

Honeywell

krom
schroder

Stellantriebe IC 20, IC 30, IC 50

Technische Information · D
3 Edition 01.17

- Einfacher Wechsel zwischen Automatik- und Handbetrieb
- Von außen ablesbare Stellungsanzeige
- Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung
- IC 20..E, IC 50..E zusätzlich für stetige Ansteuerung
- IC 20..E, IC 50..E mit elektronischer Positionierfunktion
- IC 50 für große Drehmomente und wählbare Drehrichtung
- IC 30 für 24 V=
- IC 20, IC 50 an Stellglied fertig montiert lieferbar
- IC 20, IC 50: einstellbares Motorverhalten, z. B. bei Leitungsbruch



EAC CE

Inhaltsverzeichnis

Stellantriebe IC 20, IC 30, IC 50	1	3.5.1 Im Handbetrieb.....	20
Inhaltsverzeichnis	2	3.5.2 Klein-/Großlastjustage (nur im Handbetrieb)	20
1 Anwendung	4	3.5.3 Warnungen und Störungen	20
1.1 IC 20.....	6	3.6 DIP-Schalter IC 20..E	21
1.2 IC 30.....	6	3.6.1 Wahl des Eingangssignals	21
1.3 IC 50.....	7	3.6.2 Bürde des Stromeingangs.....	21
1.3.1 Axialer Anbau	7	3.6.3 Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung.....	21
1.3.2 Anbau mit Gestänge.....	8	3.6.4 Verhalten bei Leitungsbruch (4 – 20 mA)	21
1.4 Anwendungsbeispiele.....	9	3.7 DIP-Schalter IC 50..E	22
1.4.1 Modulierende Regelung über Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung.....	9	3.7.1 Wahl des Eingangssignals.....	22
1.4.2 Stufige Regelung über Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung.....	9	3.7.2 Bürde des Stromeingangs.....	22
1.4.3 Modulierende Regelung mit stetigem Eingangssignal.....	10	3.7.3 Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	22
1.4.4 IC 20, modulierende Regelung mit Brennersteuerung BCU	11	3.7.4 Verhalten bei Leitungsbruch (4 – 20 mA)	22
1.4.5 IC 20..E, stetige Ansteuerung mit Brennersteuerung BCU	12	3.7.5 Drehrichtung.....	22
1.4.6 IC 50, Drei-Punkt Schritt-Ansteuerung mit Brennersteuerung BCU	13	4 Austauschmöglichkeiten von Antrieben	23
1.4.7 IC 50..E, stetige Ansteuerung mit Brennersteuerung BCU	14	4.1 GT 31 wird ersetzt durch IC 20	23
2 Zertifizierung	15	4.2 GT 31 wird ersetzt durch IC 30	24
3 Funktion	16	4.3 GT 50 wird ersetzt durch IC 50	25
3.1 Automatik-Handbetrieb	16	5 Auswahl	26
3.2 Anschlussplan IC 20..T, IC 50..T.....	17	5.1 Auswahltable.....	26
3.2.1 Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	17	5.2 Typenschlüssel IC 20	26
3.3 Anschlussplan IC 20..E, IC 50..E.....	18	5.3 Typenschlüssel IC 30	26
3.3.1 Stetige Ansteuerung	18	5.4 Typenschlüssel IC 50	26
3.3.2 Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	18	5.5 Drehmoment der Drosselklappe, Laufzeit des Stellantriebes	27
3.3.3 Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung.....	18	5.5.1 IC 20/IC 30 mit BVG, BVA.....	27
3.4 Anschlussplan IC 30.....	19	5.5.2 IC 20 mit BVGF, BVAF	27
3.4.1 Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	19	5.5.3 IC 20 mit BVH	28
3.5 Anzeige IC 20..E.....	20	5.5.4 IC 50 mit DKR	28

6 Projektierungshinweise.....	29	10 Wartung.....	41
6.1 Einbauen.....	29	Rückmeldung.....	42
6.2 Leitungswahl.....	29	Kontakt.....	42
6.3 Elektrischer Anschluss.....	30		
6.4 IC 50, IC 50..E: Wechsel der Drehrichtung.....	30		
6.5 Positionsrückmeldung.....	30		
6.5.1 IC 20, IC 30, IC 50.....	30		
6.5.2 IC 20..E, IC 50..E.....	31		
6.6 IC 20..E, IC 50..E, stetige Ansteuerung: Eingangssignal an Stellwinkel anpassen.....	31		
7 Zubehör.....	32		
7.1 IC 20.....	32		
7.1.1 Wärmeableitblech.....	32		
7.1.2 Befestigungsset für BVG, BVA, BVH, BVHR.....	32		
7.1.3 Kabelverschraubung mit Druckausgleichselement.....	32		
7.1.4 Adaptersatz zum Anbau an Drosselklappe DKL DKG.....	32		
7.1.5 Anbausatz „Einzelanwendung“.....	32		
7.1.6 Einbausatz für Potenziometer.....	32		
7.2 IC 30.....	33		
7.2.1 Adaptersatz IC 30 mit VFC/LFC.....	33		
7.2.2 Adaptersatz IC 30 mit BVA/BVG.....	33		
7.3 IC 50.....	33		
7.3.1 Wandbefestigung.....	33		
7.3.2 Wärmeableitblech.....	33		
7.3.3 Anbaugarnituren.....	34		
8 Technische Daten.....	36		
8.1 IC 20, IC 50.....	36		
8.1.1 IC 20, IC 20..E.....	36		
8.1.2 IC 50, IC 50..E.....	37		
8.2 IC 30.....	38		
8.3 Baumaße.....	39		
8.3.1 IC 20.....	39		
8.3.2 IC 30.....	39		
8.3.3 IC 50.....	40		
9 Einheiten umrechnen.....	41		



1 Anwendung

Die Stellantriebe sind für jeden Anwendungsfall geeignet, der eine exakte und geregelte Drehbewegung zwischen 0° und 90° erfordert. In Kombination mit einem Stellglied werden sie zur Mengeneinstellung an Gas- und Luftverbrauchseinrichtungen bei modulierend oder stufig geregelten Brennprozessen eingesetzt.

Neben der Min- und Max-Einstellung mittels stufenlos einstellbarer Schaltnocken ermöglichen potenzialfreie Endschalter weitere Schaltpositionen wie beispielsweise für Zünd- und Großlastpositionen.

Ein serienmäßiger Serviceschalter ermöglicht die Umschaltung von Automatik auf Handbetrieb und eine von außen ablesbare Stellungsanzeige vereinfacht die Inbetriebnahme erheblich.

IC 20, IC 30 und IC 50 werden über ein Drei-Punkt-Schritt-Signal angesteuert. IC 20..E und IC 50..E können zusätzlich über ein stetiges Signal angesteuert werden.

Der IC 30 ist für Anwendungen für 24 V= geeignet.

Ein formschlüssig eingebundenes Rückmeldepotenzio- meter bietet die Möglichkeit, die augenblickliche Position des Stellantriebes zu kontrollieren. Diese Abfrage kann in Automatisierungsprozessen genutzt werden.

IC 20..E, IC 50..E

Das Verhalten des Stellantriebes, z. B. die Unterschreitung des Eingangssignals bei Leitungsbruch, kann über DIP-Schalter eingestellt werden.

Ein einstellbares Potenziometer unterdrückt Schwankungen oder Störungen am Eingangssignal. Bei stetiger Ansteuerung kann das Eingangssignal manuell oder automatisch an den minimalen/maximalen Stellwinkel angepasst werden. Dieser Kalibriervorgang wird durch LEDs visualisiert. Das stetige Signal bietet auch die Möglichkeit, die augenblickliche Position des Stellantriebes zu kontrollieren.



Rollenofen in der Keramikindustrie

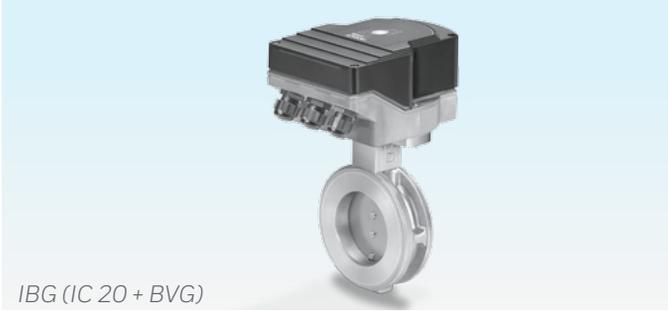


Schmelzofen



Blockheizkraftwerk zur Produktion von Strom und Wärme

1.1 IC 20



IBG (IC 20 + BVG)

Der Stellantrieb IC 20 kann direkt an die Drosselklappe BVG, BVGF, BVA, BVAF, BVH, BVHS montiert geliefert werden.

Die Kombination wird für Regelverhältnisse bis 10:1 eingesetzt.

Siehe www.docuthek.com, Drosselklappen BVG, BVA, BVH, Technische Information.



IFC (IC 20 + VFC)

Der Stellantrieb IC 20 und das Linearstellglied VFC können montiert geliefert werden.

Die Kombination wird für Regelverhältnisse bis 25:1 eingesetzt.

Siehe www.docuthek.com, Linearstellglieder VFC, Technische Information.

1.2 IC 30



IC 30 + VFC

Der Stellantrieb IC 30 kann als Antrieb für das Linearstellglied VFC genutzt werden.

Für die Montage ist ein Adaptersatz erforderlich. Der IC 30, das Linearstellglied VFC und der Adaptersatz werden nicht montiert geliefert.

Die Kombination wird für Regelverhältnisse bis 25:1 eingesetzt.

Siehe www.docuthek.com, Linearstellglieder VFC, Technische Information.



IC 30 + BVA/BVG

Der Stellantrieb IC 30 kann als Antrieb für die Drosselklappe BVA, BVG genutzt werden.

Für die Montage ist ein Adaptersatz erforderlich. Der IC 30, die Drosselklappe BVA, BVG und der Adaptersatz werden nicht montiert geliefert.

Die Kombination wird für Regelverhältnisse bis 10:1 eingesetzt.

Siehe www.docuthek.com, Drosselklappen BVG, BVA, BVH, Technische Information.

