is displayed depending on the working point of the sensor as a recommended number of remaining operation hours until the next recalibration. (Rem.: This value is informative and is reset via the service interface). The **Pressure Status** object (equivalent to the data object 0x60n3) provides information about the validity status of the measured value. During normal operation, this register switches between 0 and 1 for each measured value determined. In case of over/underflow of measuring range or error detection, the corresponding code number is displayed (see table).

The TxPDO **Noise Reduction** (equivalent to the data object 0x70n0) uses the definition of the **Middle Value** and associated **Tolerance Band** to enable a smooth display of the measured value in the specified tolerance band. This function is switched on by means of **Enable**. If the measured value is within the tolerance band, the middle value is used as an output value.

The configuration object **Humidity Display (0x80n0)** sets the display behaviour of the bar graph and LCD. In this case, the value range of the bar graph can be defined using the start point Bar Graph Minimum Value and the end point Bar Graph Maximum Value, and its colour (standard white) edited. Refer to the bar graph module for the colours Level OK, Level WARN and Level ERR. If it is not available, green, yellow and red are used as specified colours. A system-specific display text (7 characters) for the lower line can also be specified.

The **Measurement Configuration (0x80n1)** object defines the setting for recording the measured value. The sample interval, the filter midpoints and the time interval for the historical data are specified here. Depending on the measurement requirement, data filtering can be set very precisely. The settling time is derived by multiplying the sample time with the number of filter points. The viewing period for recording the minimum/maximum value and an optional offset configuration for the measured value correction can be defined here.

The **Humidity Description (0x90n0)** object contains the module description in text form, the **Humidity Unit (0x90n1)** object displays the measurand unit and the **Humidity Configuration (0x90n2)** object provides information about the set measurement configurations in the corresponding time units.

MODULE HUMIDITY XD (PDO)

Object	Data Type	Name	Description	PDO
0x1An0		Derived Values		TxPDO
		Absolute Humidity Value		
		Dew Point Value		
		Mixture Ratio Value		
		Enthalpy Value		

MODULE HUMIDITY XD (SDO)

Object	Data Type	Name	Description	SDO
0x60n0		Derived Values	Computed values	SDO
		Absolute Humidity Value	Absolute humidity	
		Dew Point Value	Dew point	
		Mixture Ratio Value	Mixture ratio	
		Enthalpy Value	Enthalpy	
0x80n0		Absolute Humidity Display	Absolute humidity config	SDO
	BIT2	Display Mode	0: No display 1: LCD display 2: LCD & BARGRAPH UNI 3: LCD & BARGRAPH BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Lower line of text	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Bar graph initial value	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Bar graph final value	
	BIT2	Bargraph Color	0: white 1: Colour Level OK 2: Colour Level WARNING 3: Colour Level ERROR	
0x80n1		Dew Point Display	Dew point config	SDO
			(similar to Absolute humidity config)	
0x80n2		Mixture Display	Mixture ratio config	SDO
			(similar to Absolute humidity config)	
0x80n3		Enthalpy Display	Enthalpy config	SDO
			(similar to Absolute humidity config)	
0x90n0	STRING(20)	Absolute Humidity Description	'Device Absolute Humidity' information text	SDO
0x90n1	STRING(8)	Absolute Humidity Unit	Unit information text	SDO
0x90n2	STRING(20)	Dew Point Description	'Device Dew Point' information text	SDO
0x90n3	STRING(8)	Dew Point Unit	Unit information text	SDO
0x90n4	STRING(20)	Mixture Ratio Description	'Device Mixture Ratio' information text	SDO
0x90n5	STRING(8)	Mixture Ratio Unit	Unit information text	SDO
0x90n6	STRING(20)	Enthalpy Description	'Device Enthalpy' information text	SDO
0x90n7	STRING(8)	Enthalpy Unit	Unit information text	SDO

Description of MODULE HUMIDITY XD

The TxPDO **Derived Value** (equivalent to the data point 0x60n0) provides the measurands absolute humidity, dew point, mixture ratio and enthalpy calculated from the measured values temperature and relative humidity.

The configuration object **Absolute Humidity (0x80n0)** sets the display behaviour of the bar graph and LCD. In this case, the value range of the bar graph can be defined using the start point **Bar Graph Minimum Value** and the end point **Bar Graph Maximum Value**, and its colour (standard white) edited. Refer to the bar graph module for the colours Level OK, Level WARN and Level ERR. If it is not available, green, yellow and red are used as specified colours. A system-specific display text (7 characters) for the lower line can also be specified. The objects below **[0x8n1 to 0x8n3]** configure the other derived measurands.

The **Absolute Humidity Description (0x90n0)** object contains the module description in text form, the **Absolute Humidity Unit (0x90n1)** object displays the calculated measurand unit. The objects below **[0x90n2 to 0x90n7]** refer to the other derived measurands.

MODULE PRESSURE (PDO)

Object	DataType	Name	Description	PDO
0x16n0		Pressure Noise Reduction		RxPDO
		Enable		
		Middle Value		
		Tolerance Band		
0x1An0		Differential Pressure		TxPDO
		Pressure Value		
0x1An1		Pressure History		TxPDO
		Minimum		
		Maximum		
0x1An2		Pressure Service		TxPDO
		Pressure Maintenance		
		Pressure Status		

MODULE PRESSURE (SDO)

Object	DataType	Name	Description	SDO
0x60n0	REAL	Pressure Value	Current differential pressure value	SDO
0x60n1		Pressure History	Historical data	SDO
	REAL	Minimum	Minimum in the interval	
	REAL	Maximum	Maximum in the interval	
0x60n2	UINT	Maintenance (0,25 h)	Remaining operation hours	SDO
0x60n3	UINT	Pressure Status	0: Toggle Bit 1: Toggle Bit 2: Overrange 3: Underflow 4: – 5: – 6: – 7: Error	SDO
0x70n0		Pressure Noise Reduction	Differential pressure small value suppression	SDO
	BOOLEAN	Enable	Active	
	REAL	Middle Value	Middle value	
	REAL	Tolerance Band	Tolerance band (+/- value)	
0x70n1		Pressure Adjust		SDO
	BOOLEAN	AutoZero	Set zero point	
0x80n0		Pressure Display		SDO
	BIT2	Display Mode	0: No display 1: LCD display 2: LCD & BARGRAPH UNI 3: LCD & BARGRAPH BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Lower line of text	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Bar graph initial value	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Bar graph final value	
	BIT2	Bargraph Color	0: white 1: Colour Level OK 2: Colour Level WARNING 3: Colour Level ERROR	

Continued with description on next page!

MODULE PRESSURE (SDO) continued

Object	Data Type	Name	Description	SDO
0x80n1		Measurement Configuration		SDO
	USINT	Sampling Interval	0: Default 1-5: 50-250 ms in 50 ms steps 6-12: 300-900 ms in 100 ms steps 13-19: 1-5 s in 500 ms steps	
	BIT6	Filtering Number	Number of filter values	
	BIT3	History Time Interval	0: 0.5 h 1: 1 h 2: 6 h 3: 12 h 4: 24 h 5-7: -	
0x80n2	REAL	Pressure Offset	Manual Offset	SDO
0x90n0	STRING(20)	Pressure Description	'Device Differential Pressure' information text	SDO
0x90n1	STRING(8)	Pressure Unit	Unit information text	SDO
0x90n2		Pressure Configuration		SDO
	UINT	Sample Time (ms)	Sample time in ms	
	USINT	Filtering Number (n)	Filter number of entries	
	UINT	History Time (min)	Min/max interval time in min	

Value	Sample time for sampling interval (0x80n1)	Steps
0	Default	Default value of sensor
1...5	50, 100, 150, 200, 250 ms	50-250 ms @ 50 ms steps
6...12	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 ms	300-900 ms @ 100 ms steps
13...19	1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.5, 5.0 s	1-5 s @ 500 ms steps

Description MODULE PRESSURE

The current differential pressure value with its historical minimum and maximum values is queried by the TxPDOs **Pressure Value** and **Pressure History** (equivalent to the data objects 0x60n0 and 0x60n1).

The TxPDO **Pressure Service** is subdivided into the Maintenance object (maintenance information) and Pressure Status (measured value information). In the **Maintenance** object (equivalent to the data object 0x60n2), dynamic ageing is displayed depending on the working point of the sensor as a recommended number of remaining operation hours until the next recalibration. (Rem.: This value is informative and is reset via the service interface). The **Pressure Status** object (equivalent to the data object 0x60n3) provides information about the validity status of the measured value. During normal operation, this register switches between 0 and 1 for each measured value determined. In case of over/underflow of measuring range or error detection, the corresponding code number is displayed (see table).

The RxPDO **Noise Reduction** (equivalent to the data object 0x70n0) uses the definition of the **Middle Value** and associated **Tolerance Band** to enable a smooth display of the measured value in the specified tolerance band. This function is switched on by means of **Enable**. If the measured value is within the tolerance band, the middle value is used as an output value.

The configuration object **Pressure Display (0x80n0)** sets the display behaviour of the bar graph and LCD. In this case, the value range of the bar graph can be defined using the start point **Bar Graph Minimum Value** and the end point **Bar Graph Maximum Value**, and its colour (standard white) edited. Refer to the bar graph module for the colours Level OK, Level WARN and Level ERR. If it is not available, green, yellow and red are used as specified colours. A system-specific display text (7 characters) for the lower line can also be specified.

In the **Pressure Adjust** object, a pressure zero-point comparison can be performed manually. On devices not fitted with an auto-zero valve, the pressure connections must be connected to one another by a section of hose. The AutoZero bit is then set to start the comparison process, which lasts for approx. 20 seconds. The AutoZero bit must then be reset.

The **Measurement Configuration (0x80n1)** object defines the setting for recording the measured value. The sample interval, the filter midpoints and the time interval for the historical data are specified here. Depending on the measurement requirement, data filtering can be set very precisely. The settling time is derived by multiplying the sample time with the number of filter points. The viewing period for recording the minimum/maximum value and an optional offset configuration for the measured value correction can be defined here.

The **Pressure Description (0x90n0)** object contains the module description in text form, the **Pressure Unit (0x90n1)** object displays the measurand unit and the **Pressure Configuration (0x90n2)** object provides information about the set measurement configurations in the corresponding time units.

MODULE PRESSURE XD (PDO)

Object	DataType	Name	Description	PDO
0x1An0		Derived Values		TxPDO
		Volume Flow Value		

MODULE PRESSURE XD (SDO)

Object	DataType	Name	Description	SDO
0x60n0		Derived Values	Computed values	SDO
		Volume Flow Value	Volume flow rate	
0x80n0		Volume Flow Display	Volume flow config	SDO
	BIT2	Display Mode	0: No display 1: LCD display 2: LCD & BARGRAPH UNI 3: LCD & BARGRAPH BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Lower line of text	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Bar graph initial value	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Bar graph final value	
	BIT2	Bargraph Color	0: white 1: Colour Level OK 2: Colour Level WARNING 3: Colour Level ERROR	
0x80n1		Volume Flow Configuration	Historical data	SDO
	UINT	K-Factor	K-Factor 1...3000	
	USINT	Formula Number	Calculation formula type 1..3	
0x90n0	STRING(20)	Volume Flow Description	'Device Volume Flow' information text	SDO
0x90n1	STRING(8)	Volume Flow Unit	Information text unit depends on formula	SDO

Function types

Type	Brands	Calculation formula for Volume Flow Configuration (0x80n1)	
1	Rosenberg, Comefri, Gebhardt, Nicotra	$V = k \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}}$	V = Volume flow (m³/h) k = k-Factor Δp = Differential pressure of the static pressures (Pa) ρ = Air density (kg/m³)
2	Ziehl-Abegg, EBM Papst	$V = k \cdot \sqrt{\Delta p}$	
3	Fläkt Woods	$V = \frac{3600}{k} \cdot \sqrt{\Delta p}$	

Description of MODULE PRESSURE XD

The TxPDO **Derived Value** (equivalent to the data point 0x60n0) provides the volume flow determined from the differential pressure.

The configuration object **Volume Flow Display (0x80n0)** sets the display behaviour of the bar graph and LCD. In this case, the value range of the bar graph can be defined using the start point Bar Graph Minimum Value and the end point **Bar Graph Maximum Value**, and its colour (standard white) edited. Refer to the bar graph module for the colours Level OK, Level WARN and Level ERR. If it is not available, green, yellow and red are used as specified colours. A system-specific display text (7 characters) for the lower line can also be specified.

In the **Volume Flow Configuration (0x80n1)** object, the K-value and the calculation formula for calculating the volume flow from the differential pressure are defined.

The **Volume Flow Description (0x90n0)** object contains the module description in text form, the **Volume Flow Unit (0x90n1)** object displays the measurand unit.

GÉNÉRALITÉS

Les appareils EtherCAT P sont chacun pourvus de 7 slots auxquels peuvent être connectés les **modules fonctionnels** correspondants (Fig. 1).

Des **objets données de process (PDO)** sont affectés à chaque module. Ils peuvent être utilisés pour la communication avec la commande de processus (Fig. 2). Les PDO sont divisés en **RxPDO** pour la spécification d'informations de commande et en **TxPDO** pour l'interrogation des valeurs de mesure. Ils sont communiqués au système de commande via le **fichier ESI**.

