



DE

Regler für explosionsgefährdete Bereiche

EASY - SAFE – SMART

- ATEX / IECEx Zulassung für Gas- und Staubbereiche
- Messwerterfassung in Zone 0
- direkte Spannungsversorgung ohne Ex Barriere
- einfache Montage durch Stecken der Komponenten
- schnelle, sichere Installation
- Klemmkasten Ex e integriert
- keine Varianten nur ein Grundgerät
- Temperaturbereich -40 ... +58°C
- Schutzart IP66
- Analoge Ein- und Ausgänge umschaltbar mA und V
- Einfache Sollwertvorgabe
- Integriertes, beleuchtetes Display zur Messwertanzeige
- Vorortparametrierung
- LED Statusanzeige
- geringe Leistungsaufnahme < 3 W
- Leitungslänge vom Transmitter zum Sensor bis 100 m
- sehr hohe Korrosionsbeständigkeit durch Verwendung von Polymer und Edelstahl



AC.Ex + IY.Ex Betriebsanleitung

BA.Ex-0005.03.DE

**Montage- und Installationsanleitung zum sicheren Gebrauch des explosionsgeschützten
Reglers AC.Ex mit Ein- und Ausgängen mA/V (Sollwert – Istwert) und
Fühler IY.Ex für Differenzdruck, Volumenstrom**



ATEX Dokumentation

D Alle Betriebsanleitungen für ATEX Ex bezogene Produkte stehen in den Sprachen Englisch, Deutsch und Französisch zur Verfügung. Sollten Sie die Betriebsanleitungen für Ex-Produkte in Ihrer Landessprache benötigen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem örtlichen Vertreter in Verbindung.

GB All instruction manuals for ATEX Ex related products are available in English, German and French. Should you require Ex related instructions in your local language, you are to contact your nearest office or representative.

F Tous les manuels d'instruction des produits ATEX Ex sont disponibles en langue anglaise, allemande et française. Si vous nécessitez des instructions relatives aux produits Ex dans votre langue, veuillez bien contacter votre représentant le plus proche.

P Todos os manuais de instruções referentes aos produtos Ex da ATEX estão disponíveis em Inglês, Alemão e Francês. Se necessitar de instruções na sua língua relacionadas com produtos Ex, deverá entrar em contacto com a delegação mais próxima ou com um representante.

DK Alle brugervejledninger for produkter relateret til ATEX Ex er tilgængelige på engelsk, tysk og fransk. Skulle De ønske yderligere oplysninger om håndtering af Ex produkter på eget sprog, kan De rette henvendelse herom til den nærmeste afdeling eller forhandler.

SF Kaikkien ATEX Ex -tyyppisten tuotteiden käyttöohjeet ovat saatavilla englannin-, saksan- ja ranskankielisinä. Mikäli tarvitsette Ex -tyyppisten tuotteiden ohjeita omalla paikallisella kielellänne, ottakaa yhteyttä lähimpään toimistoon tai edustajaan.

I Tutti i manuali operativi di prodotti ATEX contrassegnati con Ex sono disponibili in inglese, tedesco e francese. Se si desidera ricevere i manuali operativi di prodotti Ex in lingua locale, mettersi in contatto con l'ufficio più vicino o con un rappresentante.

E Todos los manuales de instrucciones para los productos antiexplosivos de ATEX están disponibles en inglés, alemán y francés. Si desea solicitar las instrucciones de estos artículos antiexplosivos en su idioma local, deberá ponerse en contacto con la oficina o el representante de más cercano.

S Alla instruktionsböcker för ATEX Ex (explosionssäkra) produkter är tillgängliga på engelska, tyska och franska. Om Ni behöver instruktioner för dessa explosionssäkra produkter på annat språk, skall Ni kontakta närmaste eller representant.

NL Alle handleidingen voor producten die te maken hebben met ATEX explosiebeveiliging (Ex) zijn verkrijgbaar in het Engels, Duits en Frans. Neem, indien u aanwijzingen op het gebied van explosiebeveiliging nodig hebt in uw eigen taal, contact op met de dichtstbijzijnde vestiging van of met een vertegenwoordiger

GR Όλα τα εγχειρίδια λειτουργίας των προϊόντων με ATEX Ex διατίθενται στα Αγγλικά, Γερμανικά και Γαλλικά. Σε περίπτωση που χρειάζεστε οδηγίες σχετικά με Ex στην τοπική γλώσσα παρακαλούμε επικοινωνήστε με το πλησιέστερο γραφείο της ή αντιπροσωπώ της

PL Wszystkie instrukcje obsługi dla urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex, zgodnych z wymaganiami ATEX, dostępne są w języku angielskim, niemieckim i francuskim. Jeżeli wymagana jest instrukcja obsługi w Państwa lokalnym języku, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem.

SK Všetky návody na obsluhu pre prístroje s ATEX Ex sú k dispozícii v jazyku anglickom, nemeckom a francúzskom. V prípade potreby návodu pre Ex- prístroje vo Vašom národnom jazyku, skontaktujte prosím miestnu kanceláriu firmy.

SLO Vsi predpisi in navodila za ATEX Ex sorodni pridelki so pri roki v angleščini, nemščini ter francoščini. Če so Ex sorodna navodila potrebna v vašem tujejnem jeziku, kontaktirajte vaš najbližji office ili predstavnika.

CZ Všechny uživatelské příručky pro výrobky, na něž se vztahuje nevýbušné schválení ATEX Ex, jsou dostupné v angličtině, němčině a francouzštině. Požadujete-li pokyny týkající se výrobků s nevýbušným schválením ve vašem lokálním jazyku, kontaktujte prosím vaši nejbližší reprezentační kancelář

H Az ATEX Ex műszerek gépkönyveit angol, német és francia nyelven adjuk ki. Amennyiben helyi nyelven kéri az Ex eszközök leírását, kérjük keressék fel a legközelebbi irodát, vagy képviselőt.

BG Всички упътвания за продукти от серията ATEX Ex се предлагат на английски, немски и френски език. Ако се нуждаете от упътвания за продукти от серията Ex на родния ви език, се свържете с най-близкия офис или представителство на фирма

LT Visos gaminio ATEX Ex kategorijos Eksploatavimo instrukcijos teikiami anglų, vokiečių ir prancūzų kalbomis. Norėdami gauti prietaisų Ex dokumentaciją kitomis kalbomis susisiekite su artimiausiu bendrovės biuru arba atstovu.

RO Toate manualele de instructiuni pentru produsele ATEX Ex sunt in limba engleza, germana si franceza. In cazul in care doriti instructiunile in limba locala, trebuie sa contactati cel mai apropiat birou sau reprezentant

LV Visas ATEX Ex kategorijas izstrādājumu Lietošanas instrukcijas tiek piegādātas angļu, vācu un franču valodās. Ja vēlaties saņemt Ex ierīču dokumentāciju citā valodā, Jums ir jāsazinās ar firmas Jokogava tuvāko ofisu vai pārstāvi

M Il-manwali kollha ta' l-istruzzjonijiet għal prodotti marbuta ma' ATEX Ex huma disponibbli bl-Ingliż, bil-Ġermaniż u bil-Franċiż. Jekk tkun tehtieg struzzjonijiet marbuta ma' Ex fil-lingwa lokali tiegħek, għandek tikkuntattja lill-eqreb rappreżentant jew uffiċċju ta'

ESTKõik ATEX Ex toodete kasutamishendid on esitatud inglise, saksa ja prantsuse keeles. Ex seadmete muukeelse dokumentatsiooni saamiseks pöörduge lähima lokagava kontori või esindaja poole

SICHERHEITSHINWEISE **SAFETY NOTES** **CONSIGNES DE SÉCURITÉ**

Ex-Bereich Hazardous area Zone dangereuse Zone 0,1,2,21,22	Zone 1,2,21,22			Sicherer Bereich Safe area Zone de sécurité
---	----------------	---	---	---

Ta (T6) -40...55°C
Ta (T5) -40...70°C
Ta (T4) -40...100°C
Ta (T3-1) -40...125°C

IY.Ex-...