1.3 IC 50

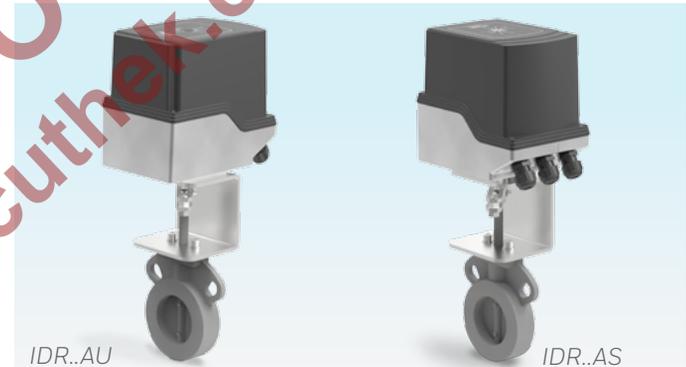
IC 50 ist für Anwendungen mit großen Drehmomenten bis 30 Nm ausgelegt.

Der Stellantrieb IC 50 und die Drosselklappe DKR werden auch fertig montiert bis Nennweite 300 geliefert.

Die Drehrichtung des Klappenblattes lässt sich umschalten. Die Position des Klappenblattes ist von außen ablesbar, wobei die Drehrichtung farblich gekennzeichnet ist.

Entsprechend der Anwendung kann der Stellantrieb über verschiedene Anbaugarnituren zur Drosselklappe ausgerichtet werden. Siehe www.docuthek.com, Drosselklappen DKR, Technische Information.

1.3.1 Axialer Anbau



IDR..AU

IDR..AS

Der Stellantrieb ist axial zur Drosselklappe DKR ausgerichtet und kann in 90°-Schritten gedreht montiert werden. Die Anschlüsse liegen dann über der Rohrleitung oder seitlich zur Rohrleitung.

1.3.2 Anbau mit Gestänge

Wenn der Stellantrieb seitlich versetzt zur Drosselklappe arbeiten soll, kann eine Anbaugarnitur mit Gestänge eingesetzt werden. Der Stellantrieb kann um 180° gedreht montiert werden.



Diese Anbaugarnitur ..GD wird für durchschlagende Drosselklappen DKR..D eingesetzt.

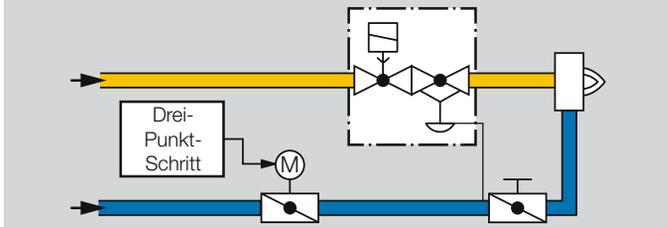


Bei anschlagenden Drosselklappen DKR..A muss eine Anbaugarnitur mit Stoßdämpfer verwendet werden.

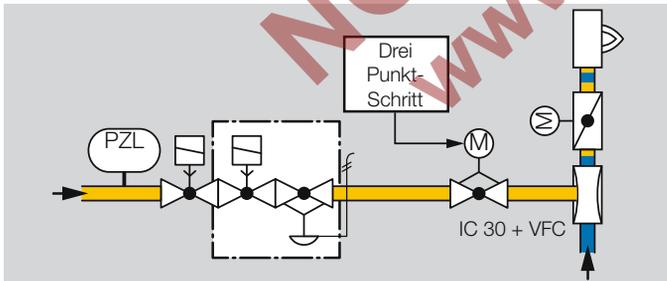
Ab einer Medientemperatur > 250 °C sollte der Stellantrieb mit einem Wärmeableitblech geschützt werden, siehe Seite 33 (Wärmeableitblech).

1.4 Anwendungsbeispiele

1.4.1 Modulierende Regelung über Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung



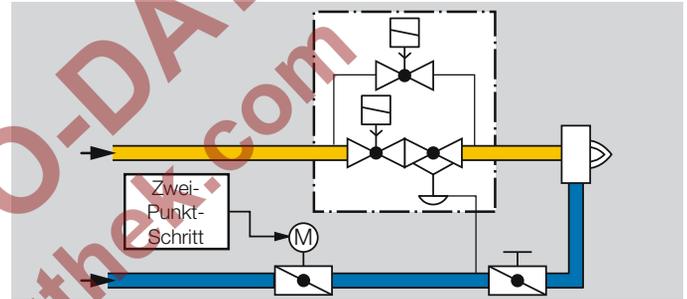
Für Prozesse, die eine hohe Temperaturgenauigkeit bei geringer Umwälzung im Ofen benötigen. Der Stellantrieb IC wird über einen Drei-Punkt-Schritt-Regler angesteuert und fährt die Drosselklappe in die Zündstellung. Der Brenner startet. Entsprechend der Leistungsanforderung an den Brenner fährt die Klappe im Bereich zwischen der Klein-/Großlaststellung auf oder zu. Ohne Drei-Punkt-Schritt-Signal bleibt die Klappe in ihrer momentanen Position stehen.



Für Prozesse, die eine hohe Regelgenauigkeit benötigen. Mit dem Stellglied vor dem Brenner wird die Klein-/

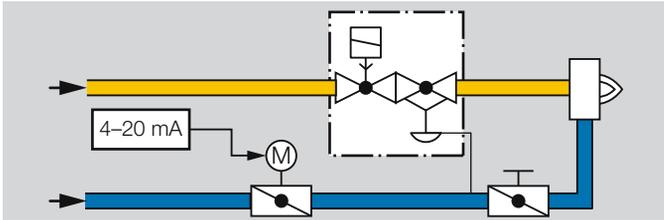
Großlast eingestellt. Der Stellantrieb IC 30 wird über einen Drei-Punkt-Schritt-Regler angesteuert und sorgt für das gewünschte Gas-Luft-Gemisch.

1.4.2 Stufige Regelung über Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung



Für Prozesse, die eine homogene Temperaturverteilung im Ofen benötigen. Der Stellantrieb IC..E wird über einen Zwei-Punkt-Schritt-Regler angesteuert und arbeitet im Taktbetrieb Ein/Aus oder Groß/Klein. Sobald die Spannung weggenommen wird, fährt der Stellantrieb zu.

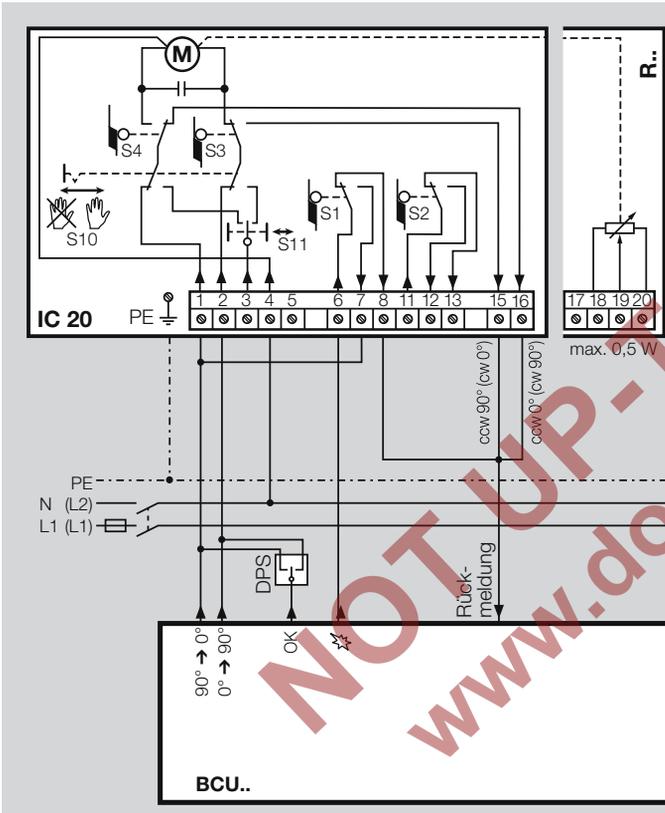
1.4.3 Modulierende Regelung mit stetigem Eingangssignal



Für Prozesse, die eine hohe Temperaturgenauigkeit bei geringer Umwälzung im Ofen benötigen. Der Stellantrieb IC..E wird über ein (0) 4 – 20 mA- oder 0 – 10 V-Signal angesteuert. Das stetige Signal entspricht dem anzufahrenden Stellwinkel und bietet die Möglichkeit, die augenblickliche Position des Stellantriebes zu kontrollieren.

1.4.4 IC 20, modulierende Regelung mit Brennersteuerung BCU

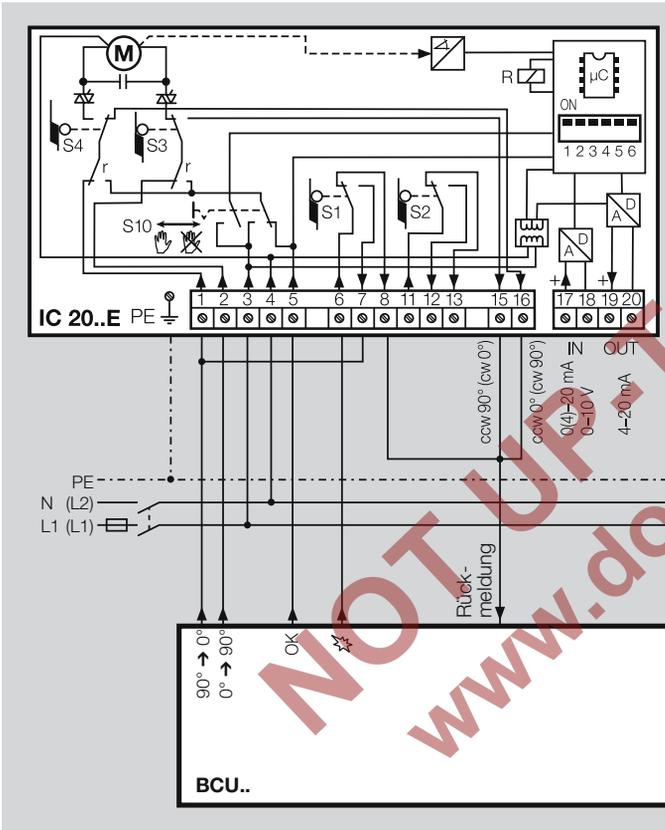
Bei Erreichen der Vorspül- und Zündposition erfolgt eine Rückmeldung an die BCU.



Die BCU fährt die Drosselklappe in Vorspül- und Zündposition. Nach Vorspülung und Brennerstart erfolgt die Regelfreigabe an einen externen Drei-Punkt-Schritt-Regler, der die Drosselklappe gemäß der Leistungsanforderung positioniert.