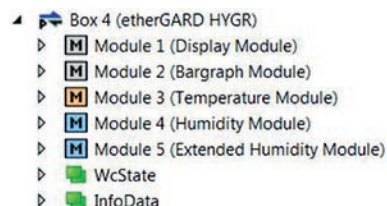


Fig. 1

Modules fonctionnels d'une sonde d'humidité et de température EtherCAT P



Fig. 2

Objets données de process (PDO) du module de température

Le **protocole d'application CAN sur EtherCAT (CoE)** permet d'accéder à d'autres données d'information, de mesure ou de configuration. Parallèlement aux objets données de process, d'autres **objets données de service (SDO)** sont définis ici.

Ceux-ci sont divisés en différentes **catégories d'objet** :

0x2000 Device Data

0x6000 Input Data (généralement également disponibles en tant que PDO)

0x7000 Output Data (généralement également disponibles en tant que PDO)

0x8000 Configuration Data

0x9000 Information Data

0xF000 Modul Data

Remarque : les objets dans le répertoire CoE augmentent de façon croissante dans l'ordre des modules (n), au format **0xAAnA**.

DEVICE (GÉNÉRALITÉS)

Objet	DataType	Nom	Description	SDO
0x2000		Device Identification		SDO
	STRING(20)	Device Name	Nom de l'appareil THERMASGARD, HYGRASGARD, PREMASGARD	
	USINT	Device Type ID	Type d'appareil 8 = THERMASGARD EtherCAT P 17 = HYGRASGARD EtherCAT P 16 = PREMASGARD EtherCAT P	
	USINT	Device Measurement ID	Plage de mesure 1 = THERMASGARD -50...+150 °C 4 = HYGRASGARD -35...+80 °C / 0...100 % h.r. 7 = PREMASGARD 500 Pa 8 = PREMASGARD 7 000 Pa	
	USINT	Device Class	Classe d'appareil 10 = THERMASGARD 20 = HYGRASGARD 30 = PREMASGARD	
0x2001		Revision Information		SDO
	UINT	Revision HWMCM ID	Matériel contrôleur (Majorbyte.Minorbyte)	
	UINT	Revision HWBUS ID	Matériel bus (Majorbyte.Minorbyte)	
	UINT	Revision FIRM ID	Firmware (Majorbyte.Minorbyte)	
0x2002		Device Information		SDO
	USINT	Device Status	Bascule bit sous tension	
	UDINT	Device Operation Hours	Compteur d'heures de service	
0x2003	STRING(8)	Device Bluetooth Code	Code d'accès Bluetooth	SDO

Description DEVICE (GÉNÉRALITÉS / MODULES)

L'objet **Device Identification (0x2000)** contient les données d'identification correspondantes concernant l'appareil. Outre la dénomination claire, par exemple HYGRASGARD, le type d'appareil, la plage de mesure disponible et la classe d'appareil sont mis à disposition et peuvent être utilisés pour identifier l'appareil. Dans l'objet **Revision Information (0x2001)**, des données relatives à l'état du matériel et du firmware peuvent être consultées, et l'objet **Device Information (0x2002)** indique l'état de fonctionnement (Toggle Bit) et la durée de service en heures. L'objet **Device Bluetooth Code (0x2003)** contient le mot de passe d'accès pour la communication Bluetooth.

Dans la catégorie d'objet **Modular Device Profil (0xF000)**, les paramètres de configuration du module peuvent être consultés. La distance d'objet de module (prédéfinie sur 0x10) et le nombre maximal de slots de module (prédéfini sur 7) sont indiqués ici en tant qu'informations en lecture seule. En cas d'utilisation de plusieurs modules, les différentes catégories d'objet sont saisies avec cette distance d'objet de module dans le répertoire d'objets.

Les objets **Configured Ident List (0xF030)** et **Detected Ident List (0xF050)** contiennent la liste des modules avec les ID de modules correspondants qui sont prédéfinis par le logiciel de configuration (par ex. TWINCAT) d'une part et que l'appareil confirme comme valides d'autre part. Un paramétrage de l'appareil en fonction des modules est possible via ces informations de liste.

Tableau **APPAREIL (MODULES)** voir page suivante !

APPAREIL (MODULES)

Objet	DataType	Nom	Description	SDO
0xF000		Modular Device Profil	Paramètres de module	SDO
	UDINT	Objekt Distance	Distance d'objet de module (par défaut : 0x10)	
	UDINT	Max Number Of Modules	Nombre de modules (par défaut : 7)	
0xF030		Configured Ident List	Liste de modules configurée	SDO
	UDINT32	Slot 1	Emplacement de module (écran)	
	UDINT32	Slot 2	Emplacement de module (bargraphe)	
	UDINT32	Slot 3	Emplacement de module 1 (capteur)	
	UDINT32	Slot 4	Emplacement de module 2 (capteur)	
	UDINT32	Slot 5	Emplacement de module 3 (capteur)	
	UDINT32	Slot 6	Emplacement de module 4 (capteur)	
	UDINT32	Slot 7	Emplacement de module 5 (capteur)	
0xF050		Detected Ident List	Liste de modules confirmée	SDO
	UDINT32	Slot 1	Emplacement de module (écran)	
	UDINT32	Slot 2	Emplacement de module (bargraphe)	
	UDINT32	Slot 3	Emplacement de module 1 (capteur)	
	UDINT32	Slot 4	Emplacement de module 2 (capteur)	
	UDINT32	Slot 5	Emplacement de module 3 (capteur)	
	UDINT32	Slot 6	Emplacement de module 4 (capteur)	
	UDINT32	Slot 7	Emplacement de module 5 (capteur)	

Vue d'ensemble ID de modules

ID	Slot	Nom	Description
0x100	1	MODUL DISPLAY	6x écran à 7 segments, 2x 7 texte matriciel
0x101	2	MODUL BARGRAPH	Bargraphe à 7 segments RVB
0x200	3 – 7	MODUL TEMPERATURE	Température [°C]
0x201	3 – 7	MODUL HUMIDITY	Humidité relative [% h.r.]
0x202	3 – 7	MODUL HUMIDITY XD	Point de rosée [°C] Humidité absolue [g/m³] Rapport de mélange [g/kg] Enthalpie [kJ/kg]
0x203	3 – 7	MODUL PRESSURE	Pression différentielle [Pa]
0x204	3 – 7	MODUL PRESSURE XD	Débit volumique [m³/h]

MODULE DISPLAY (PDO)

Objet	DataType	Nom	Description	PDO
0x1600		Display Segment		RxPDO
		Display Value		
0x1601		Display Dots		RxPDO
		Dot 1/10		
		Dot 1/100		
		Dot 1/1000		
		Dot 1/10000		
		Dot 1/100000		
		Colon Left		
		Colon Right		
0x1602		Display Row		RxPDO
		UpperLine		
		Lower Line		
0x1603		Display Graphics		RxPDO
		Icon Number		
0x1604		Display Backlight		RxPDO
		Backlight Value		

MODULE DISPLAY (SDO)

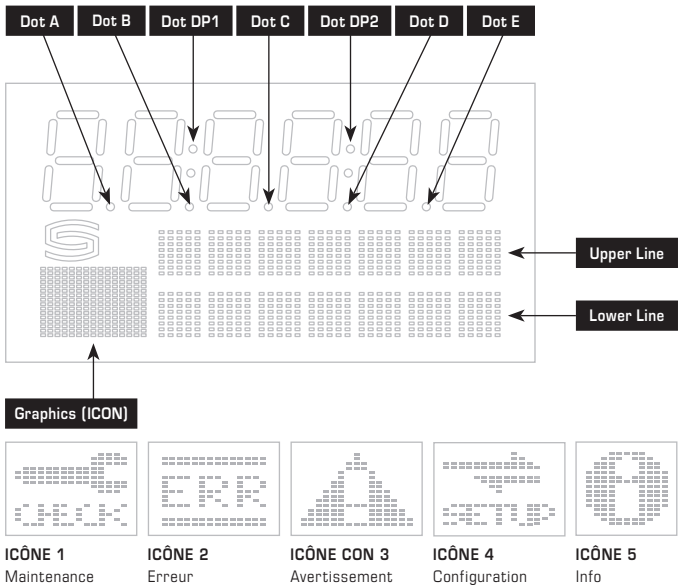
Objet	DataType	Nom	Description	SDO
0x7000	DINT	Display 7 Segment Value	Valeur d'écran à 7 SEGMENTS	SDO
0x7001		Display Dots	Points à l'écran	SDO
	BOOLEAN	Dot 1/10	Apostrophe décimale -1 (Dot E)	
	BOOLEAN	Dot 1/100	Apostrophe décimale -2 (Dot D)	
	BOOLEAN	Dot 1/1000	Apostrophe décimale -3 (Dot C)	
	BOOLEAN	Dot 1/10000	Apostrophe décimale -4 (Dot B)	
	BOOLEAN	Dot 1/100000	Apostrophe décimale -5 (Dot A)	
	BOOLEAN	Colon Left	Deux-points à gauche (Dot DP1)	
	BOOLEAN	Colon Right	Deux-points à droite (Dot DP2)	
0x7002		Display Row	Écran LIGNES	SDO
	STRING(8)	Upper Line	Lignes supérieures	
	STRING(8)	Lower Line	Lignes inférieures	
0x7003	UINT	Display Graphics	Display ICONS	SDO
		Icon Number	0 : Vide 1 : Maintenance (CHECK) 2 : Erreur / Error (ERR) 3 : Avertissement (symbole attention) 4 : Configuration (SETUP) 5 : Info (symbole « i » avec cercle) 6 : – 7 : –	
0x7004	UINT	Display Backlight	Rétroéclairage LCD On/Off	SDO
0x8000	USINT	Display Programming	0 : Affichage selon choix de valeur de mesure 1 : Affichage librement programmable	SDO
0x8001	USINT	Display Cycle Time (sec)	Temps de changement de l'affichage (3 s...180 s)	SDO
0x8002	SINT	Display Contrast	Valeur de contraste LCD (–10...10)	SDO
0x9000	STRING(20)	Display Description	Texte informatif « Device Display »	SDO

Description, voir page suivante !

Description MODULE DISPLAY

Le bit **LCD Programming (0x8000)** est un élément de commande important permettant de définir librement le contenu de l'écran. Si ce bit est réglé sur **ON**, il est possible de personnaliser le contenu de l'écran via les RxPDO (correspond aux objets 0 x 7000...0 x 7004), et les valeurs de mesure choisies par l'utilisateur peuvent être affichées avec unités ou textes. Le rétroéclairage a été intégré dans les données de process afin, par exemple, de signaler les messages de défaut par un rétroéclairage clignotant. De plus, des graphismes spéciaux (icônes) peuvent être affichés pour visualiser les états de fonctionnement.

En cas de réglage de LCD Programming sur **OFF**, les valeurs de mesure des capteurs présents sont affichées avec unité. En cas de capteurs de plusieurs grandeurs de mesure, il est possible de définir via **LCD Cycle Time (0x8001)** un temps de changement de l'affichage des valeurs de mesure, dans la plage 3...180 secondes. Le contraste est réglé via **LCD Contrast (0x8002)** dans la plage ± 10 .



MODULE BARGRAPH (PDO)

Objet	DataType	Nom	Description	PDO
0x16n0		Bargraph Color Line		RxPDO
		Bargraph Value		
0x16n1		Bargraph Warning Level		RxPDO
		Warning Minimum		
		Warning Maximum		
0x16n2		Bargraph Error Level		RxPDO
		Error Minimum		
		Error Maximum		

Suite et description, voir page suivante !

MODULE BARGRAPH (SDO)

Objet	DataType	Nom	Description	SDO
0x70n0	REAL	Bargraph Value	Valeur d'affichage actuelle (par défaut)	SDO
0x70n1		Bargraph Warning Level	Niveau WARN du bargraphe	SDO
	REAL	Warning Minimum	Valeur de niveau minimum (BI & UNI)	
	REAL	Warning Maximum	Valeur de niveau maximum (BI & UNI)	
0x70n2		Bargraph Error Level	Niveau ERROR du bargraphe	SDO
	REAL	Error Minimum	Valeur de niveau minimum (BI & UNI)	
	REAL	Error Maximum	Valeur de niveau maximum (BI & UNI)	
0x80n0	USINT	Bargraph Programming	0 : Affichage selon choix de valeur de mesure 1 : Affichage librement programmable	SDO
0x80n1	USINT	Bargraph Display Mode	Mode d'affichage du bargraphe 0 : OK-OK-OK-OK-OK-OK (UNI) 1 : OK-OK-OK-OK-WRN-ERR (UNI) 2 : OK-OK-OK-WRN-WRN-ERR-ERR (UNI) 3 : OK-OK-WRN-WRN-WRN-ERR-ERR (UNI) 4 : ERR-WRN-OK-OK-OK-WRN-ERR (BI) 5 : ERR-WRN-WRN-OK-WRN-WRN-ERR (BI) 6 : OK-ERR (dégradé de couleurs UNI) 7 : WRN-OK-ERR (dégradé de couleurs BI)	SDO
0x80n2		Bargraph Color Setting		SDO
	BIT3	OK Level	0 : blanc 1 : jaune 2 : orange 3 : rouge 4 : violet 5 : bleu 6 : vert 7 : registre des couleurs	
	BIT3	WARNING Level	idem	
	BIT3	ERROR Level	idem	
0x80n3		Bargraph Color Register	RVB (0-255)	SDO
	USINT	OK Red	Registre des couleurs OK Level	
	USINT	OK Green		
	USINT	OK Blue		
	USINT	WARNING Red	Registre des couleurs WARNING Level	
	USINT	WARNING Green		
	USINT	WARNING Blue		
	USINT	ERROR Red	Registre des couleurs ERROR Level	
	USINT	ERROR Green		
	USINT	ERROR Blue		
0x90n0	STRING(20)	Bargraph description	Texte informatif « Device Bargraph »	SDO

n = dépend de l'ordre des modules

Description MODULE BARGRAPH

Le bit **Bargraph Programming (0x80n0)** est un élément de commande important permettant de configurer librement l'affichage du bargraphe. Si ce bit est réglé sur **ON**, il est possible de commander l'affichage du bargraphe au niveau des couleurs via les RxPDO (correspond aux objets 0x70n0...0x70n2), en fonction des seuils présélectionnés et de la valeur d'affichage du bargraphe **Bargraph Value (0x70n0)**. Dans ce cadre, on distingue trois niveaux d'affichage OK-Level (vert) pour le niveau de fonctionnement, WARN-Level (jaune) pour le niveau seuil et ERR-Level (rouge) pour le niveau d'erreur. Afin de pouvoir déplacer les seuils d'affichage de manière dynamique en fonctionnement, ceux-ci ont également été intégrés dans les données de process.