Leitung /cable

AC.Ex

Ta (T4) -40 ... +58°C

Nachweis der Eigensicherheit

Proof of intrinsic safety

Preuve de sécurité intrinsèque

Ui = 5,0 V DC

Ii = 1055 mA

Pi = 492 mW

Ci = 440 nF

Li = 0 mH

Cc' ≤ 200 nF/km

Lc' ≤ 1 mH/km

siehe Hersteller

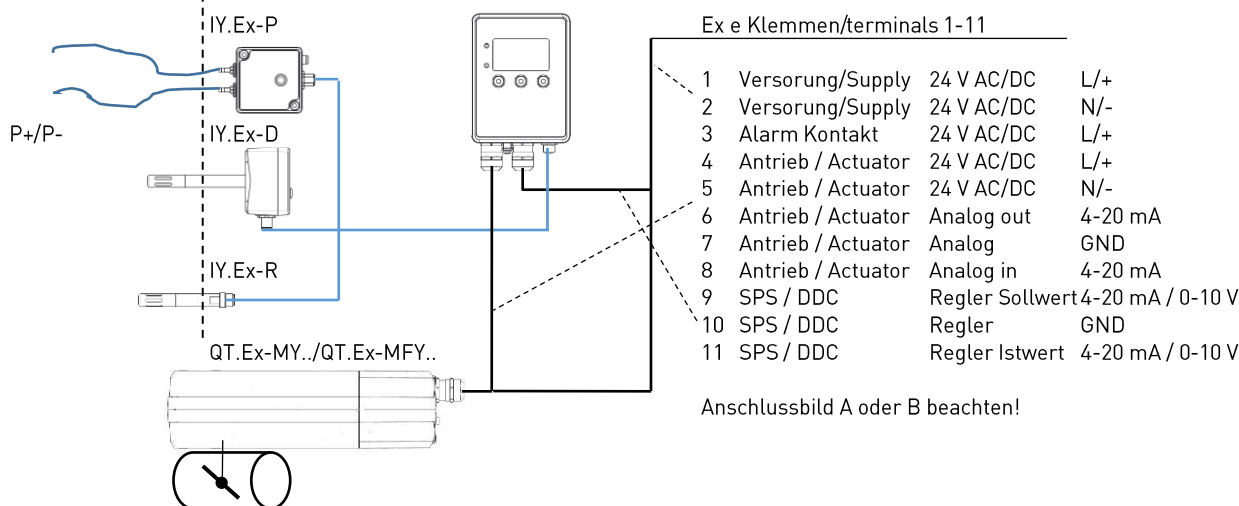
see mfr. values

Io ≤ 1055 mA

Po ≤ 492 mW

Co = 3,7 µF

Lo = 0,091 mH

Die Anwendung der 50% Regelung
ist nicht notwendig Li = 0!It is not necessary to use the 50%
regulation Li = 0!Il n'est pas nécessaire d'utiliser la
régulation 50% Li = 0!

- Installieren Sie gemäß Herstellerangaben und für Sie gültigen Normen und Regeln.
- Das Entriegeln des Gerätes oder öffnen des Klemmkastens ist nur im spannungslosen Zustand gestattet.
- Beim Einbau des Gerätes ist darauf zu achten, dass die Gehäuseschutzart IP66 nach EN 60529 eingehalten wird.
- Dieses Betriebsmittel kann nach Herstellerangaben in der Zone 1, 21 (II 2GD) bzw. Zone 22 (II 3GD) eingesetzt werden.
- Der Sensorstromkreis darf in die Zone 0 (II 1G) eingeführt werden. Entspricht der Bezeichnung II 2(1)G.
- Die Geräte dürfen nur in Messstoffen eingesetzt werden, gegen welche die prozessberührenden Materialien beständig sind.
- Das Gerät ist an den Potenzialausgleich (PA) anzuschließen, dazu steht ein innerer und äußerer Anschluss zu Verfügung.
- Das Gerät ist vor mechanische Belastung und UV Licht zu schützen.

- Install in accordance with manufacturer's instructions and valid standards and rules.
- Unlocking the device or open the terminal box is only permitted with the power off.
- When installing the unit, make sure that the housing IP66 degree of protection is maintained in accordance with EN 60529.
- This equipment can be used according to manufacturers' instructions in Zone 1, 21 (II 2GD) and 22. (II 3GD).
- The sensor circuit can be introduced into the zone 0 (II 1G). Corresponds to the designation II 2 (1) G.
- The device may only be used in such conditions, against which the process-contacting materials are resistant.
- The unit must be connected to the potential equalization (PA), an internal and external terminal is available.
- The unit must be protected against mechanical impact and UV light.

- Installer conformément aux instructions et aux normes et règles en vigueur du fabricant.
- Libérer l'appareil ou ouvrir la boîte à bornes ne est autorisée qu'avec l'appareil hors tension.
- Lors de l'installation, assurez-vous que le degré de protection IP66 boîtier est maintenu conformément à la norme EN 60529.
- Cet équipement peut être utilisé selon les instructions du fabricant dans la zone 1, 21 (II 2 GD) et 22 (II 3GD).
- Le circuit de capteur peut être introduit dans la zone 0 (II 1G). Correspond à la désignation II 2(1)G.
- Le dispositif ne peut être utilisé dans de tels liquides, contre lequel les matériaux de traitement contact sont résistants.
- L'appareil est connecté à la liaison équipotentielle (PA) pour rejoindre, ceci est une borne interne et externe à votre disposition.
- L'appareil doit être protégé contre les chocs mécaniques et la lumière UV.

Inhalt

ATEX Dokumentation	2
1. Allgemeines	5
2. Produktbeschreibung	5
3. Technische Daten	6
4. Abmessungen	7
5. Montage / Installation	8
6. Inbetriebnahme	10
7. Bedienung	10
8. Demontage	14
9. Parametrierung	10
10. Regleraufbau / Funktion	12
11. Fehlermeldung	14
12. Wartung und Instandhaltung	14
13. Reparatur	14
14. Entsorgung	14
15. Zubehör Ersatzteile	14
EU Konformitätserklärung EU Declaration of Conformity Déclaration de Conformité UE	15
Kontaktinformationen	16
Firmeninformationen	16

1. Allgemeines

Die Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Lieferumfangs und dient der Sicherstellung einer sachgemäßen Handhabung und optimalen Funktion des Gerätes. Der Hersteller übernimmt für diese Publikation keinerlei Garantie und bei unsachgemäßer Handhabung der beschriebenen Produkte keinerlei Haftung. Aus diesem Grund muss die Bedienungsanleitung vor Inbetriebnahme gelesen werden. Darüber hinaus ist die Bedienungsanleitung jeglichen Personen, welche mit dem Transport, der Aufstellung, dem Betrieb, der Wartung und Reparatur befasst sind, in Kenntnis zu bringen. Diese Bedienungsanleitung darf nicht ohne das schriftliche Einverständnis des Herstellers zu Zwecken des Wettbewerbes verwendet und auch nicht an Dritte weitergegeben werden. Kopien für den Eigenbedarf sind erlaubt. Diese Dokumentation kann technische Ungenauigkeiten oder typographische Fehler enthalten. **Die enthaltenen Informationen werden regelmäßig überarbeitet, informieren Sie sich unter der Kontaktadresse nach möglichen Updates.** Der Hersteller behält sich das Recht vor, die beschriebenen Produkte jederzeit zu modifizieren bzw. abzuändern.

© copyright pi safety components GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten

SYMBOLERKLÄRUNG



Dieses Zeichen zeigt
Sicherheitshinweise an.

Sicherheitshinweise sind unbedingt zu befolgen. Bei Nichtbeachtung können Verletzungen von Personen oder Sachschäden entstehen. Der Hersteller übernimmt dafür keine Haftung.

SICHERHEITSHINWEISE



Montage, elektrischer Anschluss, Wartung und Inbetriebnahme dürfen nur von dazu ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.



Übermäßige mechanische und unsachgemäße Beanspruchungen sind zu vermeiden.



Bei Montage und Demontage ist die Spannung freizuschalten.