1.4.5 IC 20..E, stetige Ansteuerung mit Brennersteuerung BCU

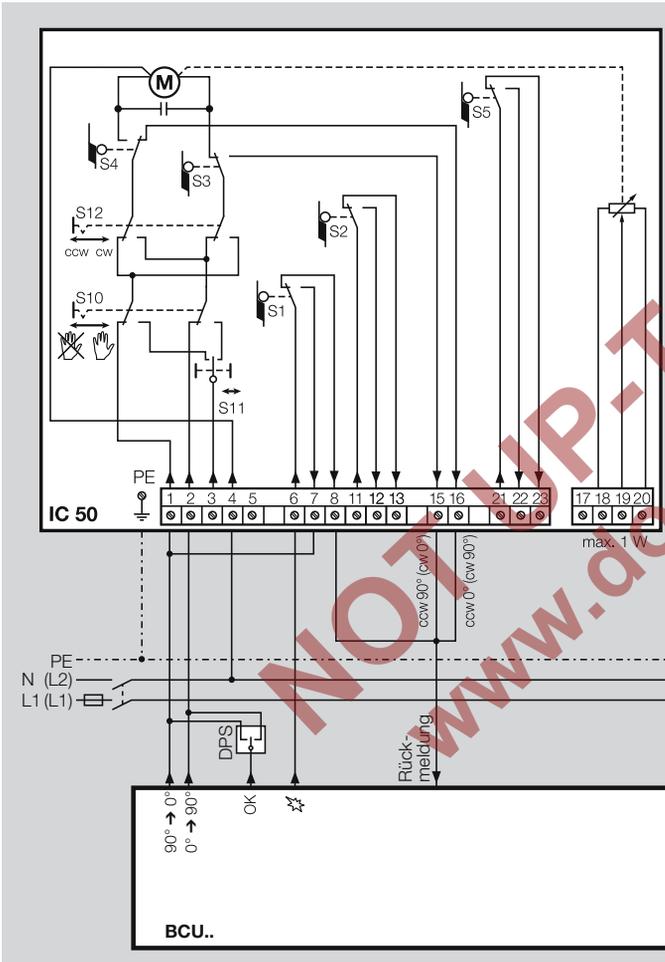
Der Stellantrieb IC 20..E reagiert auf die Sollwertvorgabe (0) 4 – 20 mA- oder 0 – 10 V-Signal.



Die BCU regelt die Vorspülung und fährt die Drosselklappe in Vorspül- und Zünd-Position.

Nachdem die BCU den Brenner gestartet hat, erfolgt die Modulationsfreigabe über die Klemme 5 (OK).

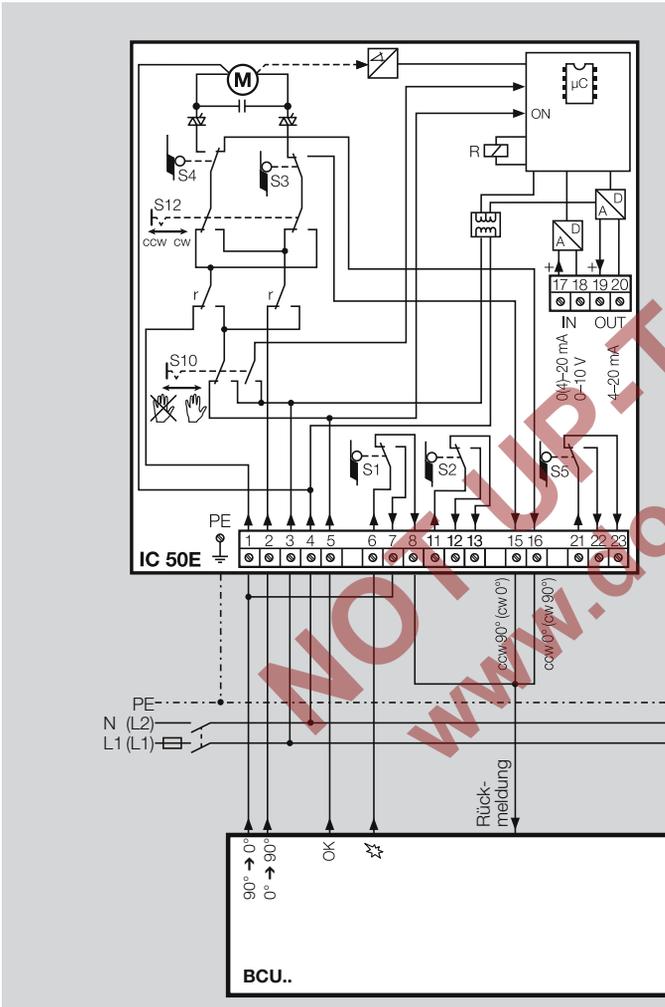
1.4.6 IC 50, Drei-Punkt Schritt-Ansteuerung mit Brennersteuerung BCU



Die BCU führt die Drosselklappe in Vorspül- und Zündposition. Nach Vorspülung und Brennerstart erfolgt die Regelfreigabe an einen externen Drei-Punkt-Schritt-Regler, der die Drosselklappe gemäß der Leistungsanforderung positioniert.

Bei Erreichen der Vorspül- und Zündposition erfolgt eine Rückmeldung an die BCU.

1.4.7 IC 50..E, stetige Ansteuerung mit Brennersteuerung BCU



Die BCU regelt die Vorspülung und fährt die Drosselklappe in Vorspül- und Zündposition.

Nachdem die BCU den Brenner gestartet hat, erfolgt die Modulationsfreigabe über die Klemme 5 (OK). Der Stellantrieb IC 50..E reagiert auf die Sollwertvorgabe (O) 4 – 20 mA- oder 0 – 10 V-Signal.

2 Zertifizierung

Zertifikate – siehe Docuthek.

EU-zertifiziert

IC 20, IC 50

The CE mark is displayed in a grey rectangular box.

Erfüllt die Anforderungen der

- Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU),
- EMV-Richtlinie (2014/30/EU) auf Basis der EN 60730.

Eurasische Zollunion

The EAC mark is displayed in a grey rectangular box.

Das Produkt IC 20, IC 50 entsprechen den technischen Vorgaben der eurasischen Zollunion.

3 Funktion

Der Stellantrieb fährt in Richtung 0° oder 90° , wenn er an der zugehörigen Klemme elektrisch angesteuert wird. Nimmt man die Spannung weg, bleibt der Stellantrieb in der momentanen Position stehen. Ein hohes Haltemoment im stromlosen Zustand macht zusätzliche Bremsen überflüssig. Die Klein- und Großlast werden mit Hilfe von stufenlos einstellbaren Schaltnocken eingestellt. Ein formschlüssig eingebundenes Rückmeldepotenzimeter (IC 20, IC 30 optional) bietet die Möglichkeit, die augenblickliche Position des Stellantriebes zu kontrollieren.

IC..E

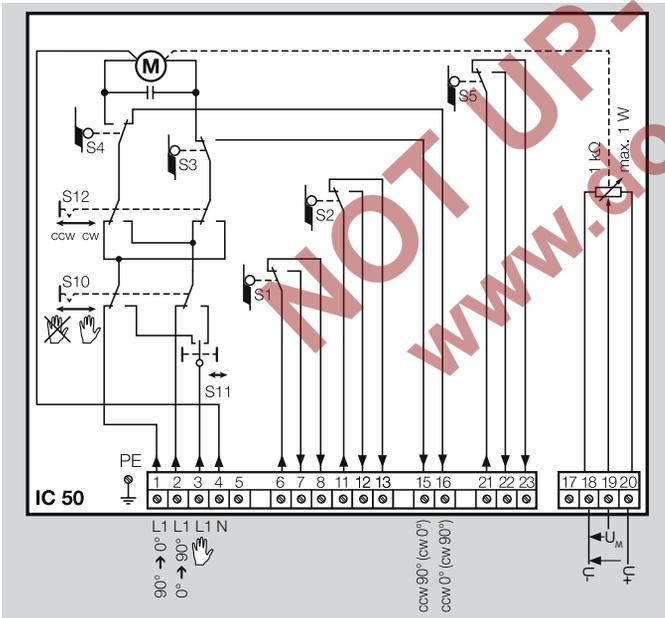
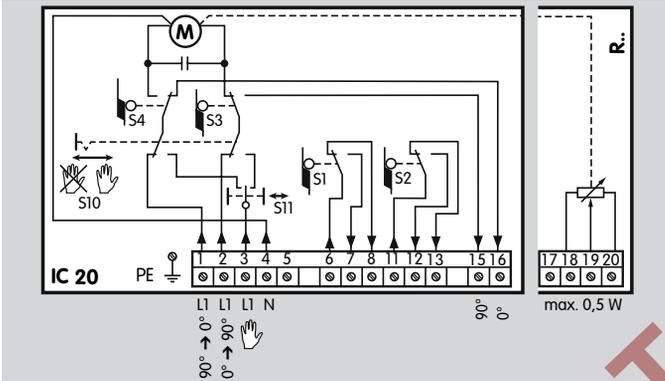
Für den Regelbetrieb wird am Eingang „OK“ Spannung angelegt. Ein Stellsignal wird über den Sollwertgeber (0 (4) – 20 mA, 0 – 10 V) angelegt. Das stetige Signal entspricht dem anzufahrenden Stellwinkel (z. B. bei 0 – 20 mA entsprechen 10 mA 45° -Klappenstellung).

3.1 Automatik-Handbetrieb

Die Automatik-Handbetrieb-Umschaltung erleichtert die Einstellung der stufenlosen Schaltnocken bei der Inbetriebnahme. So können auch Positionen im Kleinlastbereich genau justiert werden.

Der Schaltpunkt wird direkt an den Nocken eingestellt. Über zusätzliche potenzialfreie, stufenlos einstellbare Schalter können externe Geräte angesteuert oder Zwischenstellungen abgefragt werden. IC 30 verfügt über eine, der IC 20 über zwei und der IC 50 über drei einstellbare Schaltnocken.