Les seuils pour le changement de couleur et la commande dynamique de luminosité sont réglés à l'aide des quatre registres de configuration **Warning Level Min (0x70n1)**, **Warning Level Max (0x70n1)**, **Error Level Min (0x70n2)** et **Error Level Max (0x70n2)**. Dans ce cadre, on distingue un affichage Bidirectionnel et un affichage UNIdirectionnel, lesquels sont prédéfinis par le registre de configuration **Display Mode (0x80n1)**. L'affichage Bidirectionnel correspond à un bargraphe central avec un déplacement dans les deux directions. Le bargraphe UNIdirectionnel correspond quant à lui à un déplacement de la gauche vers la droite.

Le registre de configuration **Bargraph Display Mode (0x80n1)** décrit la variante de barre dans le sens UNIdirectionnel ou BIdirectionnel et le type défini d'affichage des sept segments du bargraphe.

Valeur	Direction	Type d'affichage (segments 1-7)							Changement de couleur
0	UNI	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Segment par segment
1	UNI	OK	OK	OK	OK	OK	WRN	ERR	Segment par segment
2	UNI	OK	OK	OK	WRN	WRN	ERR	ERR	Segment par segment
3	UNI	OK	OK	WRN	WRN	WRN	ERR	ERR	Segment par segment
4	BI	ERR	WRN	OK	OK	OK	WRN	ERR	Segment par segment
5	BI	ERR	WRN	WRN	OK	WRN	WRN	ERR	Segment par segment
6	UNI	OK → → → → → → → ERR							Dégradé de couleurs de la gauche vers la droite
7	BI	WRN	← → → → → OK	← → → → → ERR					Dégradé de couleurs du centre vers l'extérieur

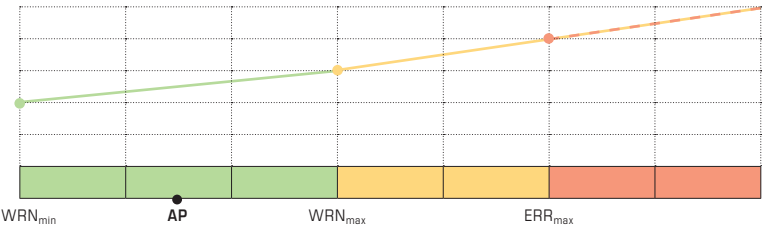
Les codes **OK**, **WRN** et **ERR** correspondent aux niveaux d'affichage et il est possible de présélectionner leur couleur via l'adresse (0x80n2) et (0x80n3).

À l'aide du registre **Color Setting (0x80n2)**, la couleur est prédéfinie directement au moyen des chiffres 0 à 6.
Le chiffre 7 décrit le réglage de couleur RVB via le **registre des couleurs (0x80n3)**.

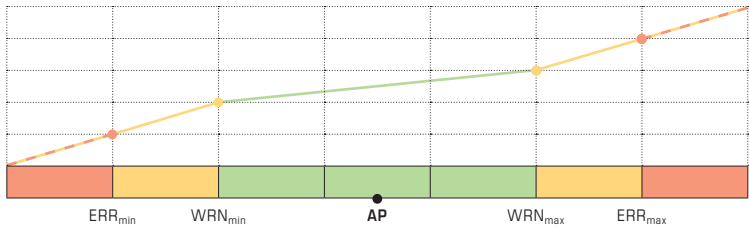
Valeur	Couleur
0	Blanc
1	Jaune
2	Orange
3	Rouge
4	Violet
5	Bleu
6	Vert
7	Registre des couleurs (RVB, 8 bits)

Le changement de luminosité correspond à une augmentation

Les graphiques suivants montrent que le changement de luminosité dépend de la progression ascendante parmi les valeurs définies par l'utilisateur pour le niveau Warning (**WRN**) et le niveau Error (**ERR**).
(**AP** = point de fonctionnement)



UNIdirectionnel
Exemple
Type d'affichage
Valeur 2



BIdirectionnel
Exemple
Type d'affichage
Valeur 4

MODULE TEMPERATURE (PDO)

Objet	DataType	Nom	Description	PDO
0x16n0		Temperature Noise Reduction		RxPDO
		Enable		
		Middle Value		
		Tolerance Band		
0x1An0		Temperature		TxPDO
		Temperature Value		
0x1An1		Temperature History		TxPDO
		Minimum		
		Maximum		
0x1An2		Temperature Service		TxPDO
		Temperature Maintenance		
		Temperature Status		

MODULE TEMPERATURE (SDO)

Objet	DataType	Nom	Description	SDO
0x60n0	REAL	Temperature Value	Valeur actuelle de température	SDO
0x60n1		Temperature History	Données d'historique	SDO
	REAL	Minimum	Minimum dans l'intervalle	
	REAL	Maximum	Maximum dans l'intervalle	
0x60n2	UINT	Maintenance [h]	Heures de service restantes	SDO
0x60n3	UINT	Temperature Status	0 : Toggle Bit 1 : Toggle Bit 2 : Overrange 3 : Underflow 4 : – 5 : – 6 : – 7 : Error	SDO
0x70n0		Temperature Noise Reduction	Suppression de la valeur minimale Température	SDO
	BOOLEAN	Enable	Activer	
	REAL	Middle Value	Valeur moyenne	
	REAL	Tolerance Band	Bande de tolérance (valeur +/-)	
0x80n0		Temperature Display		SDO
	BIT2	Display Mode	0 : pas d'affichage 1 : affichage LCD 2 : LCD & BARGRAPHE UNI 3 : LCD & BARGRAPHE BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Texte ligne inférieure	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Valeur de début bargraphe	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Valeur de fin bargraphe	
	BIT2	Bargraph Color	0 : blanc 1 : couleur Level OK 2 : couleur Level WARNING 3 : couleur Level ERROR	

Suite et description, voir page suivante !

MODULE TEMPERATURE (SDO) Suite

Objet	Data Type	Nom	Description	SDO
Ox80n1		Measurement Configuration		SDO
	USINT	Sampling Interval	0 : Par défaut 1-5 : 50-250 ms par pas de 50 ms 6-12 : 300-900 ms par pas de 100 ms 13-19 : 1-5 s par pas de 500 ms	
	BIT6	Filtering Number	Nombre de valeurs de filtre	
	BIT3	History Time Interval	0 : 0,5 h 1 : 1 h 2 : 6 h 3 : 12 h 4 : 24 h 5-7 : –	
Ox80n2	REAL	Temperature Offset	Écart manuel	SDO
Ox90n0	STRING(20)	Temperature Description	Texte informatif « Device Temperature »	SDO
Ox90n1	STRING(8)	Temperature Unit	Texte informatif unité	SDO
Ox90n2		Temperature Configuration		SDO
	UINT	Sample Time (ms)	Durée d'échantillonnage en ms	
	USINT	Filtering Number (n)	Nombre de points de filtrage	
	UINT	History Time (min)	Intervalle de temps min./max. en min	

Valeur	Durée d'échantillonnage pour Sampling Interval (Ox80n1)	Pas
0	Default	Valeur par défaut du capteur
1...5	50, 100, 150, 200, 250 ms	50-250 ms par pas de 50 ms
6...12	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 ms	300-900 ms par pas de 100 ms
13...19	1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 4,5, 5,0 s	1-5 s par pas de 500 ms

Description MODULE TEMPERATURE

La valeur actuelle de température avec ses valeurs d'historique minimale et maximale est interrogée via les TxPDO **Temperature Value** et **Temperature History** (correspond aux objets de données Ox60n0 et Ox60n1).

Le TxPDO **Temperature Service** est divisé en l'objet Maintenance (information de maintenance) et Temperature Status (information de valeur de mesure). Dans l'objet Maintenance (correspond à l'objet de données Ox60n2), le vieillissement dynamique en fonction du point de fonctionnement du capteur est affiché sous forme d'heures de service restantes jusqu'au prochain réétalonnage (remarque : cette valeur est indiquée à titre purement informatif et est réinitialisée par le biais de l'interface de service). L'objet **Temperature Status** (correspond à l'objet de données Ox60n3) informe sur l'état de validité de la valeur de mesure. En fonctionnement normal, ce registre bascule entre 0 et 1 à chaque détermination de valeur de mesure. En cas de dépassement par le haut ou par le bas de la plage de mesure ou en cas de détection d'erreur, le chiffre correspondant s'affiche (voir tableau).

Le RxPDO **Noise Reduction** (correspond à l'objet de données Ox70n0) permet un affichage stabilisé de la valeur de mesure dans la bande de tolérance définie, à travers la définition de la valeur moyenne **Middle Value** avec plage de variation associée **Tolerance Band**. **Enable** permet d'activer cette fonction. Si la valeur de mesure est comprise dans la bande de tolérance, la valeur moyenne est utilisée comme valeur de départ.

L'objet de configuration **Temperature Display (Ox80n0)** permet de régler le comportement d'affichage du bargraphe et de l'écran LCD. La plage de valeurs du bargraphe, avec le point de début Bargraph Minimum Value et le point de fin Bargraph Maximum Value, peut être définie, et sa couleur (blanc par défaut) peut être modifiée. Les couleurs Level OK, Level WARN et Level ERR sont tirées du module bargraphe. En cas d'absence de ce dernier, les couleurs par défaut vert, jaune et rouge sont utilisées. De plus, un texte d'affichage spécifique à l'installation (7 caractères) peut être prédéfini pour la ligne inférieure.

L'objet **Measurement Configuration (Ox80n1)** définit le réglage pour l'enregistrement de la valeur de mesure. La durée d'échantillonnage, les valeurs de filtre et l'intervalle de temps pour les données d'historique sont prédéfinis ici. Le filtrage de données peut être réglé précisément en fonction des exigences de mesure. Le temps de stabilisation peut être obtenu en multipliant la durée d'échantillonnage par le nombre de points de filtrage. La période d'observation pour l'enregistrement des valeurs min.-max. et, en option, un réglage d'écart pour la correction de valeur de mesure peuvent être définis ici.

L'objet **Temperature Description (Ox90n0)** contient la description du module sous forme de texte, l'objet **Temperature Unit (Ox90n1)** indique l'unité de la valeur de mesure et l'objet **Temperature Configuration (Ox90n2)** informe sur les configurations de mesure définies, dans les unités de temps correspondantes.

MODULE HUMIDITY (PDO)

Objet	DataType	Nom	Description	PDO
0x16n0		Humidity Noise Reduction		RxPDO
		Enable		
		Middle Value		
		Tolerance Band		
0x1An0		Relative Humidity		TxPDO
		Humidity Value		
0x1An1		Humidity History		TxPDO
		Minimum		
		Maximum		
0x1An2		Humidity Service		TxPDO
		Humidity Maintenance		
		Humidity Status		

MODULE HUMIDITY (SDO)

Objet	DataType	Nom	Description	SDO
0x60n0	REAL	Humidity Value	Valeur actuelle humidité relative	SDO
0x60n1		Humidity History	Données d'historique	SDO
	REAL	Minimum	Minimum dans l'intervalle	
	REAL	Maximum	Maximum dans l'intervalle	
0x60n2	UINT	Maintenance [h]	Heures de service restantes	SDO
0x60n3	UINT	Humidity Status	0 : Toggle Bit 1 : Toggle Bit 2 : Overrange 3 : Underflow 4 : – 5 : – 6 : – 7 : Error	SDO
0x70n0		Humidity Noise Reduction	Suppression de la valeur minimale Humidité relative	SDO
	BOOLEAN	Enable	Activer	
	REAL	Middle Value	Valeur moyenne	
	REAL	Tolerance Band	Bande de tolérance (valeur +/-)	
0x80n0		Humidity Display		SDO
	BIT2	Display Mode	0 : pas d'affichage 1 : affichage LCD 2 : LCD & BARGRAPHE UNI 3 : LCD & BARGRAPHE BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Texte ligne inférieure	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Valeur de début bargraphe	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Valeur de fin bargraphe	
	BIT2	Bargraph Color	0 : blanc 1 : couleur Level OK 2 : couleur Level WARNING 3 : couleur Level ERROR	

Suite et description, voir page suivante !