Das Display verliert bei Kälte an Kontrast und Helligkeit. Regeneriert sich bei ansteigender Temperatur auf den Ursprungszustand.



Der Gehäuseschutz IP66 bezieht sich auf das montierte und korrekt verschlossene Gerät. Bei abgezogener Elektronikeneinheit erfüllt das Gehäuse IP20.



Aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse im AC.Ex Klemmkasten empfehlen wir einen Leitungsquerschnitt von $\leq 1 \text{ mm}^2$. Bei max. 2 A Stromaufnahme ist ein $0,5 \text{ mm}^2$ ausreichend. Ggf. ist ein zusätzlicher Ex e Klemmkasten zu verwenden.

2. Produktbeschreibung

Ein Grundgerät AC.Ex und verschiedene Sensoren der IY.Ex Serie lösen die unterschiedlichsten Messaufgaben. Die Sensoren stehen für Multifunktionalität, höchste Genauigkeit und einfache Montage.

Zur Verfügung stehen folgende Sensoren

- Differenzdruck, Volumenstrom
- Spezielle Sensoren auf Anfrage

Des Weiteren ermöglichen die Taster eine Vorortinbetriebnahme und das LCD Display dient als Vorortmesswertanzeige.

Der integrierte Klemmenkasten in der Zündschutzart Ex e gewährleistet einen direkten elektrischen Anschluss in der Ex-Zone.

Durch das modulare Konzept Trennung von Elektronik und Montagekonsole ist eine einfache, sichere Montage und Inbetriebnahme gewährleistet.

Optionen wie unterschiedliche Fühlerkabel für schwierige Einbaubedingungen ergänzen das Produktportfolio. Kalibration der Messkette werden durch die Konstruktion des Gerätes auf einfachste Weise ermöglicht.

MESSPRINZIP

Die physikalische Größe wird in den Sensoren der Serie IY.Ex erfasst. Der Messwert wird digital verarbeitet. Die Übertragung an den Regler AC.Ex erfolgt durch ein „intelligentes“ Protokoll, welches ermöglicht, die Sensoren einfach zu tauschen und für zukünftige Sensoren offen ist.

Das robuste, störsichere Signal vom Sensor zum Regler ermöglicht in rauer Industrieumgebung eine Übertragung von bis zu 100 m.

Im Regler AC.Ex wird dieses Signal mit Hilfe von klappen-spezifischen Parametern in einen Volumenstrom umgerechnet und mit der Sollwertvorgabe verglichen. Die Regelabweichung wird in skalierbare analoge Ausgänge umgewandelt und dient meist zur Ansteuerung eines Stellantriebes, um eine Klappe oder Armatur weiter zu öffnen oder zu schließen. Zur Wahl stehen Spannungs- und Stromausgänge, die per Software Menü eingestellt werden. Ein potentialbehafteter Kontakt steht als Alarmkontakt zur Verfügung.

ANWENDUNGSBEREICHE

VAV variable Volumenregelung

Der Differenzdrucksensor misst den Druckabfall im Lüftungskanal, z. B. über eine Messblende oder einem Messkreuz, als Maß für den Volumendurchfluss. In Volumenstromreglern für variablen Volumenstrom (VAV) dient der Druckmesswert zur Steuerung der Klappenstellung innerhalb eines geschlossenen Regelkreises und ermöglicht die bedarfsabhängige Belüftung.

CAV konstante Volumenregelung

CAV-Systeme werden häufig mit Frequenzumrichtern eingesetzt, um den Luftvolumenstrom unabhängig von Änderungen des Druckabfalls beizubehalten. Zu diesen Änderungen kommt es, wenn z.B. Filter verschmutzt sind. Hierbei wird ein Volumenstrom konstant als Sollwert eingestellt.

BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG

Das Gerät ist in der Branche HLK zur technischen Belüftung einzusetzen. Beachten Sie zu den gesetzlichen Anforderungen die die ingenieurs bzw. fachliche Praxis. Das Gerät ist entsprechend der Explosionsschutz-Gerätegruppe und -kategorie und unter Beachtung aller Herstellerangaben, die für den sicheren Betrieb der Geräte, Schutzsysteme und Vorrichtungen notwendig sind, zugelassen. Bei Nichtbeachtung von Hinweisen erlischt die Betriebserlaubnis.

VORHERSEHBARE FEHLANWENDUNG

Der Hersteller hat ein Maximum an Sicherheit integriert, um Sach- und Personenschäden auszuschließen. Die Grenzen und Gefährdungen werden genannt. Eine Verwendung außerhalb der im Anwenderhandbuch formulierten technischen Daten ist nicht zulässig.

3. Technische Daten

AC.Ex REGLER / CONTROLLER

VERSORGUNG		KLEMME 1-2 BZW 4-5 ANTRIEB	
Spannung		20 – 28,8	V AC/DC
Frequenz		50 – 60	Hz
Leistungsaufnahme ohne Antrieb		3 / 5	W / VA
Schutzklasse / Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad		II / II / 2	Schutzisoliert
ALARMKONTAKT		Klemme 1 [GND] 3 (V+)	
Spannung		20 – 28,8	V AC/DC
Strom		5 – 100	mA
Leistung		< 3	W
EINGÄNGE SOLLWERT		Klemme 9 (V/mA) 10 [GND]	
Spannung / Strom umschaltbar		0(2)– 10 / 0(4) – 20	V DC / mA
Genauigkeit		0,1	% FS
Temperatureinfluss		< 0,01	% / K
Bürdeneinfluß		0,1/100	% / Ohm
AUSGÄNGE REGLERAUSGANG, ISTWERT		Klemme 11 (V/mA) 10 [GND]	
Spannung / Strom umschaltbar		0(2)– 10 / 0(4) – 20	V DC / mA
Genauigkeit		0,1	% FS
Temperatureinfluss		< 0,01	% / K
Bürdeneinfluß		0,1/100	% / Ohm
DISPLAY / LED			
LCD, hintergrundbeleuchtet		128 x 64	pixel
LED rot / grün		Statusanzeige	
GEHÄUSE			
High Tech Polymer		halogen-	frei
Korrosionsbeständigkeit		Küsten- und Offshorebereiche	
Gehäuseschutz verriegelt		IP66	
ALLGEMEINES			
Klemmen Leiterquerschnitt		ohne Aderendhülse 0,08 – 2,5	mm
ATEX/IECEX Ex e		mit Aderendhülse 0,25 – 1,5	mm
Verschraubung 2 x M20x1,5 ATEX/IECEX Ex e		6 - 13	Ø mm
Abmessungen H x B x T		175 x 110 x 56	mm
Gewicht		800	g
MATERIALIEN			
Gehäuse		High Tech Polymer	elektrostatisch leitfähig
Frontplatte, Schrauben		Edelstahl	
Dichtungen		EPDM	
Kabelverschraubungen, Sensoranschluss M12		Messing vernickelt	
EINSATZBEREICH			
Umgebungstemperatur / Einsatztemperatur		-40 ... +58	°C
Lagertemperatur		-40 ... +70	°C
Feuchte, ohne Betauung		10 ... 90	%r.F.
Einbaulage, -höhe		beliebig, empfohlen senkrecht, < 2000 m	

IY.Ex-P-... DRUCK / DIFFERENZDRUCK / VOLUMENSTROM

TYPEN	MESSBEREICH	MIN. EINSTELL	MAX. DRUCK	GENAUIGKEIT MAX / TYPISCH	
IY.Ex-P-0060	-60 ... +60	18	7000 [1 psi]	<2,75 % / <0,5 %	Pa
IY.Ex-P-0100	-100 ... +100	30	7000 [1 psi]	<2,75 % / <0,5 %	Pa
IY.Ex-P-0250	-250 ... +250	75	7000 [1 psi]	<1,5 % / <0,3 %	Pa
IY.Ex-P-0600	-600 ... +600	180	7000 [1 psi]	<1% / <0,2 %	Pa