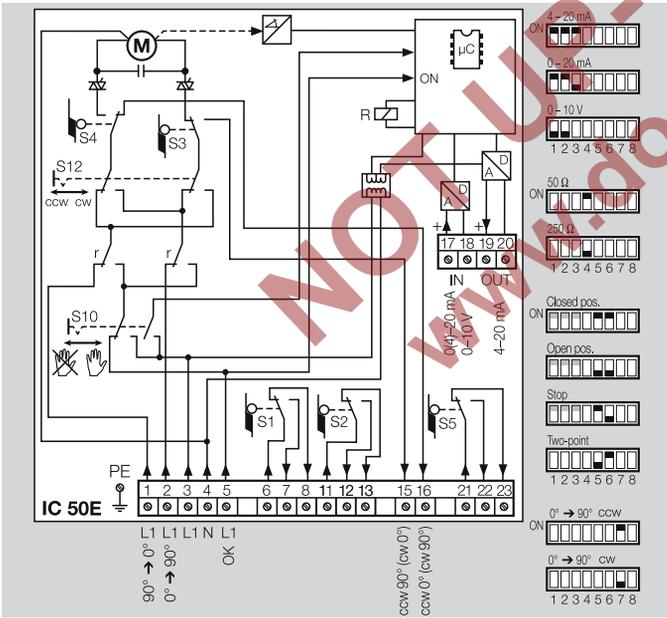
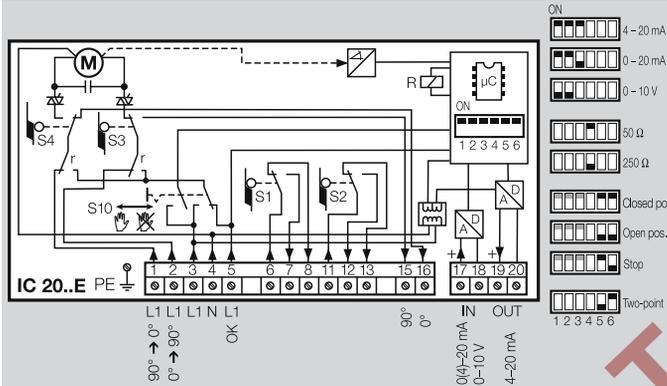
3.2 Anschlussplan IC 20..T, IC 50..T



3.2.1 Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung

Bei Ausgangsstellung „Zu“: Das Stellglied fährt auf, wenn Spannung an Klemme 2 liegt. Das Stellglied fährt zu, wenn Spannung an Klemme 1 liegt. Siehe Seite 29 (Projektierungshinweise).

3.3 Anschlussplan IC 20..E, IC 50..E



3.3.1 Stetige Ansteuerung

Spannung an Klemme 5 liegt an. Nach erfolgter Modulationsfreigabe über die Klemme 5 (OK) reagiert der Stellantrieb auf die Sollwertvorgabe (0 (4) – 20 mA, 0 – 10 V) über die Klemmen 17 und 18. Die Vorspül- und Zündpositionen werden über die Klemmen 1 und 2 angesteuert.

Über Klemme 19 und 20 bietet der IC..E die Möglichkeit, die augenblickliche Position des Stellantriebes zu kontrollieren.

Siehe Seite 29 (Projektierungshinweise).

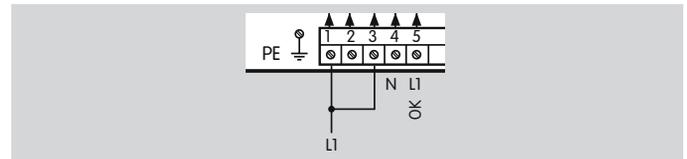
3.3.2 Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung

Keine Spannung an Klemme 5. An Klemme 3 und 4 muss kontinuierlich Spannung anliegen.

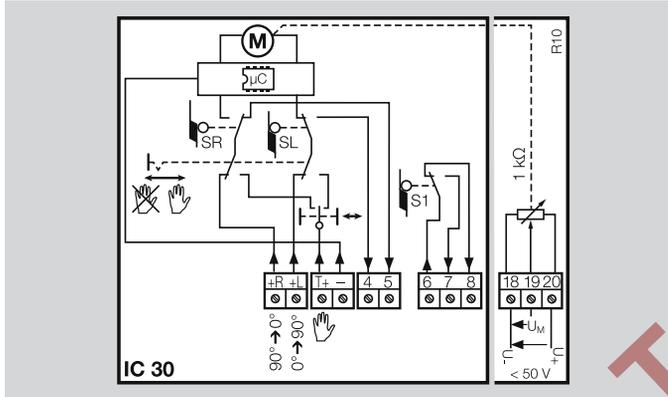
Die Zwei-Punkt-Schritt-Steuerung muss am DIP-Schalter deaktiviert sein.

3.3.3 Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung

Spannung an Klemme 1 und 3 anschließen. Die DIP-Schalter für die Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung einstellen. Wird an Klemme 5 (OK) ein Eingangssignal angelegt, fährt der Antrieb auf. Ohne Eingangssignal an Klemme 5 fährt der Antrieb zu.



3.4 Anschlussplan IC 30



3.4.1 Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung

Bei Ausgangsstellung „Zu“: Das Stellglied fährt auf, wenn Spannung an Klemme +L anliegt. Das Stellglied fährt zu, wenn Spannung an Klemme +R anliegt. Für den Handbetrieb muss Spannung an Klemme T+ anliegen.

Werkseitige Einstellung:

Schaltnocke SR = minimaler Öffnungswinkel: eingestellt auf 0° bis 5° .

Schaltnocke SL = maximaler Öffnungswinkel: eingestellt auf 85° bis 90° .

Schaltnocke S1 = Zwischenposition: eingestellt auf $45^\circ \pm 10^\circ$.

3.5 Anzeige IC 20..E

3.5.1 Im Handbetrieb

LED blau	LED rot	Betriebszustand
leuchtet	aus	Handbetrieb
blinkt	blinkt	Kalibration (nur im Handbetrieb)

3.5.2 Klein-/Großlastjustage (nur im Handbetrieb)

LED blau	LED rot	Betriebszustand
leuchtet	leuchtet für 0,5 s	Min-Wert \geq Max-Wert*
erlischt für 0,5 s	aus	Min- oder Max-Position übernommen

* Wert wird nur übernommen, wenn min- oder max-Taste für weitere drei Sekunden gedrückt wird.

3.5.3 Warnungen und Störungen

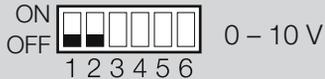
LED blau	LED rot	Warnung/ Störung	Beschreibung	Ursache
aus	Blinklicht (1x)	Warnung	Das Gerät befindet sich im 4 – 20 mA-Modus, das Eingangssignal ist < 3 mA	Leitungsbruch 4 – 20 mA Sollwerteingang
aus	Blinklicht (2x)	Warnung	Viele Richtungsänderungen, Eingangssignal schwingt	Hysterese zu klein eingestellt
aus	Blinklicht (3x)	Warnung	Regelbereich $< 1^\circ$	Gerät (Min- und Max-Positionen) falsch programmiert
Blinklicht (1x)	Dauerlicht	Störung	Kalibrierung nicht erfolgreich	Min- und Max-Positionen werden nicht erreicht, Motorschaden, Getriebeschaden, Potischaden
Blinklicht (2x)	Dauerlicht	Störung	Interner Fehler	Gerät defekt

3.6 DIP-Schalter IC 20..E

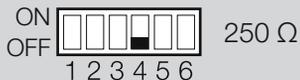
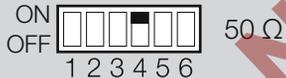
Über DIP-Schalter können die Eingangssignale für den Stellantrieb eingestellt werden. Nicht eingezeichnete DIP-Schalterpositionen sind frei wählbar.

■ = Schalterposition

3.6.1 Wahl des Eingangssignals

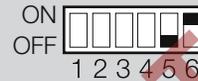


3.6.2 Bürde des Stromeingangs



3.6.3 Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung

Brennerregelung Ein/Aus bzw. Groß/Klein



3.6.4 Verhalten bei Leitungsbruch (4 – 20 mA)

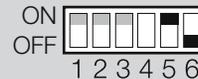
Drosselklappe fährt in ZU-Position



Drosselklappe fährt in AUF-Position



Drosselklappe bleibt stehen

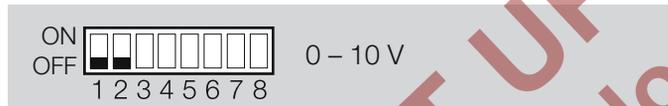


3.7 DIP-Schalter IC 50..E

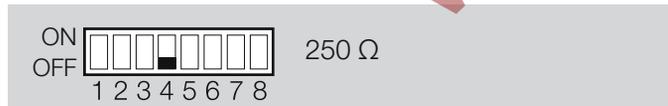
Über DIP-Schalter können die Eingangssignale für den Stellantrieb eingestellt werden. Nicht eingezeichnete DIP-Schalterpositionen sind frei wählbar.

■ = Schalterposition

3.7.1 Wahl des Eingangssignals



3.7.2 Bürde des Stromeingangs



3.7.3 Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung

Brennerregelung Ein/Aus bzw. Groß/Klein

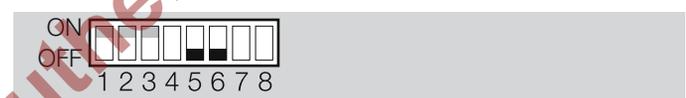


3.7.4 Verhalten bei Leitungsbruch (4 – 20 mA)

Drosselklappe fährt in ZU-Position



Drosselklappe fährt in AUF-Position



Drosselklappe bleibt stehen

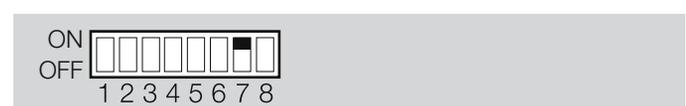


3.7.5 Drehrichtung

Drosselklappe öffnet im Uhrzeigersinn CW



Drosselklappe öffnet gegen den Uhrzeigersinn CCW



4 Austauschmöglichkeiten von Antrieben

4.1 GT 31 wird ersetzt durch IC 20

Typ			Typ
GT 31	Stellantrieb	Stellantrieb	IC 20
03	Laufzeit [s/90°]: 3,7 s	Laufzeit [s/90°]: 3,7 s	-
07	7,5 s	7,5 s	07
15	15 s	15 s	15
30	30 s	30 s	30
60	60 s	60 s	60
H	Netzspannung: 24 V~, 50/60 Hz	Netzspannung: -	-
M	110/120 V~, 50/60 Hz	120 V~, 50/60 Hz	Q
T	220/240 V~, 50/60 Hz	230 V~, 50/60 Hz	W
1	Drehmoment 1,2 Nm	-	-
2	Drehmoment 2,5 Nm	Drehmoment 2,5 Nm	2
3	Drehmoment 3,0 Nm	Drehmoment 3,0 Nm	3
●	Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	T
R	Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	●
E	Stetige Ansteuerung	Stetige Ansteuerung	E
G	Zusatzschalter mit Goldkontakten	Positionsschalter 24 - 230 V	●
○ ¹⁾	Rückmeldepotenzimeter 1000 Ω	Rückmeldepotenzimeter 1000 Ω	R10