MODULE HUMIDITY (SDO) Suite

Objet	Data Type	Nom	Description	SDO
0x80n1		Measurement Configuration		SDO
	USINT	Sampling Interval	0 : Par défaut 1-5 : 50-250 ms par pas de 50 ms 6-12 : 300-900 ms par pas de 100 ms 13-19 : 1-5 s par pas de 500 ms	
	BIT6	Filtering Number	Nombre de valeurs de filtre	
	BIT3	History Time Intervall	0 : 0,5 h 1 : 1 h 2 : 6 h 3 : 12 h 4 : 24 h 5-7 : -	
0x80n2	REAL	Humidity Offset	Écart manuel	SDO
0x90n0	STRING(20)	Humidity Description	Texte informatif « Device Humidity »	SDO
0x90n1	STRING(8)	Humidity Unit	Texte informatif unité	SDO
0x90n2		Humidity Configuration		SDO
	UINT	Sample Time (ms)	Durée d'échantillonnage en ms	
	USINT	Filtering Number (n)	Nombre de points de filtrage	
	UINT	History Time (min)	Intervalle de temps min./max. en min	

Valeur	Durée d'échantillonnage pour Sampling Interval (0x80n1)	Pas
0	Default	Valeur par défaut du capteur
1...5	50, 100, 150, 200, 250 ms	50-250 ms par pas de 50 ms
6...12	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 ms	300-900 ms par pas de 100 ms
13...19	1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.5, 5.0 s	1-5 s par pas de 500 ms

Description MODULE HUMIDITY

La valeur actuelle de l'humidité relative avec ses valeurs d'historique minimale et maximale est interrogée via les TxPDO **Humidity Value** et **Humidity History** (correspond aux objets de données 0x60n0 et 0x60n1).

Le TxPDO **Humidity Service** est divisé en l'objet **Maintenance** (information de maintenance) et **Humidity Status** (information de valeur de mesure). Dans l'objet **Maintenance** (correspond à l'objet de données 0x60n2), le vieillissement dynamique en fonction du point de fonctionnement du capteur est affiché sous forme d'heures de service restantes jusqu'au prochain réétalonnage (remarque : cette valeur est indiquée à titre purement informatif et est réinitialisée par le biais de l'interface de service). L'objet **Humidity Status** (correspond à l'objet de données 0x60n3) informe sur l'état de validité de la valeur de mesure. En fonctionnement normal, ce registre bascule entre 0 et 1 à chaque détermination de valeur de mesure. En cas de dépassement par le haut ou par le bas de la plage de mesure ou en cas de détection d'erreur, le chiffre correspondant s'affiche (voir tableau).

Le RxPDO **Noise Reduction** (correspond à l'objet de données 0x70n0) permet un affichage stabilisé de la valeur de mesure dans la bande de tolérance définie, à travers la définition de la valeur moyenne **Middle Value** avec plage de variation associée **Tolerance Band**. **Enable** permet d'activer cette fonction. Si la valeur de mesure est comprise dans la bande de tolérance, la valeur moyenne est utilisée comme valeur de départ.

L'objet de configuration **Humidity Display (0x80n0)** permet de régler le comportement d'affichage du bargraphe et de l'écran LCD. La plage de valeurs du bargraphe, avec le point de début Bargraph Minimum Value et le point de fin Bargraph Maximum Value, peut être définie, et sa couleur (blanc par défaut) peut être modifiée. Les couleurs Level OK, Level WARN et Level ERR sont tirées du module bargraphe. En cas d'absence de ce dernier, les couleurs par défaut vert, jaune et rouge sont utilisées. De plus, un texte d'affichage spécifique à l'installation (7 caractères) peut être prédéfini pour la ligne inférieure.

L'objet **Measurement Configuration (0x80n1)** définit le réglage pour l'enregistrement de la valeur de mesure. La durée d'échantillonnage, les valeurs de filtre et l'intervalle de temps pour les données d'historique sont prédéfinis ici. Le filtrage de données peut être réglé précisément en fonction des exigences de mesure. Le temps de stabilisation peut être obtenu en multipliant la durée d'échantillonnage par le nombre de points de filtrage. La période d'observation pour l'enregistrement des valeurs min.-max. et, en option, un réglage d'écart pour la correction de valeur de mesure peuvent être définis ici.

L'objet **Humidity Description (0x90n0)** contient la description du module sous forme de texte, l'objet **Humidity Unit (0x90n1)** indique l'unité de la valeur de mesure et l'objet **Humidity Configuration (0x90n2)** informe sur les configurations de mesure définies, dans les unités de temps correspondantes.

MODULE HUMIDITY XD (PDO)

Objet	DataType	Nom	Description	PDO
0x1An0		Derived Values		TxPDO
		Absolute Humidity Value		
		Dew Point Value		
		Mixture Ratio Value		
		Enthalpy Value		

MODULE HUMIDITY XD (SDO)

Objet	DataType	Nom	Description	SDO
0x60n0		Derived Values	Valeurs calculées	SDO
		Absolute Humidity Value	Humidité absolue	
		Dew Point Value	Point de rosée	
		Mixture Ratio Value	Rapport de mélange	
		Enthalpy Value	Enthalpie	
0x80n0		Absolute Humidity Display	Configuration humidité absolue	SDO
	BIT2	Display Mode	0 : pas d'affichage 1 : affichage LCD 2 : LCD & BARGRAPHE UNI 3 : LCD & BARGRAPHE BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Texte ligne inférieure	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Valeur de début bargraphe	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Valeur de fin bargraphe	
	BIT2	Bargraph Color	0 : blanc 1 : couleur Level OK 2 : couleur Level WARNING 3 : couleur Level ERROR	
0x80n1		Dew Point Display	Configuration point de rosée	SDO
			(idem Configuration humidité absolue)	
0x80n2		Mixture Display	Configuration rapport de mélange	SDO
			(idem Configuration humidité absolue)	
0x80n3		Enthalpy Display	Configuration enthalpie	SDO
			(idem Configuration humidité absolue)	
0x90n0	STRING(20)	Absolute Humidity Description	Texte informatif « Device absolute Humidity »	SDO
0x90n1	STRING(8)	Absolute Humidity Unit	Texte informatif unité	SDO
0x90n2	STRING(20)	Dew Point Description	Texte informatif « Device Dew Point »	SDO
0x90n3	STRING(8)	Dew Point Unit	Texte informatif unité	SDO
0x90n4	STRING(20)	Mixture Ratio Description	Texte informatif « Device Mixture Ratio »	SDO
0x90n5	STRING(8)	Mixture Ratio Unit	Texte informatif unité	SDO
0x90n6	STRING(20)	Enthalpy Description	Texte informatif « Device Enthalpy »	SDO
0x90n7	STRING(8)	Enthalpy Unit	Texte informatif unité	SDO

Description MODULE HUMIDITY XD

Le TxPDO **Derived Values** (correspond au point de données 0x60n0) permet d'obtenir, à partir des valeurs de mesure Température et Humidité relative, les grandeurs de mesure qui en résultent : Humidité absolue, Point de rosée, Rapport de mélange et Enthalpie.

L'objet de configuration **Absolute Humidity (0x80n0)** permet de régler le comportement d'affichage du bargraphe et de l'écran LCD. La plage de valeurs du bargraphe, avec le point de début **Bargraph Minimum Value** et le point de fin **Bargraph Maximum Value**, peut être définie, et sa couleur (blanc par défaut) peut être modifiée. Les couleurs Level OK, Level WARN et Level ERR sont tirées du module bargraphe. En cas d'absence de ce dernier, les couleurs par défaut vert, jaune et rouge sont utilisées. De plus, un texte d'affichage spécifique à l'installation (7 caractères) peut être prédéfini pour la ligne inférieure. Les objets suivants (**0x8n1 à 0x8n3**) permettent de configurer les autres grandeurs de mesure résultantes.

L'objet **Absolute Humidity Description (0x90n0)** contient la description du module sous forme de texte, l'objet **Absolute Humidity Unit (0x90n1)** indique l'unité de la valeur de mesure calculée. Les objets suivants (**0x90n2 à 0x90n7**) se rapportent aux autres grandeurs de mesure résultantes.

MODULE PRESSURE (PDO)

Objet	DataType	Nom	Description	PDO
0x16n0		Pressure Noise Reduction		RxPDO
		Enable		
		Middle Value		
		Tolerance Band		
0x1An0		Differential Pressure		TxPDO
		Pressure Value		
0x1An1		Pressure History		TxPDO
		Minimum		
		Maximum		
0x1An2		Pressure Service		TxPDO
		Pressure Maintenance		
		Pressure Status		

MODULE PRESSURE (SDO)

Objet	DataType	Nom	Description	SDO
0x60n0	REAL	Pressure Value	Valeur actuelle pression différentielle	SDO
0x60n1		Pressure History	Données d'historique	SDO
	REAL	Minimum	Minimum dans l'intervalle	
	REAL	Maximum	Maximum dans l'intervalle	
0x60n2	UINT	Maintenance (0,25 h)	Heures de service restantes	SDO
0x60n3	UINT	Pressure Status	0 : Toggle Bit 1 : Toggle Bit 2 : Overrange 3 : Underflow 4 : – 5 : – 6 : – 7 : Error	SDO
0x70n0		Pressure Noise Reduction	Suppression de la valeur minimale Pression différentielle	SDO
	BOOLEAN	Enable	Activer	
	REAL	Middle Value	Valeur moyenne	
	REAL	Tolerance Band	Bande de tolérance (valeur +/-)	
0x70n1		Pressure Adjust		SDO
	BOOLEAN	AutoZero	Définir le point zéro	
0x80n0		Pressure Display		SDO
	BIT2	Display Mode	0 : pas d'affichage 1 : affichage LCD 2 : LCD & BARGRAPHE UNI 3 : LCD & BARGRAPHE BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Texte ligne inférieure	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Valeur de début bargraphe	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Valeur de fin bargraphe	
	BIT2	Bargraph Color	0 : blanc 1 : couleur Level OK 2 : couleur Level WARNING 3 : couleur Level ERROR	

Suite et description, voir page suivante !

MODULE PRESSURE (SDO) Fortsetzung

Objet	Data Type	Nom	Description	SDO
0x80n1		Measurement Configuration		SDO
	USINT	Sampling Intervall	0 : Par défaut 1-5 : 50-250 ms par pas de 50 ms 6-12 : 300-900 ms par pas de 100 ms 13-19 : 1-5 s par pas de 500 ms	
	BIT6	Filtering Number	Nombre de valeurs de filtre	
	BIT3	History Time Intervall	0 : 0,5 h 1 : 1 h 2 : 6 h 3 : 12 h 4 : 24 h 5-7 : –	
0x80n2	REAL	Pressure Offset	Écart manuel	SDO
0x90n0	STRING(20)	Pressure Description	Texte informatif « Device Differential Pressure »	SDO
0x90n1	STRING(8)	Pressure Unit	Texte informatif unité	SDO
0x90n2		Pressure Configuration		SDO
	UINT	Sample Time (ms)	Durée d'échantillonnage en ms	
	USINT	Filtering Number (n)	Nombre de points de filtrage	
	UINT	History Time (min)	Intervalle de temps min./max. en min	

Valeur	Durée d'échantillonnage pour Sampling Interval [0x80n1]	Pas
0	Default	Valeur par défaut du capteur
1...5	50, 100, 150, 200, 250 ms	50-250 ms par pas de 50 ms
6...12	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 ms	300-900 ms par pas de 100 ms
13...19	1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 4,5, 5,0 s	1-5 s par pas de 500 ms

Description MODULE PRESSURE

La valeur actuelle de pression différentielle avec ses valeurs d'historique minimale et maximale est interrogée via les TxPDO **Pressure Value** et **Pressure History** (correspond aux objets de données 0x60n0 et 0x60n1).

Le TxPDO **Pressure Service** est divisé en l'objet Maintenance (information de maintenance) et Pressure Status (information de valeur de mesure). Dans l'objet **Maintenance** (correspond à l'objet de données 0x60n2), le vieillissement dynamique en fonction du point de fonctionnement du capteur est affiché sous forme d'heures de service restantes jusqu'au prochain rééquilibrage (remarque : cette valeur est indiquée à titre purement informatif et est réinitialisée par le biais de l'interface de service). L'objet **Pressure Status** (correspond à l'objet de données 0x60n3) informe sur l'état de validité de la valeur de mesure. En fonctionnement normal, ce registre bascule entre 0 et 1 à chaque détermination de valeur de mesure. En cas de dépassement par le haut ou par le bas de la plage de mesure ou en cas de détection d'erreur, le chiffre correspondant s'affiche (voir tableau).

Le RxPDO **Noise Reduction** (correspond à l'objet de données 0x70n0) permet un affichage stabilisé de la valeur de mesure dans la bande de tolérance définie, à travers la définition de la valeur moyenne **Middle Value** avec plage de variation associée **Tolerance Band**. **Enable** permet d'activer cette fonction. Si la valeur de mesure est comprise dans la bande de tolérance, la valeur moyenne est utilisée comme valeur de départ.

L'objet de configuration **Pressure Display (0x80n0)** permet de régler le comportement d'affichage du bargraphe et de l'écran LCD. La plage de valeurs du bargraphe, avec le point de début **Bargraph Minimum Value** et le point de fin **Bargraph Maximum Value**, peut être définie, et sa couleur (blanc par défaut) peut être modifiée. Les couleurs Level OK, Level WARN et Level ERR sont tirées du module bargraphe. En cas d'absence de ce dernier, les couleurs par défaut vert, jaune et rouge sont utilisées. De plus, un texte d'affichage spécifique à l'installation (7 caractères) peut être prédéfini pour la ligne inférieure.

Dans l'objet **Pressure Adjust**, il est possible de régler manuellement le point zéro de pression. Pour les appareils sans vanne auto-zéro, les raccords de pression doivent être reliés entre eux au moyen d'une section de flexible. Ensuite, le processus de réglage du point zéro démarre en définissant le bit AutoZero. Il dure environ 20 secondes. Aussitôt après, le bit AutoZero doit être réinitialisé.