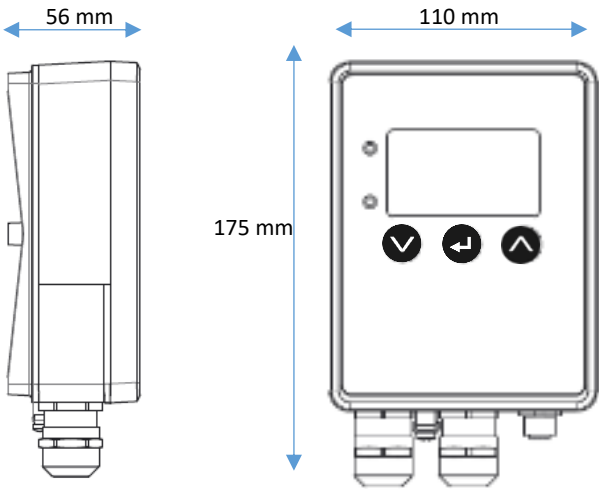
DE

ZERTIFIKATE

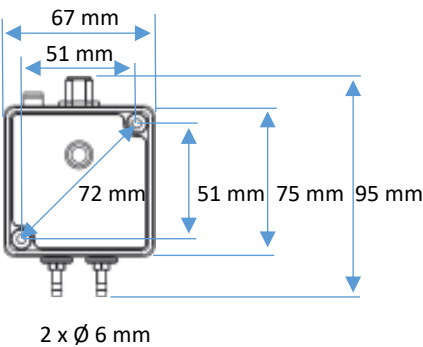
AC.Ex	ATEX IECEX	EPS 22 ATEX 1 338 X IECEX EPS 22.0074X	II2(1)G II2D	Ex eb mb ib [ia Ga] IIC T4 Ex tb [ia Da] IIIC T130°C	Gb Db
IY.Ex	ATEX IECEX	EPS 22 ATEX 1 338 X IECEX EPS 22.0074X	II1/2G II2D	Ex ia IIC T6...T1 Ex ia IIIC T75...T145°C	Ga/Gb Db

4. Abmessungen

AC.EX (REGLER / CONTROLLER)



IY.EX-P.... (PRESSURE / DRUCK)

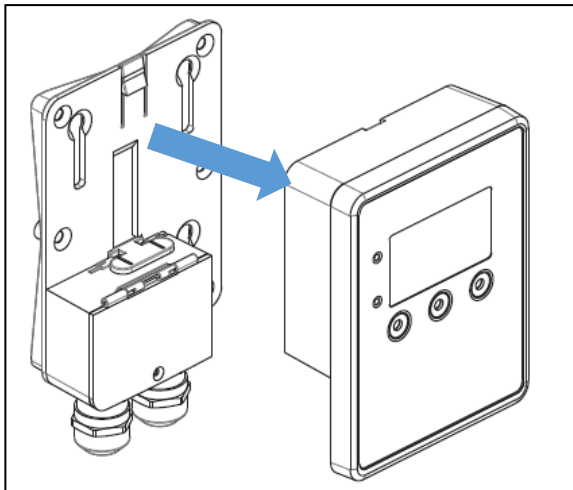
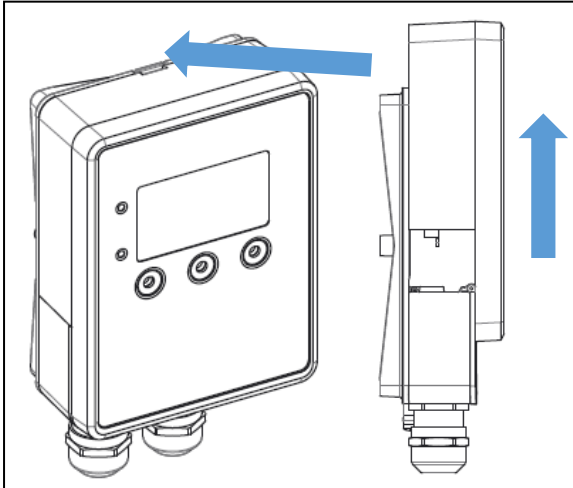


5. Montage / Installation



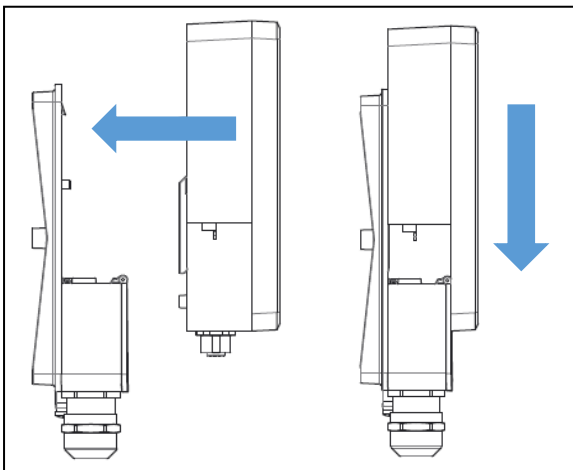
ELEKTRONIK Entriegeln

- Spannung freischalten und prüfen
- Entriegelungslasche vorsichtig nach unten drücken
- Elektronikmodul nach oben schieben und nach vorne abnehmen



ELEKTRONIK VERRIEGELN

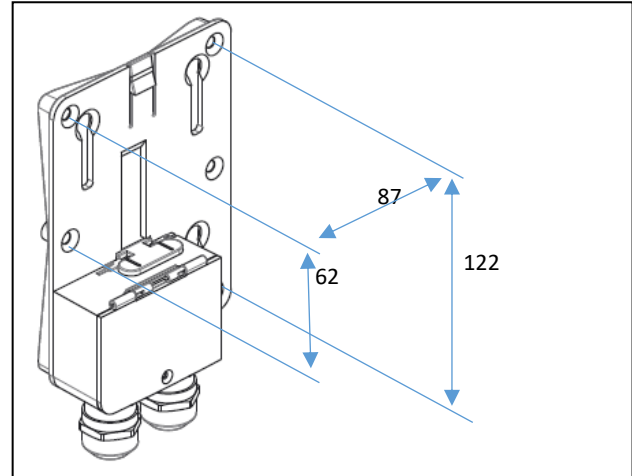
- Elektronik aufstecken
- durch zusammenschieben verriegeln



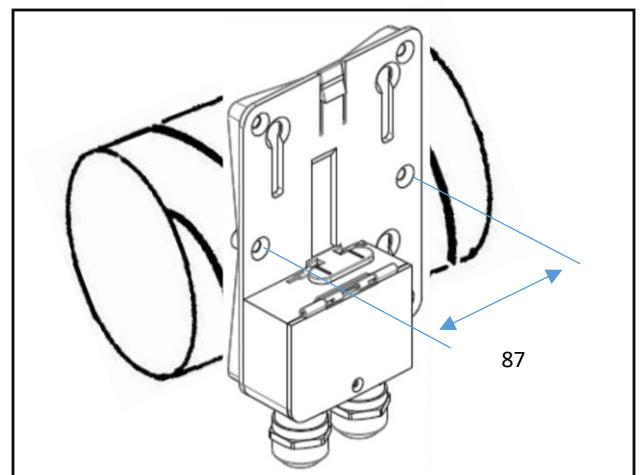
MONTAGERAHMEN BEFESTIGEN

- Montagebohrungen Bohrplan (siehe Abbildung)
- Gehäuseunterteil mit mitgelieferten Schrauben montiert.
- Achten Sie bei der Montage das sich der Montagerahmen nicht verspannt bzw. durchbiegt.
- Bei Außenmontage darauf achten, dass sich kein Wasser sammelt oder Frost bilden kann.