Beispiel

GT 31-30T3R

Beispiel

IC 20-30W3E

● Standard, ○ lieferbar

¹⁾ Siehe separates Typenschild auf dem Gerät

4.2 GT 31 wird ersetzt durch IC 30

Typ			Typ
GT 31	Stellantrieb	Stellantrieb	IC 30
03	Laufzeit [s/90°]: 3,7 s	Laufzeit [s/90°]: –	–
07	7,5 s	–	–
15	15 s	–	–
30	30 s	30 s	30
60	60 s	60 s	60
K	Netzspannung: 24 V _± , ± 20 %	Netzspannung: 24 V _± , ± 20 %	K
M	110/120 V~, 50/60 Hz	–	–
T	220/240 V~, 50/60 Hz	–	–
1	Drehmoment 1,2 Nm	–	–
2	Drehmoment 2,5 Nm	–	–
3	Drehmoment 3,0 Nm	Drehmoment 3,0 Nm	3
●	Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	T
R	Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	–	–
E	Stetige Ansteuerung	–	–
G	Zusatzschalter mit Goldkontakten	–	–
○ ¹⁾	Rückmeldepotenzimeter 1000 Ω	Rückmeldepotenzimeter 1000 Ω	R10

Beispiel

GT 31-30K3

● Standard, ○ lieferbar

¹⁾ Siehe separates Typenschild auf dem Gerät

Beispiel

IC 30-30K3TR10

4.3 GT 50 wird ersetzt durch IC 50

Typ			Typ
GT 50	Stellantrieb	Stellantrieb	IC 50
03	Laufzeit [s/90°]: 3,7 s	Laufzeit [s/90°]: 3,7 s	03
07	7,5 s	7,5 s	07
15	15 s	15 s	15
30	30s	30 s	30
60	60s	60 s	60
H	Netzspannung: 24 V~, 50/60 Hz	Netzspannung: 24 V~, 50/60 Hz	H
M	110/120 V~, 50/60 Hz	120 V~, 50/60 Hz	Q
T	220/240 V~, 50/60 Hz	230 V~, 50/60 Hz	W
4	Drehmoment 3,7 Nm	Drehmoment 3 Nm	3
7	Drehmoment 7,5 Nm	Drehmoment 7 Nm	7
15	Drehmoment 15 Nm	Drehmoment 15 Nm	15
20	Drehmoment 20 Nm	Drehmoment 20 Nm	20
-	-	Drehmoment 30 Nm	30
-	-	Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	T
R	Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung	●
E	Stetige Ansteuerung	Stetige Ansteuerung	E
G	Zusatzschalter mit Goldkontakten	-	-
U	Umgekehrte Drehrichtung	Rückmeldepotenzimeter 1000 Ω	R10

Beispiel

GT 50-15T20E

Beispiel

IC 50-15W20E

● Standard, ○ lieferbar

5 Auswahl

5.1 Auswahltablelle

	-03	-07	-15	-30	-60	K	W	Q	H	2	3	7	15	20	30	E	T	R10
IC 20	●	●	●	●		●	●			●	●					○	●	○ ¹⁾
IC 30			●	●	●	●				●							●	○ ¹⁾
IC 50	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●

¹⁾ Optional bei IC 20. Wenn „ohne“, entfällt diese Angabe.

● = Standard, ○ = lieferbar

Beispiel

IC 50-15W30TR10

5.2 Typenschlüssel IC 20

Code	Beschreibung
IC 20	Stellantrieb
-07 -15 -30 -60	Laufzeit in s/90°: 7,5 15 30 60
W Q	Netzspannung: 230 V~, 50/60 Hz 120 V~, 50/60 Hz
2 3	Drehmoment: 2,5 Nm 3 Nm
E T	Stetige Ansteuerung Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung
R10	Rückmeldepotenziometer

5.3 Typenschlüssel IC 30

Code	Beschreibung
IC 30	Stellantrieb
-30 -60	Laufzeit in s/90°: 30 60
K	Netzspannung 24 V=, ± 20 %
3	Drehmoment 3 Nm
T	Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung
R10	Rückmeldepotenziometer

5.4 Typenschlüssel IC 50

Code	Beschreibung
IC 50	Stellantrieb
-03 -07 -15 -30 -60	Laufzeit in s/90°: 3,7 7,5 15 30 60
W Q H	Netzspannung: 230 V~, 50/60 Hz 120 V~, 50/60 Hz 24 V~, 50/60 Hz
3 7 15 20 30	Drehmoment: 3 Nm 7,5 Nm 15 Nm 20 Nm 30 Nm
E T	Stetige Ansteuerung Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung
R10	Rückmeldepotenziometer

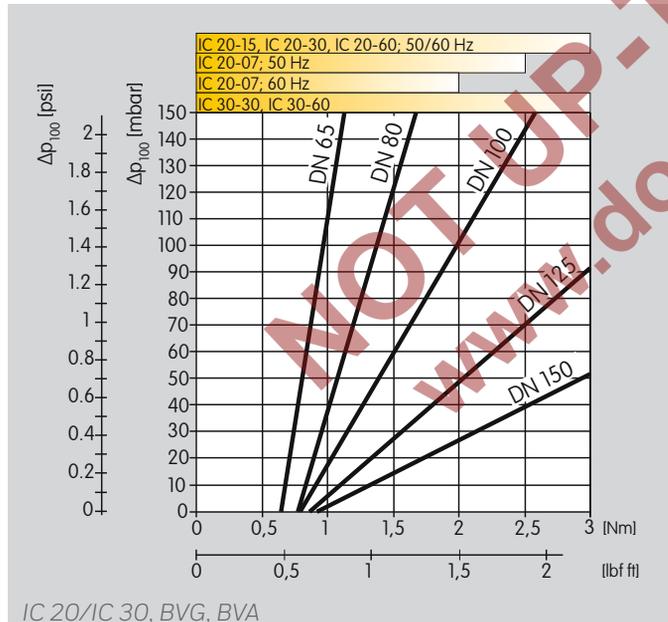
5.5 Drehmoment der Drosselklappe, Laufzeit des Stellantriebes

Die Kennlinien beziehen sich auf das vom Volumenstrom erzeugte maximale Drehmoment. In der Regel wird das maximale Drehmoment bei ca. 70° erreicht.

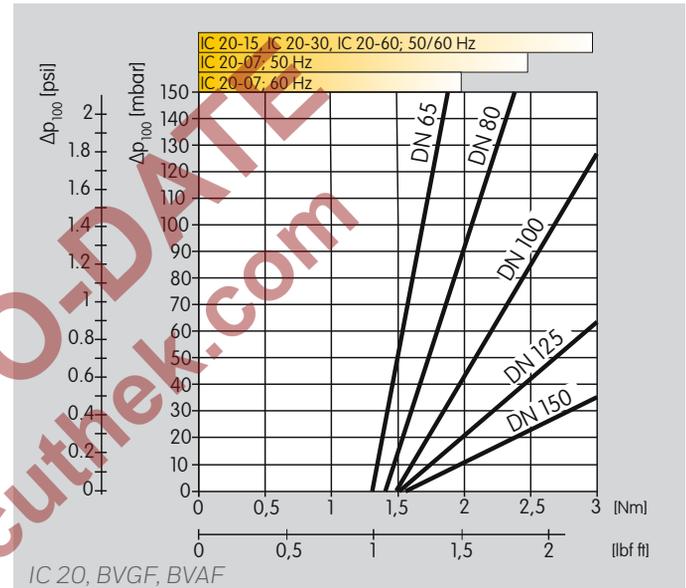
Die Laufzeit des Stellantriebes pro 90° ist abhängig vom benötigten Drehmoment.

Bei einer Frequenz von 60 Hz am Stellantrieb verringert sich die Laufzeit um den Faktor 0,83.

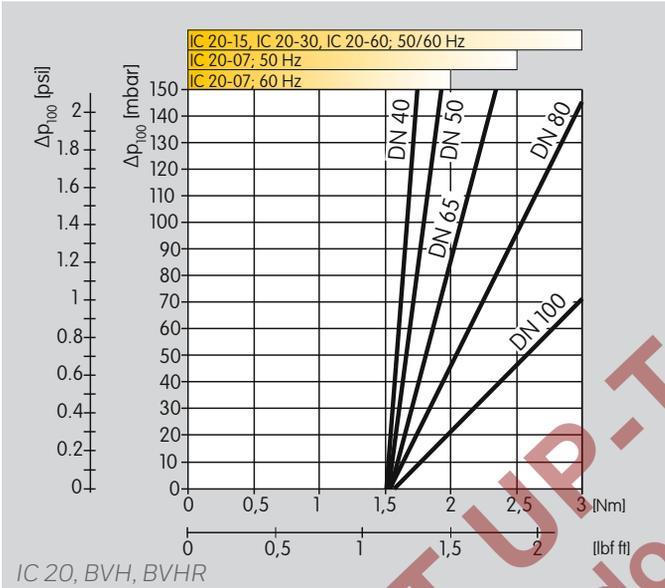
5.5.1 IC 20/IC 30 mit BVG, BVA



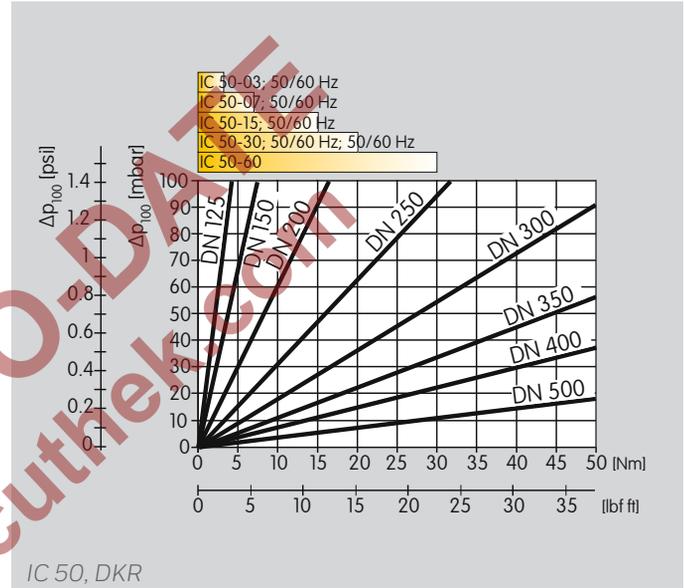
5.5.2 IC 20 mit BVGF, BVAF



5.5.3 IC 20 mit BVH



5.5.4 IC 50 mit DKR



6 Projektierungshinweise

6.1 Einbauen

Einbaulage

IC 20, IC 50:

senkrecht oder waagrecht, nicht über Kopf.