L'objet **Measurement Configuration (0x80n1)** définit le réglage pour l'enregistrement de la valeur de mesure. La durée d'échantillonnage, les valeurs de filtre et l'intervalle de temps pour les données d'historique sont prédéfinis ici. Le filtrage de données peut être réglé précisément en fonction des exigences de mesure. Le temps de stabilisation peut être obtenu en multipliant la durée d'échantillonnage par le nombre de points de filtrage. La période d'observation pour l'enregistrement des valeurs min.-max. et, en option, un réglage d'écart pour la correction de valeur de mesure peuvent être définis ici.

L'objet **Pressure Description (0x90n0)** contient la description du module sous forme de texte, l'objet **Pressure Unit (0x90n1)** indique l'unité de la valeur de mesure et l'objet **Pressure Configuration (0x90n2)** informe sur les configurations de mesure définies, dans les unités de temps correspondantes.

MODULE PRESSURE XD (PDO)

Objekt	DataType	Nom	Description	PDO
Ox1An0		Derived Values		TxPDO
		Volume Flow Value		

MODULE PRESSURE XD (SDO)

Objekt	DataType	Nom	Description	SDO
Ox60n0		Derived Values	Valeurs calculées	SDO
		Volume Flow Value	Débit volumique	
Ox80n0		Volume Flow Display	Configuration débit volumique	SDO
	BIT2	Display Mode	0 : pas d'affichage 1 : affichage LCD 2 : LCD & BARGRAPHE UNI 3 : LCD & BARGRAPHE BI	
	STRING(8)	Display Lower Line	Texte ligne inférieure	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Valeur de début bargraphe	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Valeur de fin bargraphe	
	BIT2	Bargraph Color	0 : blanc 1 : couleur Level OK 2 : couleur Level WARNING 3 : couleur Level ERROR	
Ox80n1		Volume Flow Configuration	Données d'historique	SDO
	UINT	K-Factor	Facteur k 1...3 000	
	USINT	Formula Number	Formule de calcul type 1..3	
Ox90n0	STRING(20)	Volume Flow Description	Texte informatif « Device Volume Flow »	SDO
Ox90n1	STRING(8)	Volume Flow Unit	Texte informatif unité en fonction de la formule	SDO

Types de fonction

Type	Marques	Formule de calcul pour la configuration du débit volumique (Ox80n1)	
1	Rosenberg, Comefri, Gebhardt, Nicotra	$V = k \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}}$	V = Débit volumique [m³/h] k = Facteur k Δp = Pression différentielle des pressions statiques [Pa] ρ = Densité de l'air [kg/m³]
2	Ziehl-Abegg, EBM Papst	$V = k \cdot \sqrt{\Delta p}$	
3	Fläkt Woods	$V = \frac{3600}{k} \cdot \sqrt{\Delta p}$	

Description MODULE PRESSURE XD

Le TxPDO **Derived Value** (correspond au point de données Ox60n0) permet d'obtenir, à partir de la pression différentielle, le débit volumique qui en résulte.

L'objet de configuration **Volume Flow Display (Ox80n0)** permet de régler le comportement d'affichage du bargraphe et de l'écran LCD. La plage de valeurs du bargraphe, avec le point de début Bargraph Minimum Value et le point de fin **Bargraph Maximum Value**, peut être définie, et sa couleur (blanc par défaut) peut être modifiée. Les couleurs Level OK, Level WARN et Level ERR sont tirées du module bargraphe. En cas d'absence de ce dernier, les couleurs par défaut vert, jaune et rouge sont utilisées. De plus, un texte d'affichage spécifique à l'installation (7 caractères) peut être prédéfini pour la ligne inférieure.

Dans l'objet **Volume Flow Configuration (Ox80n1)**, la valeur k et la formule de calcul du débit volumique sont déterminées à partir de la pression différentielle.

L'objet **Volume Flow Description (Ox90n0)** contient la description du module sous forme de texte, l'objet **Volume Flow Unit (Ox90x1)** indique l'unité de la valeur de mesure.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Устройства EtherCAT P имеют 7 разъемов, к которым можно подсоединить соответствующие **функциональные модули** (рисунок 1).

Каждому модулю присвоены **объекты данных процесса (PDO)**, используемые для связи с системой управления процессом (рисунок 2). Объекты данных процесса делятся на **RxPDO** для передачи данных управления и **TxPDO** для считывания измеренных значений. Они передаются в систему управления с помощью **файла ESI**.

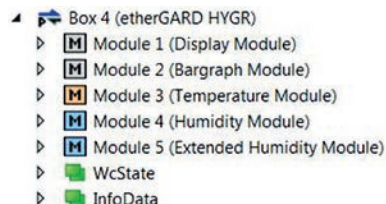


Рисунок 1 —

Функциональные модули датчика влажности и температуры EtherCAT P

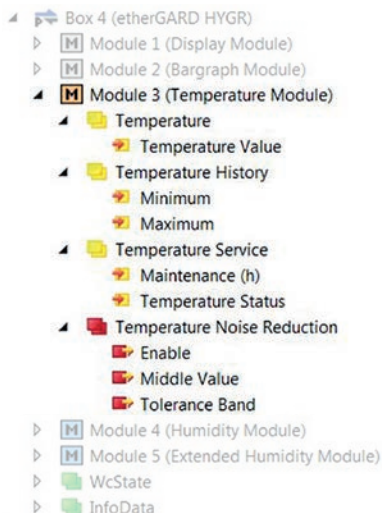


Рисунок 2 —

Объекты данных процесса (PDO) модуля температуры

Доступ к прочим информационным данным, данным измерений или конфигурации можно получить через **протокол CoE (CAN application protocol over EtherCAT)**. Кроме объектов данных процесса, здесь определяются **сервисные объекты данных (SDO)**.

Они разделены на разные **области**:

0x2000 Device Data

0x6000 Device Data (обычно также доступны как PDO)

0x7000 Output Data (обычно также доступны как PDO)

0x8000 Configuration Data

0x9000 Information Data

0xF000 Modul Data

Примечание: объекты в каталоге CoE нумеруются по возрастанию в последовательности модулей (n) в формате **0xAAnA**.

DEVICE (ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ)

Объект	Тип данных	Название	Описание	SDO
0x2000		Device Identification		SDO
	STRING(20)	Device Name	Название устройства THERMASGARD, HYGRASGARD, PREMASGARD	
	USINT	Device Type ID	Тип устройства 8 = THERMASGARD EtherCAT P 17 = HYGRASGARD EtherCAT P 16 = PREMASGARD EtherCAT P	
	USINT	Device Measurement ID	Диапазон измерения 1 = THERMASGARD -50...+150 °C 4 = HYGRASGARD -35...+80 °C / 0...100% 7 = PREMASGARD 500 Pa 8 = PREMASGARD 7000 Pa	
	USINT	Device Class	Класс устройства 10 = THERMASGARD 20 = HYGRASGARD 30 = PREMASGARD	
0x2001		Revision Information		SDO
	UINT	Revision HWMMC ID	Аппаратный контроллер (старший байт.младший байт)	
	UINT	Revision HWBUS ID	Аппаратная шина (старший байт.младший байт)	
	UINT	Revision FIRM ID	Программное обеспечение (старший байт.младший байт)	
0x2002		Device Information		SDO
	USINT	Device Status	Бит переключения в состоянии RUN	
	UDINT	Device Operation Hours	Счетчик часов работы	
0x2003	STRING(8)	Device Bluetooth Code	Код доступа для Bluetooth-соединения	SDO

Описание DEVICE (ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ / МОДУЛИ)

Объект **Device Identification (0x2000)** содержит соответствующие идентификационные данные устройства. Кроме названия, например, HYGRASGARD, предоставляются данные о типе устройства, текущем диапазоне измерения и классе устройства, которые можно использовать для его идентификации. В объекте **Revision Information (0x2001)** можно вызвать данные о версии аппаратного и программного обеспечения. Объект **Device Information (0x2002)** содержит сведения о рабочем состоянии (бит переключения) и продолжительности работы в часах. Объект **Device Bluetooth Code (0x2003)** содержит код доступа для обмена данными по Bluetooth-соединению.

В области объектов **Modular Device Profil (0xF000)** можно считать параметры конфигурации модулей. Здесь диапазон объектов модуля (заданное значение: 0x10) и максимальное количество разъемов для модулей (заданное значение: 7) указаны как информация «только для чтения». При использовании нескольких модулей отдельные области объектов в этом диапазоне записываются в каталог объектов.

Объекты **Configured Ident List (0xF030)** и **Detected Ident List (0xF050)** содержат перечень модулей с соответствующими идентификационными номерами, которые задаются конфигурационным программным обеспечением (например, TWINCAT) и принимаются устройством как действительные. Модулезависимая настройка устройства возможна с помощью информации в этом перечне.

См. таблицу **DEVICE (МОДУЛИ)** на следующей странице!

DEVICE (МОДУЛИ)

Объект	Тип данных	Название	Описание	SDO
OxFO00		Modular Device Profil	Параметры модуля	SDO
	UDINT	Objekt Distance	Диапазон объектов (заданное значение: 0x10)	
	UDINT	Max Number Of Modules	Количество модулей (заданное значение: 7)	
OxF030		Configured Ident List	Заданный перечень модулей	SDO
	UDINT32	Slot 1	Разъем для модуля (дисплей)	
	UDINT32	Slot 2	Разъем для модуля (линейный индикатор)	
	UDINT32	Slot 3	Разъем для модуля 1 (датчик)	
	UDINT32	Slot 4	Разъем для модуля 2 (датчик)	
	UDINT32	Slot 5	Разъем для модуля 3 (датчик)	
	UDINT32	Slot 6	Разъем для модуля 4 (датчик)	
	UDINT32	Slot 7	Разъем для модуля 5 (датчик)	
OxF050		Detected Ident List	Принятый перечень модулей	SDO
	UDINT32	Slot 1	Разъем для модуля (дисплей)	
	UDINT32	Slot 2	Разъем для модуля (линейный индикатор)	
	UDINT32	Slot 3	Разъем для модуля 1 (датчик)	
	UDINT32	Slot 4	Разъем для модуля 2 (датчик)	
	UDINT32	Slot 5	Разъем для модуля 3 (датчик)	
	UDINT32	Slot 6	Разъем для модуля 4 (датчик)	
	UDINT32	Slot 7	Разъем для модуля 5 (датчик)	

Обзор ИИ модулей

ИИ	Разъем	Название	Описание
Ox100	1	MODUL DISPLAY	6-разрядный 7-сегментный индикатор, 2 по 7 текстовых поля с точечной матрицей
Ox101	2	MODUL BARGRAPH	Линейный индикатор с 7 светодиодами RGB
Ox200	3 – 7	MODUL TEMPERATURE	Температура [°C]
Ox201	3 – 7	MODUL HUMIDITY	Относительная влажность [%]
Ox202	3 – 7	MODUL HUMIDITY XD	Точка росы [°C] Абсолютная влажность [г/м³] Соотношение компонентов смеси [г/кг] Энтальпия [кДж/кг]
Ox203	3 – 7	MODUL PRESSURE	Разность давлений [Па]
Ox204	3 – 7	MODUL PRESSURE XD	Объемный расход [м³/ч]

МОДУЛЬ «ДИСПЛЕЙ» (PDO)

Объект	Тип данных	Название	Описание	PDO
0x1600		Display Segment		RxPDO
		Display Value		
0x1601		Display Dots		RxPDO
		Dot 1/10		
		Dot 1/100		
		Dot 1/1000		
		Dot 1/10000		
		Dot 1/100000		
		Colon Left		
		Colon Right		
0x1602		Display Row		RxPDO
		Upper Line		
		Lower Line		
0x1603		Display Graphics		RxPDO
		Icon Number		
0x1604		Display Backlight		RxPDO
		Backlight Value		

МОДУЛЬ «ДИСПЛЕЙ» (SDO)

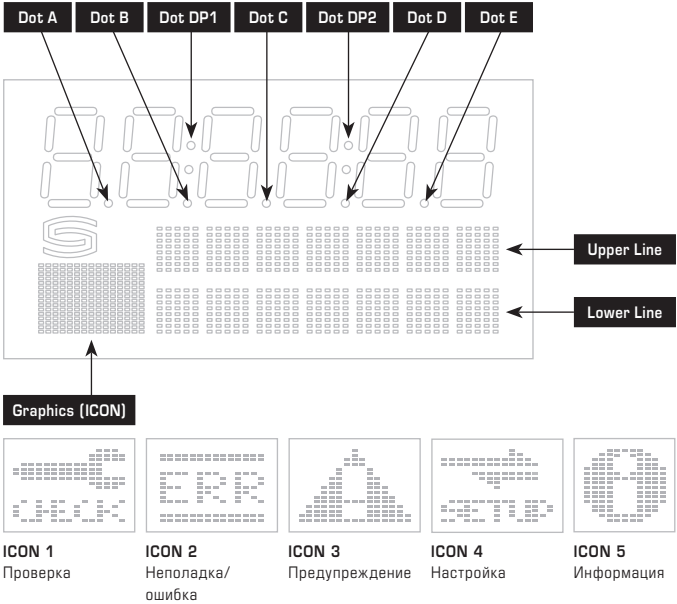
Объект	Тип данных	Название	Описание	SDO
0x7000	DINT	Display 7 Segment Value	Дисплей 7-СЕГМЕНТНЫЙ	SDO
0x7001		Display Dots	Display DOTS	SDO
	BOOLEAN	Dot 1/10	Десятичный разряд в –1 степени (точка E)	
	BOOLEAN	Dot 1/100	Десятичный разряд в –2 степени (точка D)	
	BOOLEAN	Dot 1/1000	Десятичный разряд в –3 степени (точка C)	
	BOOLEAN	Dot 1/10000	Десятичный разряд в –4 степени (точка B)	
	BOOLEAN	Dot 1/100000	Десятичный разряд в –5 степени (точка A)	
	BOOLEAN	Colon Left	Двоеточие слева (точка DP1)	
	BOOLEAN	Colon Right	Двоеточие справа (точка DP2)	
0x7002		Display Row	Дисплей СТРОКИ	SDO
	STRING(8)	Upper Line	Строки сверху	
	STRING(8)	Lower Line	Строки снизу	
0x7003	UINT	Display Graphics	Дисплей ЗНАЧКИ	SDO
		Icon Number	0: пусто 1: Проверка (CHECK) 2: Неполадка/ошибка (ERR) 3: Предупреждение (знак «Внимание») 4: Настройка (SETUP) 5: Информация (Знак «i» в кружку) 6: – 7: –	
0x7004	UINT	Display Backlight	Подсветка ЖК-дисплея вкл./выкл.	SDO
0x8000	USINT	Display Programming	0: индикация согласно выбранному измеряемому значению 1: свободно программируемый дисплей	SDO
0x8001	USINT	Display Cycle Time (sec)	Время переключения индикации (от 3 до 180 с)	SDO
0x8002	SINT	Display Contrast	Контраст ЖК-дисплея (–10...10)	SDO
0x9000	STRING(20)	Display Description	Информационный текст Device Display	SDO

Описание см. на следующей странице!