WANDMONTAGE



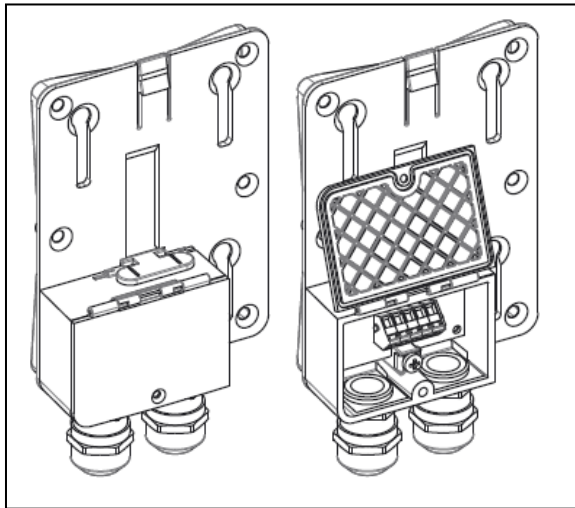
ROHRMONTAGE



ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

Der integrierte, elektrische Anschlussraum in der Zündschutzart Ex e ermöglicht eine direkte Kontaktierung der Versorgung und der Signale. Gemäß IEC 61010-1 ist die Versorgung im Falle eines Fehlers vor unzulässiger hoher Stromaufnahme aus dem Netz mit einer $\geq 2 \text{ A}$, $\leq 10 \text{ A}$ trägen Sicherung allpolig abzusichern. Die Versorgung der Sensoren erfolgt eigensicher Ex i durch direktes einschrauben oder mittels Verlängerungskabel der M12 Buchsen

- Spannung freischalten und prüfen
- Elektronik Entriegeln (siehe Kap. 5.)
- Schraube M3 des Deckels lösen und Deckel öffnen
- Schutz aus Verschraubung entfernen und Kabel einführen
- Leitung abisolieren (6 mm)
- Klemme öffnen durch Drücken mit Schraubendreher
- Leitung(en) einschieben
- Schraubendreher entfernen
- Deckel schließen
- Kabelverschraubungen anziehen
- unbenutzte Öffnung mit Blindstopfen schließen

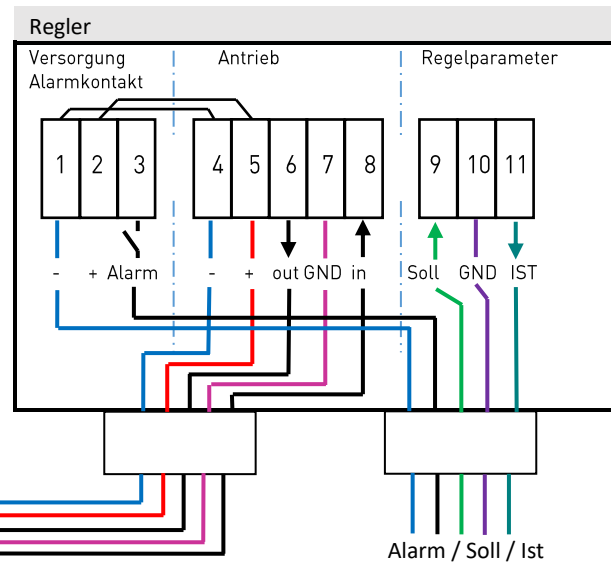
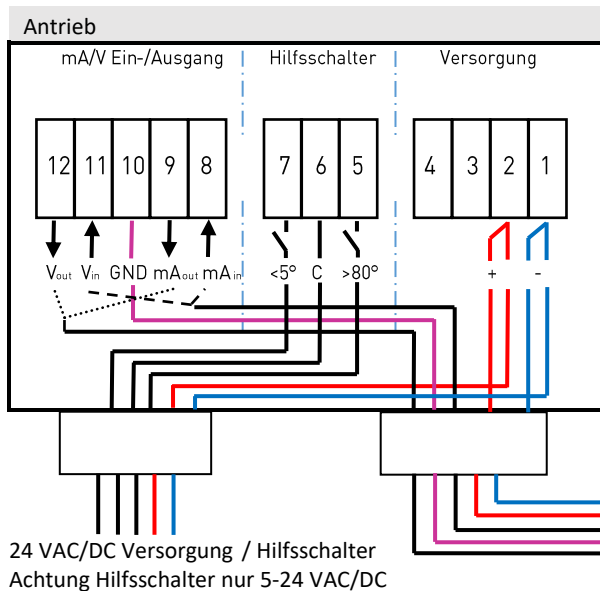
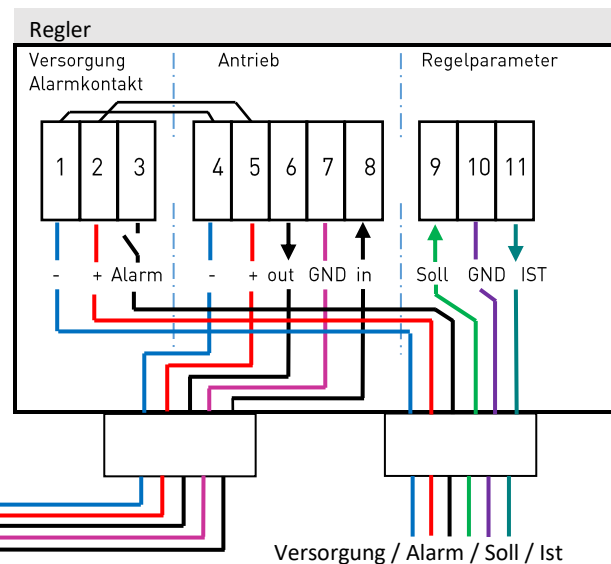
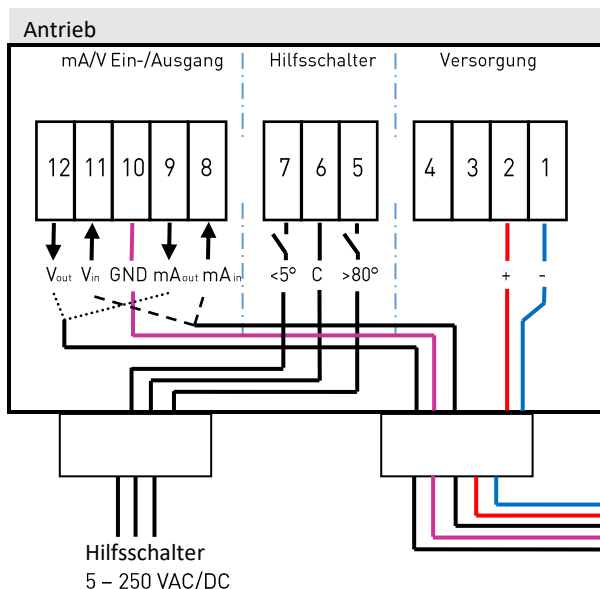
**KLEMMENBELEGUNG REGLER**

1	Versorgung	24 V AC/DC	L/+
2	Versorgung	24 V AC/DC	N/-
3	Alarm Kontakt (potentialbehaftet)	24 V AC/DC	L/+
4	Antrieb	24 V AC/DC	L/+
5	Antrieb	24 V AC/DC	N/-
6	Antrieb	Analog out	4-20 mA / 0-10 V
7	Antrieb	Analog	GND
8	Antrieb	Analog in	4-20 mA / 0-10 V
9	SPS/DDC	Regler Sollwert	4-20 mA / 0-10 V
10	SPS / DDC	Regler	GND
11	SPS / DDC	Regler Istwert	4-20 mA / 0-10 V

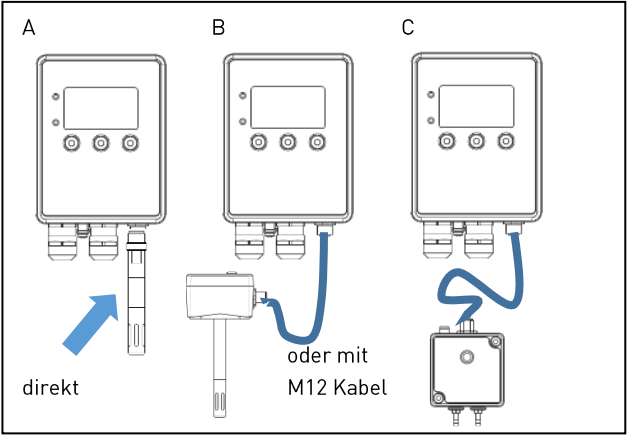


Aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse im AC.Ex Klemmkasten empfehlen wir Leitungsquerschnitte von $\leq 1 \text{ mm}^2$.