IC 30 mit VFC:

beliebig, IC 30 mit BVA/BVG: nicht über Kopf.

Wird der Stellantrieb bei Warmluft eingesetzt, empfehlen wir die Rohrleitung ausreichend zu isolieren, um die Umgebungstemperatur zu reduzieren. Die Flansche und die Drosselklappe dürfen nicht isoliert werden, da sich sonst eine Wärmestauung bilden kann.

Bei einer Mediumtemperatur > 250 °C Wärmeableitbleche einsetzen, siehe IC 20, Seite 32 (Wärmeableitblech), und siehe IC 50, Seite 33 (Wärmeableitblech).

IC 20

Um den Stellantrieb IC 20 an ein anderes Stellglied als DKL, DKG, BVA, BVAF, BVG, BVGF, BVH, BVHS oder VFC zu montieren, wird der Anbausatz für „Einzelanwendung“ benötigt, siehe Seite 32 (Anbausatz „Einzelanwendung“).

IC 30

Um den Stellantrieb IC 30 an das Linearstellglied VFC zu montieren, wird ein Adaptersatz benötigt, siehe Seite 33 (Adaptersatz IC 30 mit VFC und LFC) oder Seite 33 (Adaptersatz IC 30 mit BVA/BVG).

IC 50

Der Stellantrieb IC 50 kann mit einem Winkel direkt an eine Wand oder Mauer montiert werden, siehe Seite 33 (Wandbefestigung).

Für die Montage an die Drosselklappe DKR sind Anbaugarnituren lieferbar, siehe Seite 34 (Anbaugarnituren).

6.2 Leitungswahl

Versorgungs- und Signalleitungen getrennt verlegen.

Leitungen weit entfernt von Hochspannungsleitungen anderer Geräte verlegen.

IC 30: Leitungen für das Rückmeldepotenzio­meter zusätzlich abschirmen.

Auf EMV-gerechte Verlegung der Signalleitungen achten.

Leitungen mit Aderendhülsen verwenden.

Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm².

Nicht angeschlossene Leiter (Reserve-Adern) müssen am Ende isoliert sein.

6.3 Elektrischer Anschluss

IC 20, IC 50: Die Laufzeiten verkürzen sich bei 60 Hz gegenüber 50 Hz um den Faktor 0,83.

Bei Parallelbetrieb von zwei oder mehreren Stellantrieben ist die elektrische Entkopplung der Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung (Klemme 1 und 2) unbedingt notwendig, um Fehlerströme zu vermeiden. Wir empfehlen den Einsatz von Relais.

In der Anlage vorhandene Entstörkondensatoren dürfen nur mit Serienwiderstand eingesetzt werden, um den maximalen Strom nicht zu überschreiten, siehe Seite 36 (Technische Daten).

IC 20..E, IC 50..E: Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung

Ohne Spannung an Klemme 5 liegt Drei-Punkt-Schritt-Ansteuerung vor. Die Zwei-Punkt-Schritt-Ansteuerung am DIP-Schalter muss ausgeschaltet sein.

6.4 IC 50, IC 50..E: Wechsel der Drehrichtung

Bei Drehrichtungswechsel ccw/cw ändert sich die Funktion der Schaltnocken S3/S4. Werkseitig ist der Stellantrieb auf ccw eingestellt.

ccw: S3 = maximaler Winkel, S4 = minimaler Winkel.

cw: S3 = minimaler Winkel, S4 = maximaler Winkel.

IC 50..E

Beim Wechsel der Drehrichtung müssen die beiden Schalter DIP 7 und S12 gleich betätigt sein (cw/ccw).

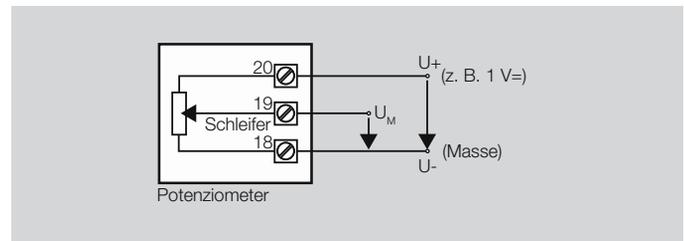


6.5 Positionsrückmeldung

6.5.1 IC 20, IC 30, IC 50

Ein Rückmeldepotenzio­meter bietet die Möglichkeit die augenblickliche Position des Stellantriebes zu kontrollieren.

Beim Stellantrieb IC 30, IC 50 ist das Rückmeldepotenzio­meter im Lieferumfang enthalten. Beim IC 20 ist das Rückmeldepotenzio­meter nachrüstbar, siehe Seite 32 (Einbausatz für Potenziometer).



Es muss als Spannungsteiler ausgewertet werden.

Zwischen U_M und U_- kann die Positionsveränderung des Potenziometerschleifers (entspricht der Stellung des Antriebes) als veränderliche Spannung gemessen werden.

Andere Schaltungen führen zu ungenauen und nicht langzeitstabilen oder reproduzierbaren Messergebnissen und beeinträchtigen die Lebensdauer des Rückmeldepotenzimeters.

IC 30: Nach Einstellung der Schaltknocken stellt sich das Potenziometer über die integrierte Rutschkupplung automatisch auf den Stellweg ein.

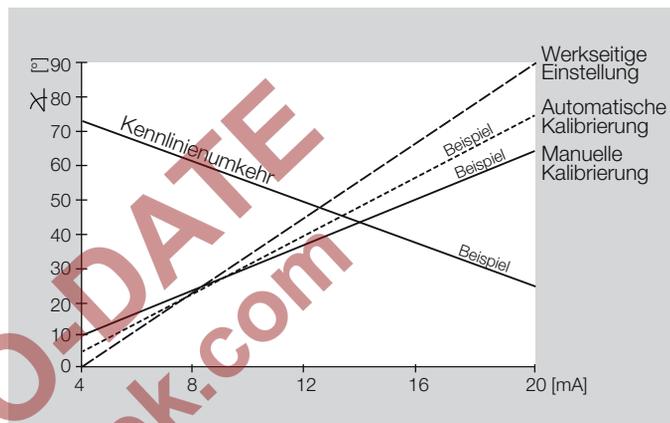
6.5.2 IC 20..E, IC 50..E

Über das stetige Ausgangssignal 4 – 20 mA (Klemmen 19 und 20) bietet der IC..E die Möglichkeit, die augenblickliche Position des Stellantriebes zu kontrollieren.

Positionsrückmeldung Klemme 15 und 16: In der Anlage vorhandene Entstörkondensatoren dürfen nur mit Serienwiderstand eingesetzt werden, um den maximalen Einschaltstrom nicht zu überschreiten, siehe Seite 36 (Technische Daten).

6.6 IC 20..E, IC 50..E, stetige Ansteuerung: Eingangssignal an Stellwinkel anpassen

Das stetige Signal entspricht dem anzufahrenden Stellwinkel (z. B. bei 0 – 20 mA entsprechen 10 mA 45°-Klappenstellung).



Automatische Kalibrierung

Wenn die werkseitige Einstellung geändert wird, muss das mA-Signal für den minimalen und maximalen Öffnungswinkel durch die automatische Kalibrierung bestätigt werden. Dann entspricht die Sollwertvorgabe der Einstellung der Schaltknocken S3 und S4.

Manuelle Kalibrierung

Soll das mA-Signal für eine Modulation zwischen dem minimalen und maximalen Öffnungswinkel genutzt werden, wird das Signal über die manuelle Kalibrierung eingestellt.

Kennlinienumkehr

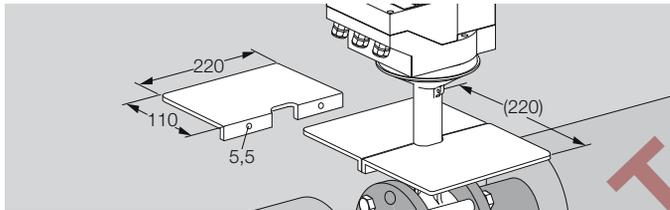
Wenn der mA-Wert für die Kleinlast größer als der mA-Wert für die Großlast sein soll: Die Taste „min“ oder „max“ drücken, bis die rote LED kurz (ca. 0,5 s) leuchtet und weiter für 3 s gedrückt halten, bis die blaue LED kurz (ca. 0,5 s) erlischt.

7 Zubehör

7.1 IC 20

7.1.1 Wärmeableitblech

Um den Stellantrieb bei Mediumtemperaturen $> 250\text{ °C}$ vor Überhitzung zu schützen, Wärmeableitbleche einsetzen.



Bestellnummer: 74921670

7.1.2 Befestigungsset für BVG, BVA, BVH, BVHR

2 x Zyl. Schraube M 6 x 35, für den nachträglichen Anbau des IC 20/IC 40 an die Drosselklappe.

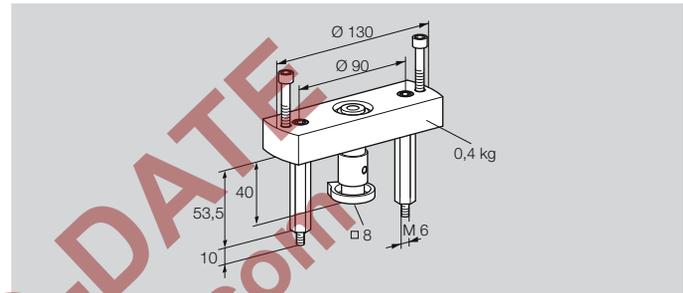
Bestellnummer: 74921082

7.1.3 Kabelverschraubung mit Druckausgleichselement

Um die Bildung von Schwitzwasser zu vermeiden, kann die Kabelverschraubung mit Druckausgleichselement anstelle der Standard Kabelverschraubung M 20 eingesetzt werden. Die Membrane in der Verschraubung dient zur Belüftung, ohne dass Wasser eindringen kann.

1 x Kabelverschraubung, Bestellnummer: 74924686

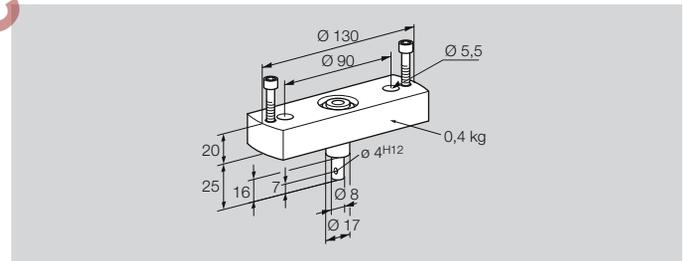
7.1.4 Adaptersatz zum Anbau an Drosselklappe DKL, DKG



Bestellnummer: 74921672

7.1.5 Anbausatz „Einzelanwendung“

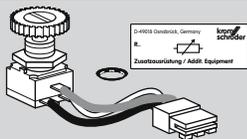
Der Anbausatz wird benötigt, wenn der Stellantrieb an ein anderes Stellglied als DKL, DKG, BVA, BVAF, BVG, BVGF, BVH, BVHS oder VFC montiert wird.