Описание МОДУЛЬ «ДИСПЛЕЙ»

Центральным элементом управления является бит **LCD Programming (0x8000)**, обеспечивающий свободное программирование дисплея. Если этот бит включен (**ON**), дисплей может выполнять индикацию с помощью RxPDO (соответствует объектам от 0x7000 до 0x7004) и отображать измеренные значения с единицами измерения или текст. Подсветка включена в данные процесса, чтобы, например, миганием сигнализировать о неисправностях. Кроме этого, могут отображаться специальные графические элементы (значки) для визуализации рабочих состояний.

При выключении **LCD Programming (OFF)** отображаются измеренные значения имеющихся датчиков с единицей измерения. При наличии многофункциональных датчиков **LCD Cycle Time (0x8001)** определяет интервал попеременного отображения измеренных значений в диапазоне от 3 до 180 секунд. Контраст настраивается посредством **LCD Contrast (0x8002)** с шагом ± 10 .



МОДУЛЬ «ЛИНЕЙНЫЙ ИНДИКАТОР» (PDO)

Объект	Тип данных	Название	Описание	PDO
0x16n0		Bargraph Color Line		RxPDO
		Bargraph Value		
0x16n1		Bargraph Warning Level		RxPDO
		Warning Minimum		
		Warning Maximum		
0x16n2		Bargraph Error Level		RxPDO
		Error Minimum		
		Error Maximum		

Продолжение и описание см. на следующей странице!

МОДУЛЬ «ЛИНЕЙНЫЙ ИНДИКАТОР» (SDO)

Объект	Тип данных	Название	Описание	SDO
0x70n0	REAL	Bargraph Value	Текущее значение (настройка)	SDO
0x70n1		Bargraph Warning Level	Линейный индикатор: уровень ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	SDO
	REAL	Warning Minimum	Минимальное значение (дву- и однонапр.)	
	REAL	Warning Maximum	Максимальное значение (дву- и однонапр.)	
0x70n2		Bargraph Error Level	Линейный индикатор: уровень ОШИБКА	SDO
	REAL	Error Minimum	Минимальное значение (дву- и однонапр.)	
	REAL	Error Maximum	Максимальное значение (дву- и однонапр.)	
0x80n0	USINT	Bargraph Programming	0: индикация согласно выбранному измеряемому значению 1: свободно программируемый дисплей	SDO
0x80n1	USINT	Bargraph Display Mode	Режим индикации 0: OK-OK-OK-OK-OK-OK (однонапр.) 1: OK-OK-OK-OK-OK-WRN-ERR (однонапр.) 2: OK-OK-OK-WRN-WRN-ERR-ERR (однонапр.) 3: OK-OK-WRN-WRN-WRN-ERR-ERR (однонапр.) 4: ERR-WRN-OK-OK-OK-WRN-ERR (двунапр.) 5: ERR-WRN-WRN-OK-WRN-WRN-ERR (двунапр.) 6: OK-ERR (изменение цвета однонапр.) 7: WRN-OK-ERR (изменение цвета двунапр.)	SDO
0x80n2		Bargraph Color Setting		SDO
	BIT3	OK Level	0: белый 1: желтый 2: оранжевый 3: красный 4: фиолетовый 5: синий 6: зеленый 7: регистр цвета	
	BIT3	WARNING Level	Аналогично	
	BIT3	ERROR Level	Аналогично	
0x80n3		Bargraph Color Register	RGB (0–255)	SDO
	USINT	OK Red	Регистр цвета: уровень OK	
	USINT	OK Green		
	USINT	OK Blue		
	USINT	WARNING Red	Регистр цвета: уровень ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	
	USINT	WARNING Green		
	USINT	WARNING Blue		
	USINT	ERROR Red	Регистр цвета: уровень ОШИБКА	
	USINT	ERROR Green		
	USINT	ERROR Blue		
0x90n0	STRING(20)	Bargraph description	Информационный текст Device Bargraph	SDO

n – зависит от последовательности модулей

Описание МОДУЛЬ «ЛИНЕЙНЫЙ ИНДИКАТОР»

Центральным элементом управления является бит **Bargraph Programming (0x80n0)**, обеспечивающий свободную настройку линейного индикатора. Если этот бит включен (**ON**), линейный индикатор выполняет цветную индикацию с помощью RxDPO (соответствует объектам от 0x70n0 до 0x70n2) в зависимости от выбранных предельных значений и текущего значения **Bargraph Value (0x70n0)**. При этом различают три уровня индикации: уровень OK (зеленый) для рабочего диапазона, уровень ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (желтый) для диапазона предупреждения и уровень ОШИБКА (красный) для диапазона ошибки. Для динамического смещения пределов индикации во время эксплуатации он включен в данные процесса.

Пределы для изменения цвета и динамическое управление яркостью настраиваются с помощью четырех конфигурационных регистров **Warning Level Min (0x70n1)**, **Warning Level Max (0x70n1)**, **Error Level Min (0x70n2)** и **Error Level Max (0x70n2)**. При этом следует различать между двунаправленной и однонаправленной индикацией, задаваемой с помощью конфигурационного регистра **Display Mode (0x80n1)**. При двунаправленной индикации светодиоды загораются от середины линейного индикатора в двух направлениях, при однонаправленной индикации — слева направо.

Конфигурационный регистр **Bargraph Display Mode (0x80n1)** определяет направление индикации (однаправленная или двунаправленная) и тип индикации семи сегментов линейного индикатора.

Значение	Направление	Тип индикации (сегмент 1–7)							Изменение цвета
0	UNI	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Посегментно
1	UNI	OK	OK	OK	OK	OK	WRN	ERR	Посегментно
2	UNI	OK	OK	OK	WRN	WRN	ERR	ERR	Посегментно
3	UNI	OK	OK	WRN	WRN	WRN	ERR	ERR	Посегментно
4	BI	ERR	WRN	OK	OK	OK	WRN	ERR	Посегментно
5	BI	ERR	WRN	WRN	OK	WRN	WRN	ERR	Посегментно
6	UNI	OK						ERR	Изменение цвета слева направо
7	BI	WRN			OK			ERR	Изменение цвета от середины наружу

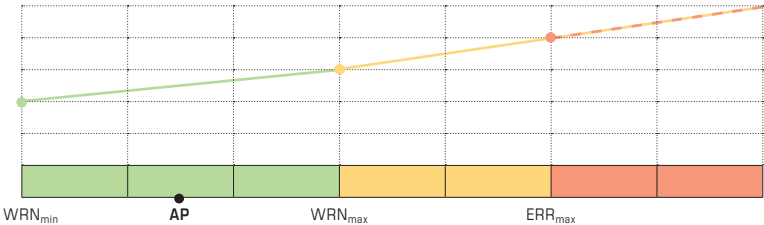
Обозначения **OK**, **WRN** и **ERR** — это диапазоны индикации. Их цвет можно настроить с помощью адреса (0x80n2) и (0x80n3).

Посредством регистра **Color Setting (0x80n2)** цвет задается цифрой от 0 до 6. Цифра 7 определяет цвет RGB с помощью регистра цвета (0x80n3).

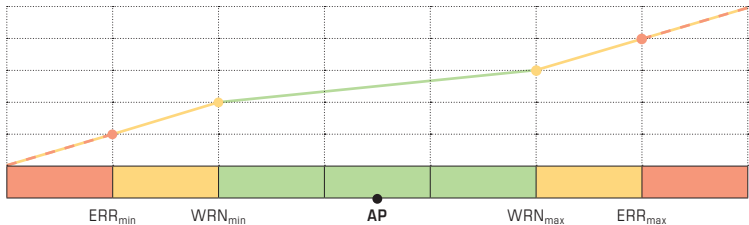
Значение	Цвет
0	Белый
1	Желтый
2	Оранжевый
3	Красный
4	Фиолетовый
5	Синий
6	Зеленый
7	Регистр цвета (RGB, 8 бит)

Изменение яркости соответствует крутизне характеристики

Нижеследующие диаграммы демонстрируют зависимость изменения яркости от крутизны характеристики между значениями для уровня ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (**WRN**) и уровня ОШИБКА (**ERR**), установленными пользователем. (**AP** = рабочая точка)



Однаправленная индикация
Пример
Тип индикации
Значение 2



Двунаправленная индикация
Пример
Тип индикации
Значение 4

МОДУЛЬ «ТЕМПЕРАТУРА» (PDO)

Объект	Тип данных	Название	Описание	PDO
0x16n0		Temperature Noise Reduction		RxPDO
		Enable		
		Middle Value		
		Tolerance Band		
0x1An0		Temperature		TxPDO
		Temperature Value		
0x1An1		Temperature History		TxPDO
		Minimum		
		Maximum		
0x1An2		Temperature Service		TxPDO
		Temperature Maintenance		
		Temperature Status		

МОДУЛЬ «ТЕМПЕРАТУРА» (SDO)

Объект	Тип данных	Название	Описание	SDO
0x60n0	REAL	Temperature Value	Текущая температура	SDO
0x60n1		Temperature History	Архивные данные	SDO
	REAL	Minimum	Минимум в интервале	
	REAL	Maximum	Максимум в интервале	
0x60n2	UINT	Maintenance [h]	Оставшиеся часы работы	SDO
0x60n3	UINT	Temperature Status	0: Toggle Bit 1: Toggle Bit 2: Overrange 3: Underflow 4: – 5: – 6: – 7: Error	SDO
0x70n0		Temperature Noise Reduction	Подавление минимальных значений температуры	SDO
	BOOLEAN	Enable	Активно	
	REAL	Middle Value	Среднее значение	
	REAL	Tolerance Band	Пределы допусков (значение + / –)	
0x80n0		Temperature Display		SDO
	BIT2	Display Mode	0: нет индикации 1: индикация на ЖК-дисплее 2: ЖК-дисплей и линейный индикатор однонапр. 3: ЖК-дисплей и линейный индикатор двунапр.	
	STRING(8)	Display Lower Line	Текст, нижняя строка	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Линейный индикатор, начальное значение	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Линейный индикатор, конечное значение	
	BIT2	Bargraph Color	0: белый 1: цвет уровня ОК 2: цвет уровня ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 3: цвет уровня ОШИБКА	

Продолжение и описание см. на следующей странице!

МОДУЛЬ «ТЕМПЕРАТУРА» (SDO) Продолжение

Объект	Тип данных	Название	Описание	SDO
0x80n1		Measurement Configuration		SDO
	USINT	Sampling Interval	0: по умолчанию 1–5: 50–250 мс с шагом 50 мс 6–12: 300–900 мс с шагом 100 мс 13–19: 1–5 с с шагом 500 мс	
	BIT6	Filtering Number	Фильтрация, количество	
	BIT3	History Time Interval	0: 0,5 ч 1: 1 ч 2: 6 ч 3: 12 ч 4: 24 ч 5–7: –	
0x80n2	REAL	Temperature Offset	Смещение вручную	SDO
0x90n0	STRING(20)	Temperature Description	Информационный текст Device Temperature	SDO
0x90n1	STRING(8)	Temperature Unit	Информационный текст «Единица измерения»	SDO
0x90n2		Temperatur Configuration		SDO
	UINT	Sample Time (ms)	Время считывания в мс	
	USINT	Filtering Number (n)	Количество записей точек фильтрации	
	UINT	History Time (min)	Мин./макс. интервал в мин	

Значение	Время считывания для Sampling Interval (0x80n1)	Шар
0	По умолчанию	Стандартное значение датчика
1...5	50, 100, 150, 200, 250 мс	50–250 мс с шагом 50 мс
6...12	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 мс	300–900 мс с шагом 100 мс
13...19	1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.5, 5.0 с	1–5 с с шагом 500 мс

Описание МОДУЛЬ «ТЕМПЕРАТУРА»

Текущее значение температуры с архивным минимальным и максимальным значениями считывается с помощью TxPDO **Temperature Value** и **Temperature History** (соответствует объектам данных 0x60n0 и 0x60n1).