Bei max. 2 A Stromaufnahme ist ein Leitungsquerschnitt von $0,5 \text{ mm}^2$ ausreichend. Bei Bedarf steht im Zubehör ein zusätzlicher Ex e Klemmkasten „JB.Ex.4M20“ zur Verfügung.

ANSCHLUSSBILD A**ANSCHLUSSBILD B**

MONTAGE FÜHLER



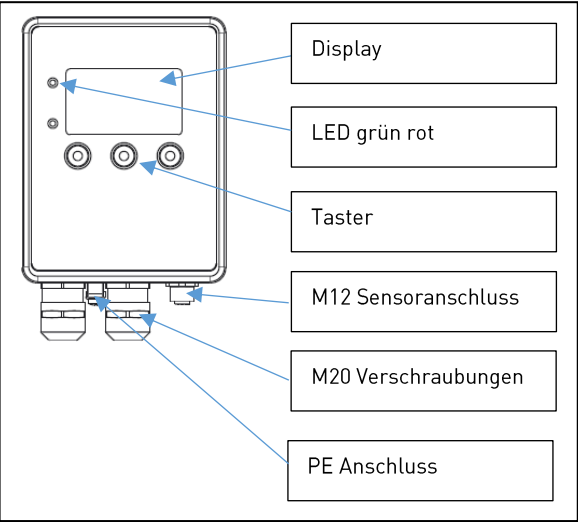
6. Inbetriebnahme

Stellen Sie sicher, dass das Gerät ordnungsgemäß entsprechend den vorgehenden Kapiteln montiert und angeschlossen wurde und die Spannungsversorgung mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen.

Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

- Display schaltet sich ein
- Sensordaten werden geladen
- LED leuchtet grün bei angeschlossenem Fühler und innerhalb des eingestellten Messbereiches.
- Bei IY.Ex-P... Drucksensoren wird ein Nullpunktgleich empfohlen.
Siehe Kap. 10 Parametrierung / Sensoreinstellung / Nullpunktgleich

7. Bedienung



- A. Montage eines fixen Messfühlers:
- Der Messumformer muss so montiert sein, dass der Messfühler nach unten zeigt!
 - Möglich ist auch den Raumfühler über Kabel abzusetzen. Konfektionierte Leitung oder freie erhalten Sie im Zubehör.
- B. Montage eines abgesetzten Messfühlers Temp./Feuchte
- Mittels steckbarem Verbindungskabel können die Fühler bis zu 100 m abgesetzt werden.
 - Der Messfühler muss so montiert sein, dass keine Feuchtigkeit eindringt.
 - Bei Montage einen Abtropfbogen beachten.
 - Das Verbindungskabel muss geschirmt sein.
- C. Montage eines abgesetzten Messfühlers Druck
- Der Messfühler muss so montiert sein, dass keine Feuchtigkeit eindringt.
 - Druckschlauchanschluss 6 mm Innendurchmesser. Bei Montage einen Abtropfbogen beachten. Feuchtigkeit zerstört dauerhaft das Sensorelement.
 - Das Verbindungskabel muss geschirmt sein.

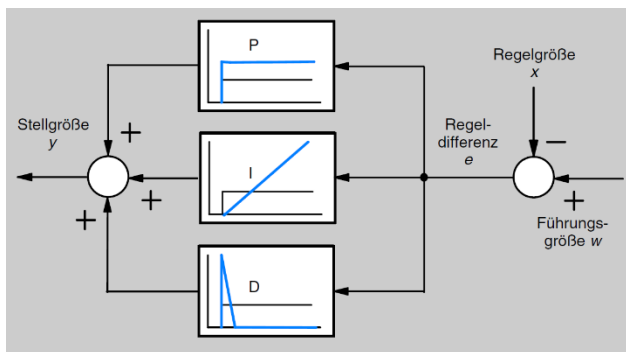
8. Parametrierung

ANZEIGE	AKTION	ANZEIGE	AKTION	ANZEIGE	AKTION	BESCHREIBUNG	AKTION
PARAMETRIERMODUS	↵					3 Sekunden gedrückt halten	
	✓	Spracheinstellung	↵	D Deutsch GB English		Mit Pfeiltasten gewünschte Sprache auswählen mit Enter bestätigen	
Benutzer Menü				Ebene 1 zur Verstellung des Sollwertes			
	↵	Passworteingabe	↵	0 0 0 0 Passwort speichern? ja / nein	✓ ↗	Eingabe Passwortes bzw. Freigabe der Ebene sofern ein Passwort eingegeben wurde	↵
	✓	Sollwert	↵	Sollwert 50 m3/h 0 100	✓ ↗	Festlegen des Sollwertes auf welches das Gerät regeln soll	↵
	✓	Anzeige	↵	Beleuchtung aus Beleuchtung ein	✓ ↗	Ein- bzw. Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung	↵
	✓	Speichern	↵	Eingabe speichern? Verwerfen Zurück zum Hauptmenü	✓ ↗		↵

OEM Einstellungen				Ebene 2 zur Verstellung aller Werte		
Grundeinstellung	↩	Passworteingabe	↩	0 0 0 0 Passwort speichern? ja / nein	↕	↩
	↕	IO mA oder V	↩	mA 4 - 20 Volt 0 - 10 QT.Ex mA 4 - 20 Volt 0 - 10 DDC	↕	↩
	↕	Anwendung	↩	Druck Volumenstrom	↕	↩
	↕	Sollwertvorgabe	↩	Extern (DDC) Intern Automatisch	↕	↩
	↕	Schaltkontakt	↩	Schalter NO Schalter NC	↕	↩
	↕	Drehrichtung Antrieb	↩	normal invers	↕	↩
	↕	Zurück Hauptmenü				↩
Sensoreinstellung	↩	Nullpunktgleich	↩	Schlauchanschlüsse entfernen dann <ENTER> drücken	↕	↩
	↕	Messbereich	↩	Pa 0 50 -60 60	↕	↩
	↕	Dämpfung	↩	2 (1-50)	↕	↩
	↕	k-Faktor	↩	10 (0-500)	↕	↩
	↕	Zurück Hauptmenü				↩
Reglereinstellung	↕	Regelbereich	↩	m³/h 0 1000 -60 60	↕	↩
	↕	Sollwert	↩	123 0180	↕	↩
	↕	Reglerparameter	↩	kp = 0,50 (0,00-1,00) ki = 0,05 (0,00-1,00) kd = 0,25 (0,00-1,00) ta = 100 mS (100-5000) rh = 2 % (2-10%) Rv = 0,50 (0,1-3,0)	↕	↩
	↕	Eingangskennlinie	↩	Eingang <= 2.0 mA = Absperrung Regler Minwert	↕	↩
	↕	Totzeit [s]	↩	15 s (0-300)	↕	↩
	↕	Emax	↩	5 % (2-20)		
	↕	Zurück Hauptmenü				↩
Manuelle Steuerung	↕	Manuelle Steuerung	↩	Sensor 1 3 Pa Sensor 2 20,3 m³/h Actuator 45,0° 12 mA	↕	↩
Kennlinie aufnehmen	↕	Kennlinie aufnehmen	↩		↕	↩
Zurück						

Die farbig markierten Felder entsprechen den Reglereinstellungen, diese sind durch die Anwendung fein abzustimmen!

9. Regleraufbau / Funktion



BEGRIFFE

Regler

Ist der Teil des Regelkreises, der unter Berücksichtigung der dynamischen Eigenschaften der Regelstrecke aus der Regelabweichung die Stellgröße y errechnet.

Regelstrecke

Ist der Teil des Regelkreises, der vom Regler ausgeregelt werden soll.

Führungsgröße (Sollwert) w

Vorgegebener Wert, auf dem die Regelgröße durch die Regelung gehalten werden soll. Sie ist eine von der Regelung nicht beeinflusste Größe und wird von außen zugeführt oder fest vorgegeben.