Bestellnummer: 74921671

7.1.6 Einbausatz für Potenziometer

Rückmeldepotenzimeter 1000 Ω . Die Leistungsaufnahme für das Potenziometer beträgt maximal 0,5 W.

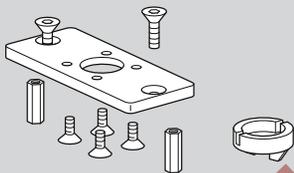


Bestellnummer: 74921144

7.2 IC 30

7.2.1 Adaptersatz IC 30 mit VFC und LFC

Für den Zusammenbau von IC 30 und VFC/LFC.

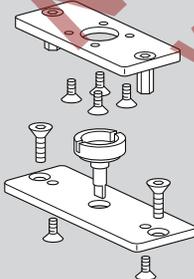


Adaptersatz IC 30/VFC, Bestellnummer: 74340194.

Adaptersatz IC 30/LFC Bestellnummer: 74340195.

7.2.2 Adaptersatz IC 30 mit BVA/BVG

Für den Zusammenbau von IC 30 und BVA, BVG.

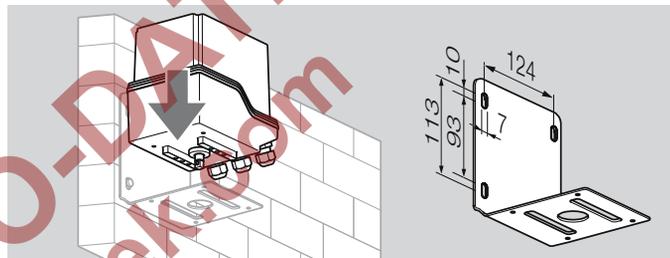


Adaptersatz IC 30/BVA/BVG, Bestellnummer: 74924996.

7.3 IC 50

7.3.1 Wandbefestigung

Mit der Wandbefestigung kann der Stellantrieb an einen festen Hintergrund montiert werden.

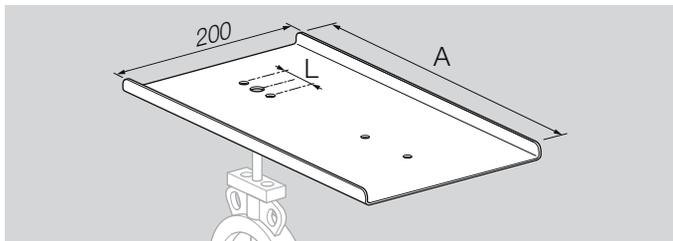


Bestellnummer: 74924791

7.3.2 Wärmeableitblech

Um den Stellantrieb bei Mediumtemperaturen > 250 °C vor Überhitzung zu schützen, Wärmeableitbleche einsetzen.

In Verbindung mit den Drosselklappen DKR können Wärmeableitbleche in unterschiedlichen Abmessungen eingesetzt werden.



	L	A	Best.-Nr.
DKR 15 - 20	36	366	74924966
DKR 25 - 32	36	366	74924967
DKR 40 - 50	40	366	74924968
DKR 65 - 100	40	366	74924969
DKR 125	40	459	74924970
DKR 150 - 250	60	459	74924971
DKR 300	60	566	74924972
DKR 350	90	619	74924973
DKR 400 - 500	90	758	74924974

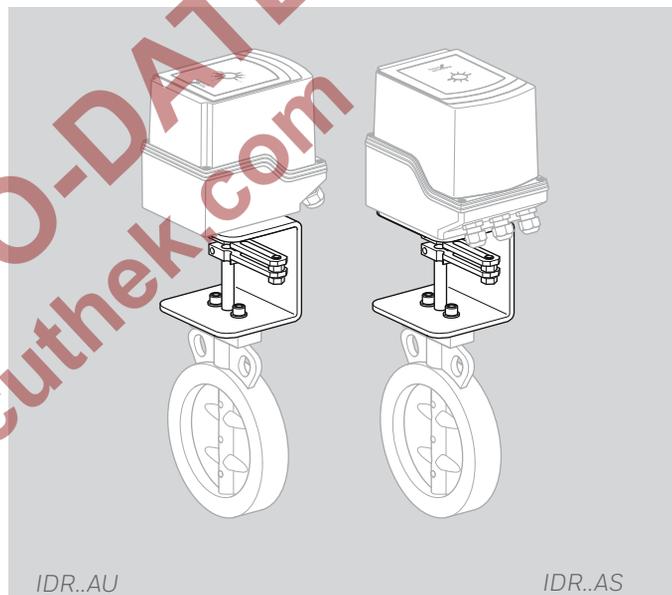
7.3.3 Anbaugarnituren

Vormontierte Verbindungen aus Stellantrieb, Anbaugarnitur und Drosselklappe sind als IDR bis Nennweite DN 300 lieferbar.

Stellantrieb, Anbaugarnitur und Drosselklappe können auch separat bestellt werden.

Axialer Anbau

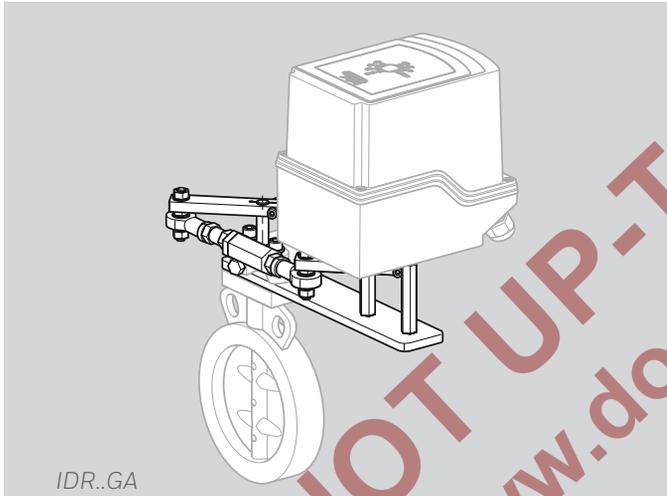
Der Stellantrieb kann gedreht in 90°-Schritten an den U-Winkel montiert werden. Die Anschlüsse liegen dann über der Rohrleitung oder seitlich zur Rohrleitung.



Weitere Informationen zu den Anbaugarnituren, siehe www.docuthek.com, Technische Information DKR, IDR.

Anbau mit Gestänge

Je nach Art der Drosselklappe (DKR..A = Drosselklappe mit Anschlagleiste, DKR..D = durchschlagende Drosselklappe) ist die Anbaugarnitur mit Gestänge mit oder ohne Stoßdämpfer lieferbar. Der Stellantrieb kann um 180° gedreht montiert werden.



Weitere Informationen zu den Anbaugarnituren, siehe www.docuthek.com, Technische Information DKR, IDR.

8 Technische Daten

8.1 IC 20, IC 50

Drehwinkel: 0 – 90° einstellbar.

Haltemoment = Drehmoment.

Einschaltdauer: 100 %.

Kontaktbelastung der Nockenschalter:

Spannung	Minimaler Strom (ohmsche Last)	Maximaler Strom (ohmsche Last)
24 – 230 V, 50/60 Hz	1 mA	2 A
24 V=	1 mA	100 mA

Leitungseinführungen für elektrischen Anschluss:
3 × M20-Kunststoffverschraubungen.

Schraubklemmen nach dem Fahrstuhlprinzip für Leitungen bis 4 mm² (eindrätig) und für Leitungen bis 2,5 mm² mit Aderendhülsen.

Typische Lebensdauer:

Schaltstrom	Schaltzyklen	
	cos φ = 1	cos φ = 0,3
1 mA	1.000.000	-
22 mA ¹⁾	-	1.000.000
100 mA	1.000.000	-
2 A	100.000	-

¹⁾ Typische Schützenanwendung (230 V, 50/60 Hz, 22 mA, cos φ = 0,3)

Drei-Punkt-Schritt-Signal an Klemme 1 und 2:
minimale Impulslänge: 100 ms,
minimale Pause zwischen 2 Impulsen: 100 ms.

Schutzart: IP 65, Schutzklasse: I.

Umgebungstemperatur:

-20 bis +60 °C, keine Betauung zulässig.

Lagertemperatur: -20 bis +40 °C.

8.1.1 IC 20, IC 20..E

Netzspannung:

120 V~, -15/+10 %, 50/60 Hz,

230 V~, -15/+10 %, 50/60 Hz.

Typ	Laufzeit [s/90°]		Drehmoment [Nm]	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
IC 20-07	7,5	6,25	2,5	2
IC 20-15	15	12,5	3	3
IC 20-30	30	25	3	3
IC 20-60	60	50	3	3

IC 20

Leistungsaufnahme:

4,9 VA bei 50 Hz, 5,8 VA bei 60 Hz.

Widerstandswert des Rückmeldepotenzimeters: 1 kΩ,
max. 1 W.

IC 20..E

Leistungsaufnahme:

Klemme 1, 2 und 5:

4,9 VA bei 50 Hz, 5,8 VA bei 60 Hz,

Klemme 3:

8,4 VA bei 50 Hz, 9,5 VA bei 60 Hz,

in Summe nicht über:

8,4 VA bei 50 Hz, 9,5 VA bei 60 Hz.

Ausgang Positionsrückmeldung:

4 – 20 mA, galvanisch getrennt, Bürde max. 500 Ω.

Der Ausgang ist immer aktiv, wenn an den Klemmen 3 und 4 Versorgungsspannung angelegt ist.

Eingang: galvanisch getrennt,

0 (4) – 20 mA: Bürde umschaltbar 50 Ω oder 250 Ω,

0 – 10 V: Eingangswiderstand 100 kΩ.

8.1.2 IC 50, IC 50..E

Netzspannung:

24 V~, -15/+10 %, 50/60 Hz,

120 V~, -15/+10 %, 50/60 Hz,

230 V~, -15/+10 %, 50/60 Hz.

Typ	Laufzeit [s/90°]		Drehmoment [Nm]
	50 Hz	60 Hz	50 Hz/60 Hz
IC 50-03	3,7	3,1	3
IC 50-07	7,5	6,25	7
IC 50-15	15	12,5	15
IC 50-30	30	25	20
IC 50-60	60	50	30

IC 50

Leistungsaufnahme:

16 VA bei 60 Hz, 13 VA bei 50 Hz.

Widerstandswert des Rückmeldepotenzimeters:

1 kΩ, max. 1 W, max. Schleiferstrom: 0,1 mA.