TxPDO **Temperature Service** состоит из объекта Maintenance (информация о техническом обслуживании) и Temperature Status (информация об измеренном значении). В зависимости от рабочей точки датчика в объекте Maintenance (соответствует объекту данных 0x60n2) отображается динамическое старение в качестве рекомендуемого времени работы, оставшегося до следующей повторной калибровки. (Прим.: это значение носит информационный характер и сбрасывается через сервисный интерфейс). Объект **Temperature Status** (соответствует объекту данных 0x60n3) информирует о текущем состоянии измеренного значения. В обычном режиме работы этот регистр переключается с 0 на 1 и наоборот при каждом измерении. При выходе за верхнюю/нижнюю границу диапазона измерения или распознавании ошибки отображается соответствующая цифра (см. таблицу).

RxPDO **Noise Reduction** (соответствует объекту данных 0x70n0) обеспечивает спокойное отображение измеренного значения в установленных пределах допусков посредством определения среднего значения **Middle Value** с соответствующим диапазоном допустимых отклонений **Tolerance Band**. Эта функция включается с помощью **Enable**. Если измеренное значение находится в пределах допусков, в качестве исходного значения используется среднее значение.

Конфигурационный объект **Temperature Display (0x80n0)** настраивает режим индикации линейного индикатора и ЖК-дисплея. При этом можно задать диапазон значений линейного индикатора с начальной точкой Bargraph Minimum Value и конечной точкой Bargraph Maximum Value и изменить его цвет (по умолчанию — белый). Данные о цветах уровней OK, WARN и ERR содержатся модуле линейного индикатора. Если он отсутствует, используются заданные цвета: зеленый, желтый и красный. Также можно задать специальный текст (7 знаков) для нижней строки.

Объект **Measurement Configuration (0x80n1)** определяет настройку для измерения. Здесь задаются время считывания, опорные точки фильтрации и временной интервал для архивных данных. В зависимости от требований к измерениям можно очень точно настроить фильтрацию данных. Время успокоения является результатом умножения времени считывания на количество точек фильтрации. Здесь можно определить период наблюдения за мин./макс. измеренным значением и в качестве опции настроить смещение для коррекции измеренного значения.

Объект **Temperature Description (0x90n0)** содержит описание модуля в текстовой форме, объект **Temperature Unit (0x90n1)** показывает единицу измерения и объект **Temperature Configuration (0x90n2)** информирует о заданных параметрах измерения в соответствующих единицах времени.

МОДУЛЬ «ВЛАЖНОСТЬ» (PDO)

Объект	Тип данных	Название	Описание	PDO
0x16n0		Humidity Noise Reduction		RxPDO
		Enable		
		Middle Value		
		Tolerance Band		
0x1An0		Relative Humidity		TxPDO
		Humidity Value		
0x1An1		Humidity History		TxPDO
		Minimum		
		Maximum		
0x1An2		Humidity Service		TxPDO
		Humidity Maintenance		
		Humidity Status		

МОДУЛЬ «ВЛАЖНОСТЬ» (SDO)

Объект	Тип данных	Название	Описание	SDO
0x60n0	REAL	Humidity Value	Текущее значение относительной влажности	SDO
0x60n1		Humidity History	Архивные данные	SDO
	REAL	Minimum	Минимум в интервале	
	REAL	Maximum	Максимум в интервале	
0x60n2	UINT	Maintenance [h]	Оставшиеся часы работы	SDO
0x60n3	UINT	Humidity Status	0: Toggle Bit 1: Toggle Bit 2: Overrange 3: Underflow 4: – 5: – 6: – 7: Error	SDO
0x70n0		Humidity Noise Reduction	Подавление минимальных значений относительной влажности	SDO
	BOOLEAN	Enable	Активно	
	REAL	Middle Value	Среднее значение	
	REAL	Tolerance Band	Пределы допусков (значение + / –)	
0x80n0		Humidity Display		SDO
	BIT2	Display Mode	0: нет индикации 1: индикация на ЖК-дисплее 2: ЖК-дисплей и линейный индикатор однонапр. 3: ЖК-дисплей и линейный индикатор двунапр.	
	STRING(8)	Display Lower Line	Текст, нижняя строка	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Линейный индикатор, начальное значение	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Линейный индикатор, конечное значение	
	BIT2	Bargraph Color	0: белый 1: цвет уровня ОК 2: цвет уровня ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 3: цвет уровня ОШИБКА	

Продолжение и описание см. на следующей странице!

МОДУЛЬ «ВЛАЖНОСТЬ» (SDO) Продолжение

Объект	Тип данных	Название	Описание	SDO
0x80n1		Measurement Configuration		SDO
	USINT	Sampling Intervall	0: по умолчанию 1–5: 50–250 мс с шагом 50 мс 6–12: 300–900 мс с шагом 100 мс 13–19: 1–5 с с шагом 500 мс	
	BIT6	Filtering Number	Фильтрация, количество	
	BIT3	History Time Intervall	0: 0,5 ч 1: 1 ч 2: 6 ч 3: 12 ч 4: 24 ч 5–7: –	
0x80n2	REAL	Humidity Offset	Смещение вручную	SDO
0x90n0	STRING(20)	Humidity Description	Информационный текст Device Humidity	SDO
0x90n1	STRING(8)	Humidity Unit	Информационный текст «Единица измерения»	SDO
0x90n2		Humidity Configuration		SDO
	UINT	Sample Time (ms)	Время считывания в мс	
	USINT	Filtering Number (n)	Количество записей точек фильтрации	
	UINT	History Time (min)	Мин./макс. интервал в мин	

Значение	Время считывания для Sampling Interval (0x80n1)	Шаг
0	По умолчанию	Стандартное значение датчика
1...5	50, 100, 150, 200, 250 мс	50–250 мс с шагом 50 мс
6...12	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 мс	300–900 мс с шагом 100 мс
13...19	1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 4,5, 5,0 с	1–5 с с шагом 500 мс

Описание МОДУЛЬ «ВЛАЖНОСТЬ»

Текущее значение относительной влажности с архивным минимальным и максимальным значениями считывается с помощью TxPDO **Humidity Value** и **Humidity History** (соответствует объектам данных 0x60n0 и 0x60n1).

TxPDO **Humidity Service** состоит из объекта Maintenance (информация о техническом обслуживании) и Humidity Status (информация об измеренном значении). В зависимости от рабочей точки датчика в объекте **Maintenance** (соответствует объекту данных 0x60n2) отображается динамическое старение в качестве рекомендуемого времени работы, оставшегося до следующей повторной калибровки. (Прим.: это значение носит информационный характер и сбрасывается через сервисный интерфейс). Объект **Humidity Status** (соответствует объекту данных 0x60n3) информирует о текущем состоянии измеренного значения. В обычном режиме работы этот регистр переключается с 0 на 1 и наоборот при каждом измерении. При выходе за верхнюю/нижнюю границу диапазона измерения или распознавании ошибки отображается соответствующая цифра (см. таблицу).

RxPDO **Noise Reduction** (соответствует объекту данных 0x70n0) обеспечивает спокойное отображение измеренного значения в установленных пределах допусков посредством определения среднего значения **Middle Value** с соответствующим диапазоном допустимых отклонений **Tolerance Band**. Эта функция включается с помощью **Enable**. Если измеренное значение находится в пределах допусков, в качестве исходного значения используется среднее значение.

Конфигурационный объект **Humidity Display (0x80n0)** настраивает режим индикации линейного индикатора и ЖК-дисплея. При этом можно задать диапазон значений линейного индикатора с начальной точкой Bargraph Minimum Value и конечной точкой Bargraph Maximum Value и изменить его цвет (по умолчанию — белый). Данные о цветах уровней OK, WARN и ERR содержатся в модуле линейного индикатора. Если он отсутствует, используются заданные цвета: зеленый, желтый и красный. Также можно задать специальный текст (7 знаков) для нижней строки.

Объект **Measurement Configuration (0x80n1)** определяет настройку для измерения. Здесь задаются время считывания, опорные точки фильтрации и временной интервал для архивных данных. В зависимости от требований к измерениям можно очень точно настроить фильтрацию данных. Время успокоения является результатом умножения времени считывания на количество точек фильтрации. Здесь можно определить период наблюдения за мин./макс. измеренным значением и в качестве опции настроить смещение для коррекции измеренного значения.

Объект **Humidity Description (0x90n0)** содержит описание модуля в текстовой форме, объект **Humidity Unit (0x90n1)** показывает единицу измерения и объект **Humidity Configuration (0x90n2)** информирует о заданных параметрах измерения с соответствующими единицами времени.

МОДУЛЬ «ВЛАЖНОСТЬ XD» (PDO)

Объект	Тип данных	Название	Описание	PDO
0x1An0		Derived Values		TxPDO
		Absolute Humidity Value		
		Dew Point Value		
		Mixture Ratio Value		
		Enthalpy Value		

МОДУЛЬ «ВЛАЖНОСТЬ XD» (SDO)

Объект	Тип данных	Название	Описание	SDO
0x60n0		Derived Values	Производные значения	SDO
		Absolute Humidity Value	Абсолютная влажность	
		Dew Point Value	Точка росы	
		Mixture Ratio Value	Соотношение компонентов смеси	
		Enthalpy Value	Энтальпия	
0x80n0		Absolute Humidity Display	Настройка абсолютной влажности	SDO
	BIT2	Display Mode	0: нет индикации 1: индикация на ЖК-дисплее 2: ЖК-ДИСПЛЕЙ и ЛИНЕЙНЫЙ ИНДИКАТОР ОДНОНАП. 3: ЖК-ДИСПЛЕЙ и ЛИНЕЙНЫЙ ИНДИКАТОР ДВУНАП.	
	STRING(8)	Display Lower Line	Текст, нижняя строка	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Линейный индикатор, начальное значение	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Линейный индикатор, конечное значение	
	BIT2	Bargraph Color	0: белый 1: цвет уровня ОК 2: цвет уровня ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 3: цвет уровня ОШИБКА	
0x80n1		Dew Point Display	Настройка точки росы	SDO
			(аналогично настройке абсолютной влажности)	
0x80n2		Mixture Display	Настройка соотношения компонентов смеси	SDO
			(аналогично настройке абсолютной влажности)	
0x80n3		Enthalpy Display	Настройка энтальпии	SDO
			(аналогично настройке абсолютной влажности)	
0x90n0	STRING(20)	Absolute Humidity Description	Информационный текст Device Absolute Humidity	SDO
0x90n1	STRING(8)	Absolute Humidity Unit	Информационный текст «Единица измерения»	SDO
0x90n2	STRING(20)	Dew Point Description	Информационный текст Device Dew Point	SDO
0x90n3	STRING(8)	Dew Point Unit	Информационный текст «Единица измерения»	SDO
0x90n4	STRING(20)	Mixture Ratio Description	Информационный текст Device Mixture Ratio	SDO
0x90n5	STRING(8)	Mixture Ratio Unit	Информационный текст «Единица измерения»	SDO
0x90n6	STRING(20)	Enthalpy Description	Информационный текст Device Enthalpy	SDO
0x90n7	STRING(8)	Enthalpy Unit	Информационный текст «Единица измерения»	SDO

Описание МОДУЛЬ «ВЛАЖНОСТЬ XD»

TxPDO **Derived Value** (соответствует объекту данных 0x60n0) содержит сведения о таких величинах, как абсолютная влажность, точка росы, соотношение компонентов смеси и энтальпия, которые рассчитаны на основе измеренной температуры и относительной влажности.

Конфигурационный объект **Absolute Humidity (0x80n0)** настраивает режим индикации линейного индикатора и ЖК-дисплея. При этом можно задать диапазон значений линейного индикатора с начальной точкой **Bargraph Minimum Value** и конечной точкой **Bargraph Maximum Value** и изменить его цвет (по умолчанию — белый). Данные о цветах уровней ОК, WARN и ERR содержатся модуле линейного индикатора. Если он отсутствует, используются заданные цвета: зеленый, желтый и красный. Также можно задать специальный текст (7 знаков) для нижней строки. Нижеследующие объекты (**от 0x8n1 до 0x8n3**) настраивают другие производные величины.

Объект **Absolute Humidity Description (0x90n0)** содержит описание модуля в текстовой форме, объект **Absolute Humidity Unit (0x90n1)** показывает единицу измерения рассчитанной величины. Нижеследующие объекты (**от 0x90n2 до 0x90n7**) касаются других производных величин.