Regelgröße (Istwert) x

Ist die Ausgangsgröße der Regelstrecke (z.B.: der Volumenstrom), die zum Zweck des Regels erfasst und zum Vergleich rückgeführt wird. Sie wird von einem Sensor erfasst.

Regelabweichung e

Differenz zwischen Führungsgröße und Regelgröße $e = w - x$, bildet die eigentliche Eingangsgröße des Reglers.

Stellgröße y

Ausgangsgröße der Regeleinrichtung und zugleich Eingangsgröße der Strecke. Sie überträgt die steuernde Wirkung des Reglers auf die Strecke.

Störgröße z

Eine von außen wirkende Größe, die eine Änderung des Istwertes der Regelgröße bewirkt und einen Regelvorgang auslöst.

KLASSISCHER REGELKREIS:

Der Regler vergleicht den Sollwert mit der Regelgröße. Bei einer Abweichung errechnet er die entsprechende Stellgröße um die Regelgröße wieder auf den vorgegebenen Sollwert zu regeln. Die Auswahl des Reglertyps ist abhängig vom Zeitverhalten der Regelstrecke und der nötigen Regelgenauigkeit.

P-Regler

Der proportionalwirkende Regler multipliziert die Regelabweichung mit seinem Verstärkungsfaktor K_p und gibt das Ergebnis unverzögert weiter.

Software P-Regler: $y = K_p * e$

Nachteil:

Es bleibt immer eine kleine Regelabweichung.

I-Regler

Der integralwirkende Regler summiert die Regelabweichung über der Zeit auf und multipliziert die Summe (d.h. das Integral) mit dem Faktor K_i . Je länger eine Regelabweichung ansteht, desto größer wird die Stellgröße des I-Reglers. Abweichungen vom Sollwert werden vollständig ausgeregelt

Software I-Regler: $\text{esum} = \text{esum} + e$

$y = K_i * T_a * \text{esum}$

esum ist die Summe aller bisherigen Abweichungen e . Der Parameter des Software I-Reglers ist abhängig von der Abtastzeit T_a

Nachteil:

Sehr langsam, Regelzeit deutlich länger als bei anderen Reglertypen

PI-Regler

Der PI-Regler ist die Kombination aus P- und I-Regler und kombiniert den Vorteil des P-Reglers, der schnellen Reaktion, mit dem Vorteil des I-Reglers, der exakten Ausregelung.

Software PI-Regler: $\text{esum} = \text{esum} + e$

$y = (K_p * e) + (K_i * T_a * \text{esum})$

PD-Regler

Der PD kombiniert den P-Regler mit einem D-Anteil. Der D Anteil differenziert die Änderung einer Regelabweichung und berechnet die Änderungsgeschwindigkeit der Regelabweichung. Hierdurch wird versucht das Verhalten der Regelgröße vorherzusehen und auf eine noch nicht vollständig eingetreten Änderung zu reagieren. Der PD Regler ist sehr schnell bringt aber Unruhe in den Regelkreis.

Treten zum Beispiel bei einer Volumenstromregelung Druckschwankungen beim Erfassen des Differenzdrucks am Messkreuz auf wird der PD Regler nie zur Ruhe kommen. Dadurch wird der Antrieb auf der Regelklappe ununterbrochen kleine Regelbewegungen ausführen. Der Verschleiß im System wird dadurch enorm hoch!

Software PD-Regler: $y = (K_p * e) + (K_d * (e - \text{ealt})/T_d)$

$\text{ealt} = e$

PID-Regler

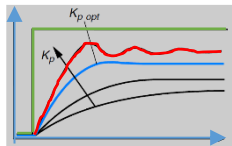
Der PID Regler versucht die positiven Eigenschaften der anderen Regler zu vereinigen und ist deshalb der universellste Regler.

Software PID-Regler: $\text{esum} = \text{esum} + e$

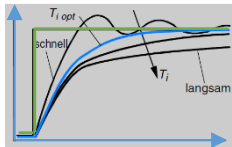
$y = (K_p * e) + (K_i * T_a * \text{esum}) + (K_d * (e - \text{ealt})/T_d)$

$\text{ealt} = e$

EMPIRISCHE EINSTELLUNG DES REGLERS

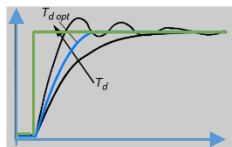


Beginnen Sie mit einem reinen P-Regler. Die Regelverstärkung K_p wird soweit erhöht, bis gerade noch kein Überschwingen auftritt. Es wird aber eine bleibende Regelabweichung auftreten.



Nun wird über **Ki der I-Anteil** aktiviert, um die bleibende Regelabweichung auf Null zu reduzieren. Zunächst wird ein kleines **Ki** gewählt, damit der Integrator langsam ist und das System stabil bleibt. Schrittweise vergrößert man die

Ki, bis die bleibende Regelabweichung schnell ausgeglichen ist, aber das System noch stabil bleibt. Eventuell kann man die Regelverstärkung **Kp** noch etwas senken.



Zuletzt kann versucht werden, durch einen **D-Anteil** das System zusätzlich zu dämpfen und durch gleichzeitige Erhöhung der Regelverstärkung **Kp** das System schneller zu machen. hierzu erhöht man schrittweise den D Anteil **Kd**

und beobachtet das Verhalten. Bei einem einfachen System ohne Totzeit kann über einen zusätzlichen D-Anteil oft keine Verbesserung mehr erreicht werden. Hier ergibt ein reiner PI-Regler das beste Verhalten.

Zusammenfassend:

Der P-Anteil erhöht die Geschwindigkeit des Systems und verringert den bleibenden stationären Fehler der Sprungantwort, kann ihn aber nicht vollständig beseitigen: „bleibende Regelabweichung“. Der Integral-Term eliminiert den bleibenden Restfehler der Sprungantwort, fügt aber unerwünschte "Schwingungen" zum Einschwingverhalten (Überschwingen) hinzu. Der D-Anteil dämpft und beseitigt die unerwünschten Schwingungen. Die Einstellgrößen Emax und Rv und ta Dämpfen den Regler zusätzlich. Ein kleines Emax und Rv stabilisiert den Regler. Ein kleine Abtastzeit ta hingegen macht den Regler schneller aber auch instabil.

AC.EX

w	Sollwert (Führungsgröße)
ta	Abtastzeit
Kp	P Anteil/Verstärkung
Ki	I Anteil/Verstärkung
Kd	D Anteil/Verstärkung
Rv	Regelverstärkung
Emax	max Wert in Prozent aus w – x
rh	Regelhysterese
e	Regelabweichung
esum	Abweichungssumme
ealt	letzte Abweichung
y	Stellgröße
x	Istwert (Regelgröße)

REGELALGORITHMUS

$$e = w - x$$

$$esum = e + ealt$$

$$y [Kp] = Kp \cdot e$$

$$y [Ki] = Ki \cdot (ta \cdot esum)$$

$$y [Kd] = Kd \cdot \left(\frac{e - ealt}{ta} \right)$$

$$y [Ki] = (Kp + Ki + Kd) \cdot Rv$$

$$ealt = e$$

REGLEREINSTELLUNGEN BEIM AC.EX:

Einstellbare Regelparameter:

kp Faktor	Einstellbereich 0,00 bis 1,00	Startwert	0,50
ki Faktor	Einstellbereich 0,00 bis 1,00	Startwert	0,05
kd Faktor	Einstellbereich 0,00 bis 1,00	Startwert	0,25
ta	Einstellbereich 100 bis 5000 ms	Startwert	100
rh	Einstellbereich 2 bis 10 %	Startwert	2
Emax	Einstellbereich 2 bis 20%	Startwert	5
rv	Einstellbereich 0,1 bis 3,00	Startwert	0,50

kp, ki und kd sind die klassischen Regelparameter normiert auf einen Bereich von 0,00 bis 1,00

ta ist die Abtastzeit des Reglers.

rh ist die Regelhysterese.

Emax ist die maximal zulässige Abweichung vom Sollwert in % bei der noch kein Fehler ans System gemeldet wird. Bei Überschreiten dieser Abweichung wechselt die LED am Regler von grün nach rot und das Fehlerrelais wird aktiviert.

rv ist die Regelverstärkung des Reglers.