IC 50..E

Leistungsaufnahme:

Klemme 1, 2 und 5: 16 VA bei 60 Hz, 13 VA bei 50 Hz,

Klemme 3: 19 VA bei 60 Hz, 16 VA bei 50 Hz,

in Summe nicht über: 19 VA bei 60 Hz, 16 VA bei 50 Hz.

Ausgang Rückmeldung:

galvanisch getrennt, Bürde max. 500 Ω.

Der Ausgang ist immer aktiv, wenn an Klemme 3 Netzspannung angelegt ist.

Eingang: galvanisch getrennt,

4 (0) – 20 mA: Bürde umschaltbar 50 Ω oder 250 Ω,

0 – 10 V: Eingangswiderstand 100 kΩ.

8.2 IC 30

Drehwinkel: 0 – 90° einstellbar.

Haltemoment = Drehmoment.

Netzspannung:

24 V_±, ±20 %.

Leitungseinführungen für elektrischen Anschluss:

3 x M16-Kunststoffverschraubungen (beigelegt).

Schraubklemmen nach dem Fahrstuhlprinzip für Leitungen bis 2,5 mm² mit Aderendhülsen.

Die Laufzeit verändert sich lastabhängig. Sie bezieht sich auf das Drehmoment, siehe Typenschild.

Kontaktbelastung der Nockenschalter:

Spannung	Minimaler Strom (ohmsche Last)	Maximaler Strom (ohmsche Last)
24 – 230 V, 50/60 Hz	1 mA	2 A
24 V _±	1 mA	100 mA

Minimale Impulslänge: 100 ms.

Minimale Pause zwischen 2 Impulsen: 100 ms.

Schutzart: IP 65.

Einschaltdauer: 100 %.

Leistungsaufnahme 4 W,
beim Einschalten kurzzeitig 8 W.

Umgebungstemperatur:

-15 bis +60 °C, keine Betauung zulässig.

Lagertemperatur: -15 bis +40 °C.

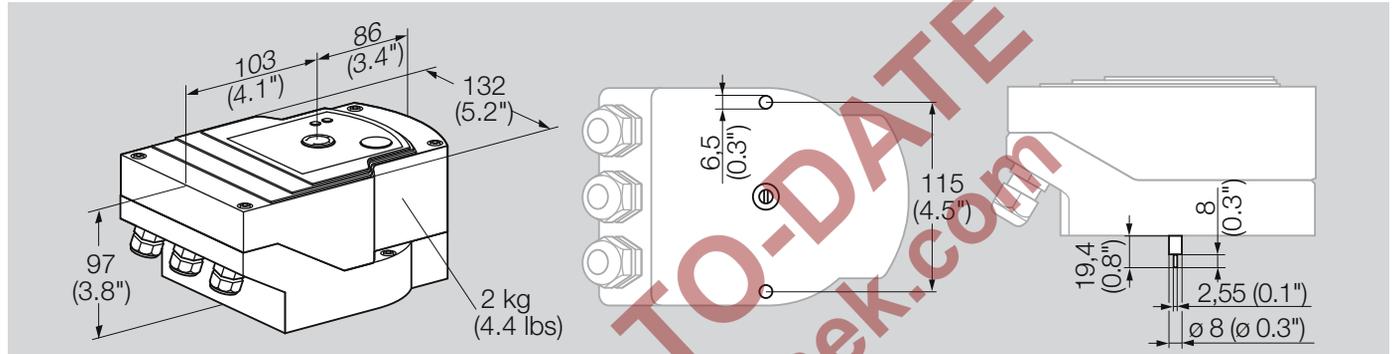
Widerstandswert des Rückmeldepotenzimeters:

1 kΩ, < 50 V,

empfohlener Schleiferstrom: 0,2 μA.

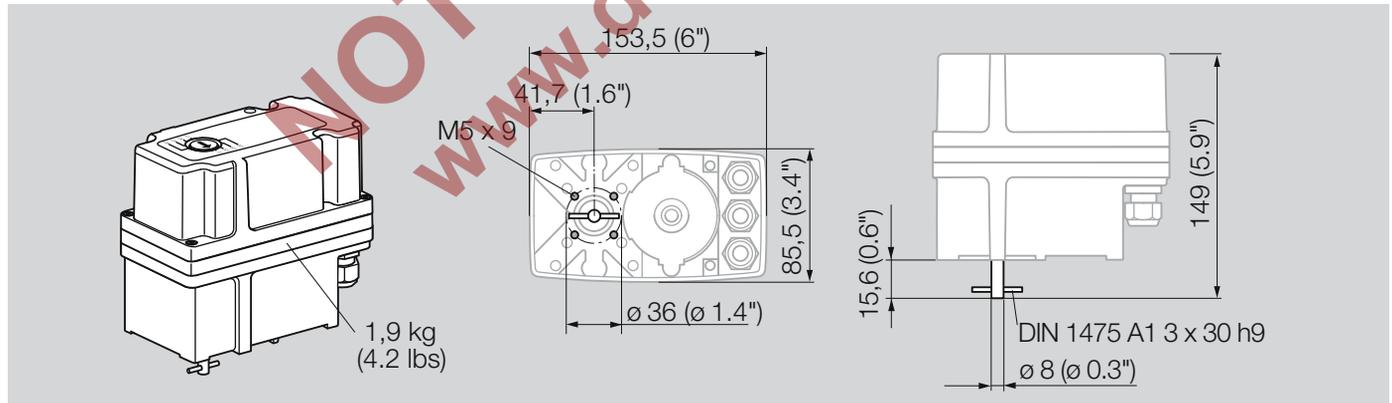
8.3 Baumaße

8.3.1 IC 20



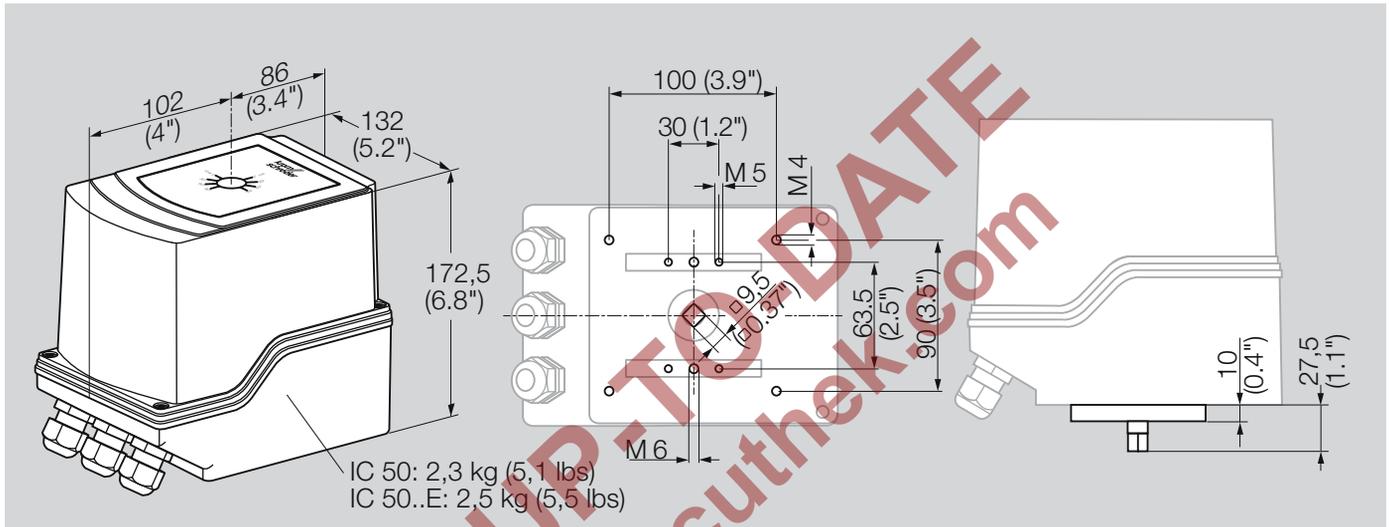
Weitere Baumaße zu IC 20 mit Drosselklappen BV..., siehe www.docuthek.com, Drosselklappen BVG, BVA, BVH, Technische Information. Baumaße zu IC 20 mit VFC, siehe www.docuthek.com, Linearstellglieder VFC, Technische Information.

8.3.2 IC 30



Weitere Baumaße zu IC 30 mit VFC, siehe www.docuthek.com, Linearstellglieder VFC, Technische Information.

8.3.3 IC 50



Weitere Baumaße zu IC 50 mit Drosselklappe DKR und mit verschiedenen Anbaugarnituren, siehe www.docuthek.com, Technische Information DKR, IDR.

9 Einheiten umrechnen

Siehe www.adlatus.org

10 Wartung

Die Stellantriebe IC sind verschleiß- und wartungsarm.
Empfohlen wird ein Funktionstest 1 x pro Jahr.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Rückmeldung

Zum Schluss bieten wir Ihnen die Möglichkeit, diese „Technische Information (TI)“ zu beurteilen und uns Ihre Meinung mitzuteilen, damit wir unsere Dokumente weiter verbessern und an Ihre Bedürfnisse anpassen.

Übersichtlichkeit

Information schnell gefunden
Lange gesucht
Information nicht gefunden
Was fehlt?
Keine Aussage

Verständlichkeit

Verständlich
Zu kompliziert
Keine Aussage

Umfang

Zu wenig
Ausreichend
Zu umfangreich
Keine Aussage



Verwendung

Produkt kennenlernen
Produktauswahl
Projektierung
Informationen nachschlagen

Navigation

Ich finde mich zurecht.
Ich habe mich „verlaufen“.
Keine Aussage

Mein Tätigkeitsbereich

Technischer Bereich
Kaufmännischer Bereich
Keine Aussage

Bemerkung

Kontakt

Elster GmbH
Postfach 2809 · 49018 Osnabrück
Strothweg 1 · 49504 Lotte (Büren)
Deutschland
Tel. +49 541 1214-0
Fax +49 541 1214-370
hts.lotte@honeywell.com
www.kromschroeder.de

Die aktuellen Adressen unserer internationalen Vertretungen finden Sie im Internet:
www.kromschroeder.de/Weltweit.20.0.html

Technische Änderungen, die dem Fortschritt dienen, vorbehalten.
Copyright © 2017 Elster GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