МОДУЛЬ «ДАВЛЕНИЕ» (PDO)

Объект	Тип данных	Название	Описание	PDO
0x16n0		Pressure Noise Reduction		RxPDO
		Enable		
		Middle Value		
		Tolerance Band		
0x1An0		Differential Pressure		TxPDO
		Pressure Value		
0x1An1		Pressure History		TxPDO
		Minimum		
		Maximum		
0x1An2		Pressure Service		TxPDO
		Pressure Maintenance		
		Pressure Status		

МОДУЛЬ «ДАВЛЕНИЕ» (SDO)

Объект	Тип данных	Название	Описание	SDO
0x60n0	REAL	Pressure Value	Текущее значение разности давлений	SDO
0x60n1		Pressure History	Архивные данные	SDO
	REAL	Minimum	Минимум в интервале	
	REAL	Maximum	Максимум в интервале	
0x60n2	UINT	Maintenance (0,25 h)	Оставшиеся часы работы	SDO
0x60n3	UINT	Pressure Status	0: Toggle Bit 1: Toggle Bit 2: Overrange 3: Underflow 4: – 5: – 6: – 7: Error	SDO
0x70n0		Pressure Noise Reduction	Подавление минимальных значений разности давлений	SDO
	BOOLEAN	Enable	Активно	
	REAL	Middle Value	Среднее значение	
	REAL	Tolerance Band	Пределы допусков (значение + / –)	
0x70n1		Pressure Adjust		SDO
	BOOLEAN	AutoZero	Установка нулевой точки	
0x80n0		Pressure Display		SDO
	BIT2	Display Mode	0: нет индикации 1: индикация на ЖК-дисплее 2: ЖК-ДИСПЛЕЙ и ЛИНЕЙНЫЙ ИНДИКАТОР ОДНОНАП. 3: ЖК-ДИСПЛЕЙ и ЛИНЕЙНЫЙ ИНДИКАТОР ДВУНАП.	
	STRING(8)	Display Lower Line	Текст, нижняя строка	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Линейный индикатор, начальное значение	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Линейный индикатор, конечное значение	
	BIT2	Bargraph Color	0: белый 1: цвет уровня ОК 2: цвет уровня ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 3: цвет уровня ОШИБКА	

Продолжение и описание см. на следующей странице!

МОДУЛЬ «ДАВЛЕНИЕ» (SDO) Продолжение

Объект	Тип данных	Название	Описание	SDO
0x80n1		Measurement Configuration		SDO
	USINT	Sampling Intervall	0: по умолчанию 1–5: 50–250 мс с шагом 50 мс 6–12: 300–900 мс с шагом 100 мс 13–19: 1–5 с с шагом 500 мс	
	BIT6	Filtering Number	Фильтрация, количество	
	BIT3	History Time Intervall	0: 0,5 ч 1: 1 ч 2: 6 ч 3: 12 ч 4: 24 ч 5–7: –	
0x80n2	REAL	Pressure Offset	Смещение вручную	SDO
0x90n0	STRING(20)	Pressure Description	Информационный текст Device Differtial Pressure	SDO
0x90n1	STRING(8)	Pressure Unit	Информационный текст «Единица измерения»	SDO
0x90n2		Pressure Configuration		SDO
	UINT	Sample Time (ms)	Время считывания в мс	
	USINT	Filtering Number (n)	Количество записей точек фильтрации	
	UINT	History Time (min)	Мин./макс. интервал в мин	

Значение	Время считывания для Sampling Interval (0x80n1)	Шар
0	По умолчанию	Стандартное значение датчика
1...5	50, 100, 150, 200, 250 мс	50–250 мс с шагом 50 мс
6...12	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 мс	300–900 мс с шагом 100 мс
13...19	1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 4,5, 5,0 с	1–5 с с шагом 500 мс

Описание МОДУЛЬ «ДАВЛЕНИЕ»

Текущее значение разности давлений в архивным минимальным и максимальным значениями считывается с помощью TxPDO **Pressure Value** и **Pressure History** (соответствует объектам данных 0x60n0 и 0x60n1).

TxPDO **Pressure Service** состоит из объекта Maintenance (информация о техническом обслуживании) и Pressure Status (информация об измеренном значении). В зависимости от рабочей точки датчика в объекте **Maintenance** (соответствует объекту данных 0x60n2) отображается динамическое старение в качестве рекомендуемого времени работы, оставшегося до следующей повторной калибровки. (Прим.: это значение носит информационный характер и сбрасывается через сервисный интерфейс). Объект **Pressure Status** (соответствует объекту данных 0x60n3) информирует о текущем состоянии измеренного значения. В обычном режиме работы этот регистр переключается с 0 на 1 и наоборот при каждом измерении. При выходе за верхнюю/нижнюю границу диапазона измерения или распознавании ошибки отображается соответствующая цифра (см. таблицу).

RxPDO **Noise Reduction** (соответствует объекту данных 0x70n0) обеспечивает спокойное отображение измеренного значения в установленных пределах допусков посредством определения среднего значения **Middle Value** с соответствующим диапазоном допустимых отклонений **Tolerance Band**. Эта функция включается с помощью **Enable**. Если измеренное значение находится в пределах допусков, в качестве исходного значения используется среднее значение.

Конфигурационный объект **Pressure Display (0x80n0)** настраивает режим индикации линейного индикатора и ЖК-дисплея. При этом можно задать диапазон значений линейного индикатора с начальной точкой **Bargraph Minimum Value** и конечной точкой **Bargraph Maximum Value** и изменить его цвет (по умолчанию — белый). Данные о цветах уровней OK, WARN и ERR содержатся модуле линейного индикатора. Если он отсутствует, используются заданные цвета: зеленый, желтый и красный. Также можно задать специальный текст (7 знаков) для нижней строки.

В объекте **Pressure Adjust** можно вручную выполнить коррекцию нуля. При этом в устройствах без клапана автоматической коррекции нуля следует соединить присоединительные патрубки с помощью шланга. Затем запускается коррекция путем установки бита автоматической коррекции нуля. Коррекция длится прим. 20 секунд. Потом сбросить бит автоматической коррекции нуля.

Объект **Measurement Configuration (0x80n1)** определяет настройку для измерения. Здесь задаются время считывания, опорные точки фильтрации и временной интервал для архивных данных. В зависимости от требований к измерениям можно очень точно настроить фильтрацию данных. Время успокоения является результатом умножения времени считывания на количество точек фильтрации. Здесь можно определить период наблюдения за мин./макс. измеренным значением и в качестве опции настроить смещение для коррекции измеренного значения.

Объект **Pressure Description (0x90n0)** содержит описание модуля в текстовой форме, объект **Pressure Unit (0x90n1)** показывает единицу измерения и объект **Pressure Configuration (0x90n2)** информирует о заданных параметрах измерения в соответствующих единицах времени.

МОДУЛЬ «ДАВЛЕНИЕ XD» (PDO)

Объект	Тип данных	Название	Описание	PDO
Ox1An0		Derived Values		TxPDO
		Volume Flow Value		

МОДУЛЬ «ДАВЛЕНИЕ XD» (SDO)

Объект	Тип данных	Название	Описание	SDO
Ox60n0		Derived Values	Производные значения	SDO
		Volume Flow Value	Объемный расход	
Ox80n0		Volume Flow Display	Настройка объемного расхода	SDO
	BIT2	Display Mode	0: нет индикации 1: индикация на ЖК-дисплее 2: ЖК-ДИСПЛЕЙ и ЛИНЕЙНЫЙ ИНДИКАТОР ОДНОНАПР. 3: ЖК-ДИСПЛЕЙ и ЛИНЕЙНЫЙ ИНДИКАТОР ДВУНАПР.	
	STRING(8)	Display Lower Line	Текст, нижняя строка	
	REAL	Bargraph Minimum Value	Линейный индикатор, начальное значение	
	REAL	Bargraph Maximum Value	Линейный индикатор, конечное значение	
	BIT2	Bargraph Color	0: белый 1: цвет уровня ОК 2: цвет уровня ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 3: цвет уровня ОШИБКА	
Ox80n1		Volume Flow Configuration	Архивные данные	SDO
	UINT	K-Factor	Коэффициент k 1...3000	
	USINT	Formula Number	Формула расчета, тип 1..3	
Ox90n0	STRING(20)	Volume Flow Description	Информационный текст Device Volume Flow	SDO
Ox90n1	STRING(8)	Volume Flow Unit	Информационный текст «Единица измерения» в зависимости от формулы	SDO

Типы функций

Тип	Производители	Формула расчета для настройки объемного расхода (Ox80n1)	
1	Rosenberg, Comefri, Gebhardt, Nicotra	$V = k \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}}$	V = Объемный поток [м³/ч] k = Коэффициент k Δp = Разность статических давлений [Па] ρ = Плотность воздуха [кг/м³]
2	Ziehl-Abegg, EBM Papst	$V = k \cdot \sqrt{\Delta p}$	
3	Fläkt Woods	$V = \frac{3600}{k} \cdot \sqrt{\Delta p}$	

Описание МОДУЛЬ «ДАВЛЕНИЕ XD»

TxPDO **Derived Value** (соответствует объекту данных Ox60n0) содержит сведения об объемном расходе, рассчитанном на основе разности давлений.

Конфигурационный объект **Volume Flow Display (Ox80n0)** настраивает режим индикации линейного индикатора и ЖК-дисплея. При этом можно задать диапазон значений линейного индикатора с начальной точкой **Bargraph Minimum Value** и конечной точкой **Bargraph Maximum Value** и изменить его цвет (по умолчанию — белый). Данные о цветах уровней OK, WARN и ERR содержатся модуле линейного индикатора. Если он отсутствует, используются заданные цвета: зеленый, желтый и красный. Также можно задать специальный текст (7 знаков) для нижней строки.

В объекте **Volume Flow Configuration (Ox80n1)** определяются коэффициент k и формула расчета объемного расхода на основе разности давлений.

Объект **Volume Flow Description (Ox90n0)** содержит описание модуля в текстовой форме, объект **Volume Flow Unit (Ox90x1)** показывает единицу измерения величины.

© Copyright by S+S Regeltechnik GmbH

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der S+S Regeltechnik GmbH.

Reprint in full or in parts requires permission from S+S Regeltechnik GmbH.

La reproduction des textes même partielle est uniquement autorisée après accord de la société S+S Regeltechnik GmbH.

Перепечатка, в том числе в сокращенном виде, разрешается лишь с согласия S+S Regeltechnik GmbH.

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten. Alle Angaben entsprechen unserem Kenntnisstand bei Veröffentlichung. Sie dienen nur zur Information über unsere Produkte und deren Anwendungsmöglichkeiten, bieten jedoch keine Gewähr für bestimmte Produkteigenschaften. Da die Geräte unter verschiedensten Bedingungen und Belastungen eingesetzt werden, die sich unserer Kontrolle entziehen, muss ihre spezifische Eignung vom jeweiligen Käufer bzw. Anwender selbst geprüft werden. Bestehende Schutzrechte sind zu berücksichtigen. Einwandfreie Qualität gewährleisten wir im Rahmen unserer Allgemeinen Lieferbedingungen.

Subject to errors and technical changes. All statements and data herein represent our best knowledge at date of publication. They are only meant to inform about our products and their application potential, but do not imply any warranty as to certain product characteristics. Since the devices are used under a wide range of different conditions and loads beyond our control, their particular suitability must be verified by each customer and/or end user themselves. Existing property rights must be observed. We warrant the faultless quality of our products as stated in our General Terms and Conditions.

Sous réserve d'erreurs et de modifications techniques. Toutes les informations correspondent à l'état de nos connaissances au moment de la publication. Elles servent uniquement à informer sur nos produits et leurs possibilités d'application, mais n'offrent aucune garantie pour certaines caractéristiques du produit. Étant donné que les appareils sont soumis à des conditions et des sollicitations diverses qui sont hors de notre contrôle, leur adéquation spécifique doit être vérifiée par l'acheteur ou l'utilisateur respectif. Tenir compte des droits de propriété existants. Nous garantissons une qualité parfaite dans le cadre de nos conditions générales de livraison.

Возможны ошибки и технические изменения. Все данные соответствуют нашему уровню знаний на момент издания. Они представляют собой информацию о наших изделиях и их возможностях применения, однако они не гарантируют наличие определенных характеристик. Поскольку устройства используются при самых различных условиях и нагрузках, которые мы не можем контролировать, покупатель или пользователь должен сам проверить их пригодность. Соблюдать действующие права на промышленную собственность. Мы гарантируем безупречное качество в рамках наших «Общих условий поставки».

EtherCAT P	Affichage d'état à LED	(F)
1. LED	IN	
éteinte	Aucune connexion avec le module EtherCAT précédent	
éclairée	LINK : connexion avec le module EtherCAT précédent	
clignote	ACT : communication avec le module EtherCAT précédent	
2. LED	OUT	
éteinte	Aucune connexion avec le module EtherCAT suivant	
éclairée	LINK : connexion avec le module EtherCAT suivant	
clignote	ACT : communication avec le module EtherCAT suivant	
3. LED	RUN	
éteinte	Le module EtherCAT a le statut « Init »	
clignote rapidement	Le module EtherCAT a le statut « Pre-Operational »	
clignote lentement	Le module EtherCAT a le statut « Safe-Operational »	
éclairée	Le module EtherCAT a le statut « Operational »	
Les LED d'état se trouvent à côté du raccordement par câble.		

EtherCAT P	Светодиодный индикатор состояния	(RU)
1-й СВЕТОДИОД	IN	
Не горит	Отсутствует соединение с предшествующим модулем EtherCAT	
Горит	LINK: выполняется соединение с предшествующим модулем EtherCAT	
Мигает	ACT: обмен данными с предшествующим модулем EtherCAT	
2-й СВЕТОДИОД	OUT	
Не горит	Отсутствует соединение с последующим модулем EtherCAT	
Горит	LINK: выполняется соединение с последующим модулем EtherCAT	
Мигает	ACT: обмен данными с последующим модулем EtherCAT	
3-й СВЕТОДИОД	RUN	
Не горит	Модуль EtherCAT в состоянии «Init»	
Мигает быстро	Модуль EtherCAT в состоянии «Pre-Operational»	
Мигает медленно	Модуль EtherCAT в состоянии «Safe-Operational»	
Горит	Модуль EtherCAT в состоянии «Operational»	
Светодиодные индикаторы состояния находятся возле кабельных соединений.		