Auswahl Reglertyp:

Durch Eingabe von 0 bei kp, ki oder kd kann der Reglertyp bestimmt werden.

Beispiel: gewünscht PD Regler. ki = 0,00, kp und kd werden auf den gewünschten Wert > 0,00 eingestellt.

VOLUMENSTROMREGELUNG

Der Volumenstrom wird nach der Formel

$$Q \left[\frac{m^3}{h} \right] = k \cdot \sqrt{\Delta p [Pa]} \cdot 3,6$$

errechnet.

Die Größe des k Faktors ist vom verwendeten Messverfahren abhängig.

Beispiel:

Ein Messkreuz erzeugt bei einem Volumenstrom von 500 m³/h einen Differenzdruck von 50 Pa.

Daraus errechnet sich der k-Faktor wie folgt:

$$k = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p}} \cdot 3,6 = \frac{500 \text{ m}^3/h}{\sqrt{50 \text{ Pa}}} \cdot 3,6 = 19,64$$



10. Fehlermeldung

Keine Anzeige / LED

- Prüfen Sie die Spannungsversorgung
- Prüfen ob Montagerahmen und Elektronik verriegelt sind

Kein Ausgangssignal

- Prüfen Sie die Spannungsversorgung
- Prüfen sie die Verkabelung
- Prüfen Sie die Parametereinstellungen

Rote LED

- Messwert außerhalb des Einstellbereiches
- Sensor Leitungsbruch

11. Wartung und Instandhaltung

Das Gerät ist wartungsfrei eine jährliche Funktionsprüfung und regelmäßige Reinigung von Staub und Schmutz mit feuchtem Tuch ist empfohlen.

12. Demontage

- Spannung freischalten und prüfen
- Entriegelungslasche vorsichtig nach unten drücken
- Elektronikmodul herauschieben
- Klemmkasten öffnen
- Kabel entfernen

13. Reparatur

Rücksendung eines Geräts wegen Inanspruchnahme von Serviceleistungen. Die Installation und der Betrieb des Gerätes in Übereinstimmung mit dieser Bedienungsanleitung sind in der Regel äußerst unproblematisch. Sollte es doch einmal vorkommen, dass ein Gerät zur Reparatur oder Überprüfung zu unserem Service zurückgeschickt werden muss, beachten Sie bitte unter dem Punkt Service Adresse auf der letzten Seite ein Rücksendeformular bereitgestellt sein muss.

14. Entsorgung

Jährlich landen tausende Tonnen umweltschädlicher Elektronikbauteile auf den Deponien der Welt. Um eine bestmögliche Entsorgung und Verwertung von elektronischen Bauteilen zu gewährleisten, hat die Europäische Gemeinschaft die WEEE Richtlinie geschaffen. (Waste of Electrical and Electronical Equipment) Bitte senden Sie uns diese Produkte am Ende Ihrer Lebenszeit direkt zurück, damit wir deren fachgerechte Entsorgung vornehmen können. Die WEEE ist ein wichtiger Umweltbeitrag und wir helfen gerne mit, die Natur durch dieses Entsorgungskonzept zu entlasten.

15. Zubehör Ersatzteile

MA.Pa-06	Anschlussstutzen und 2 m PVC Schlauch
FM.Pa	Filter zur Feuchtereduzierung Drucksensor
FK.Va-10	Filterkappe Feuchte 10 µm
SC.Pu-01	1 m M12 PUR Fühlerkabel 5 pol geschirmt
SC.Pu-05	5 m M12 PUR Fühlerkabel 5 pol geschirmt
SC.Pu-10	10 m M12 PUR Fühlerkabel 5 pol geschirmt
CS.Ms-M12FM	M12 Stecker / Buchse zur Kabelkonfektion
KL.Ms-20	M20x1,5 Kabelverschraubungen MsNi
KL.Va-20	M20x1,5 Kabelverschraubungen A4, SS316
GW.Va-M5-G1/8	M5 Gewindeerweiterung auf G1/8 Zoll
GW.Va-M5-G1/4	M5 Gewindeerweiterung auf G1/4 Zoll
CR.Va-1/8-6	1/8" auf Schneidringverschraubung 6 mm
CR.Va-1/8-8	1/8" auf Schneidringverschraubung 8 mm
SR.Va-200	Staurohr (Prandtl) 200 mm inkl. Adapter
	Druckaufnahme für Volumenstrommessung
JB.Ex-4M20	ATEX/IECEx Ex e Klemmkasten 110x75x75
	Kunststoff inkl. 8 Klemmen + PE und 4x20M
	Kabelverschraubungen

Weitere auf Anfrage



Änderungsindex

01	2023-05-15	Erstausgabe
02	2024-05-21	Korrekturen, Schaltbilder
03	2024-11-13	Menüpunkt Regelhysterese rh
04	2025-05-28	Zubehörerweiterung, Korrekturen Schaltbilder

EU Konformitätserklärung

EU Declaration of Conformity

Déclaration de Conformité UE

pi safety components GmbH & Co. KG ▪ Mühlenweg 2 ▪ 96358 Teuschnitz / Haßlach ▪ Germany

erklärt als Hersteller in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
declares as manufacturer under sole responsibility, that the product
déclare sous sa seule responsabilité en qualité de fabricant que le produit

AC.Ex
IY.Ex

den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien durch Anwendung harmonisierter Normen entspricht:
conforms with the provisions of the following European Directives by applying the harmonised standards:
est conforme aux prescriptions des Directives Européennes suivantes par l'application des normes harmonisées :

Richtlinien/Directives/Directives	Normen/Standards/Normes	Ex-Normen/Ex-Standards/Normes Ex
2014/35/EU (LVD)	EN 61010-1:2010+ A1:2019	EN 60079-0:2018
2014/30/EU (EMC)	EN 60529 (2012)	EN 60079-7:2015 + A1:2018
2014/34/EU (ATEX)	EN 61326-1 (2006)	EN 60079-11:2012
2012/19/EU (WEEE)	EN 61326-2-3 (2006)	EN 60079-18:2015 + A1:2017
2011/65/EU (RoHS)	EN 55011 Class A (2016)	EN 60079-26:2015
	EN 50581 (2012)	EN 60079-31:2014

EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr:
EC-Type Examination Certificate No:
Numéro de l'attestation d'examen CE de type:

Regler
Controller
AC.Ex

EPS 22 ATEX 1 338 X
II 2(1)G Ex eb mb ib [ia Ga] IIC T4 (Gb)
II 2(1)D Ex tb [ia Da] IIIC T130°C (Db)

Sensor
IY.Ex-..

II 1/2G Ex ia IIC T6...T1 (Ga/Gb)
II 2D Ex ia IIIC T75...T145°C (Db)

Benannte Stelle Qualitätssicherung
Notified Body Quality assurance
Organisme Notifié Système d'assurance qualité

Bureau Veritas / 2004

Nürnberg, 15. Juni 2023



Rolf Petz
Geschäftsführer
Managing director
Le Directeur



Thomas Kellermann
Explosionsschutzbeauftragter
Explosion Protection Supervisor
Contrôleur de la protection Explosion

Kontaktinformationen

DE

DE

Firmeninformationen

FERTIGUNG

pi safety components GmbH & Co. KG
Mühlenweg 2
96358 Teuschnitz / Haßlach
Germany
Tel. +49 9268 971 0
E-Mail: info@pi-safety.com

VERTRIEB

pi safety components GmbH & Co. KG
Flachslander Straße 8
90431 Nürnberg
Germany
Tel. +49 911 658 18 83
Email sales@pi-safety.com

AUFTRAGSABWICKLUNG

pi safety components GmbH & Co. KG
Mühlenweg 2
96358 Teuschnitz / Haßlach
Germany
Tel. +49 9268 971 14
Email order@pi-safety.com

TECHNISCHEN RÜCKFRAGEN – SUPPORT

Telefon: +49 911 658 18 82
Telefon: +49 911 658 18 83
E-Mail: service@pi-safety.com

