

Brennersteuerungen BCU 580

Technische Information · D
6 Edition 11.15l

- Zur Überwachung und Steuerung modulierend oder stufig betriebener Brenner für Mehrbrenneranwendungen mit zentraler Luftversorgung
- Für direkt gezündete Brenner oder mit einem Zündbrenner gezündete Brenner im intermittierenden Betrieb oder Dauerbetrieb
- Optional mit Ventilüberwachungssystem
- PROFINET-Feldbusanbindung über optionales Busmodul



Inhaltsverzeichnis

Brennersteuerungen BCU 580	1	5.2 Proof-of-Closure-Funktion	36
Inhaltsverzeichnis	2	5.2.1 Programmablauf	36
1 Anwendung	5	6 BCSoft	37
1.1 Anwendungsbeispiele	9	7 Profinet	38
1.1.1 Stufig geregelter Hauptbrenner mit abschaltbarem Zündbrenner	9	7.1 BCU und Busmodul BCM	39
1.1.2 Stufig geregelter Hauptbrenner mit dauernd brennendem Zündbrenner	10	7.2 GSD-Datei für SPS-Konfiguration	41
1.1.3 Zweistufig geregelter Hauptbrenner mit dauernd brennendem Zündbrenner	11	7.2.1 Module für den zyklischen Datenaustausch	42
1.1.4 Modulierend geregelter Brenner	12	7.2.2 Indexe für azyklische Kommunikation	48
1.1.5 Flammenüberwachung über Temperatur	13	8 Programmschritt/Programmstatus	49
1.1.6 PROFINET-Anbindung über Busmodul BCM	14	9 Störmeldung	51
1.1.7 Rundum-Taktsteuerung EIN/AUS	15	10 Parameter	54
1.1.8 Modulierende Brennerregelung	17	10.1 Abfrage der Parameter	58
2 Zertifizierung	18	10.2 Flammenüberwachung	58
3 Funktion	19	10.2.1 Abschaltsschwelle des Flammenverstärkers	58
3.1 Anschlussplan	19	10.2.2 Flammenüberwachung	59
3.1.1 BCU 580..F1 mit Ionisationsüberwachung im Einelektrodenbetrieb	19	10.2.3 Hochtemperaturbetrieb	60
3.1.2 BCU 580..F2	20	10.3 Verhalten im Anlauf	63
3.1.3 BCU 580..F3	21	10.3.1 Anlaufversuche Brenner 1	63
3.1.4 Flammenüberwachung	22	10.3.2 Anlaufversuche Brenner 2	64
3.2 Programmablauf BCU 580	23	10.3.3 Brennerapplikation	65
4 Luftsteuerung	25	10.3.4 Sicherheitszeit 1 t_{SA1}	68
4.1 Leistungssteuerung	26	10.3.5 Flammenstabilisierungszeit 1 t_{FS1}	68
4.1.1 BCU..F1/F2	26	10.3.6 Sicherheitszeit 2 t_{SA2}	69
4.1.2 BCU..F3	28	10.3.7 Flammenstabilisierungszeit 2 t_{FS2}	69
5 Ventilüberwachungssystem	29	10.4 Verhalten im Betrieb	70
5.1 Dichtheitskontrolle	29	10.4.1 Wiederanlauf	70
5.1.1 Prüfzeitpunkt	30	10.4.2 Minimale Betriebsdauer t_B	73
5.1.2 Programmablauf	31	10.4.3 Zündbrenner	73
5.1.3 Prüfdauer t_p	33	10.5 Sicherheitsgrenzen	74
5.1.4 Öffnungszeit t_L	33	10.5.1 Sicherheitszeit Betrieb	74
5.1.5 Messzeit t_M	33	10.6 Luftsteuerung	75
		10.6.1 Leistungssteuerung	75
		10.6.2 Laufzeitauswahl	84
		10.6.3 Laufzeit	84
		10.6.4 Kleinlastnachlauf	85

10.6.5 Verzögerungszeit Regelfreigabe t_{RF}	86	12.7 Sicherheitszeit t_{SA} berechnen	110
10.6.6 Luftfaktorsteuerung	86	12.8 Fünftes oder schaltbares Gasventil bei BCU..	
10.6.7 Luftfaktor beim Anlauf extern ansteuerbar	89	F3	111
10.6.8 Luftfaktor bei Störung	89	13 Zubehör	112
10.6.9 Leistungssteuerung (Bus)	90	13.1 BCSoft	112
10.7 Ventilüberwachung	95	13.1.1 Opto-Adapter PCO 200	112
10.7.1 Ventilüberwachungssystem	95	13.1.2 Bluetooth-Adapter PCO 300	112
10.7.2 Abblaseventil (VPS)	96	13.2 OCU	112
10.7.3 Messzeit V_{p1}	96	13.3 Anschlussstecker-Set	113
10.7.4 Ventilöffnungszeit 1 t_{L1}	97	13.4 Schilder für Beschriftung	113
10.8 Verhalten im Anlauf	98	13.5 Aufkleber „Geänderte Parameter“	113
10.8.1 Minimale Pausenzeit t_{BP}	98	14 OCU	114
10.9 Handbetrieb	99	14.1 Anwendung	114
10.9.1 Betriebsdauer im Handbetrieb	99	14.2 Funktion	115
10.10 Funktionen der Klemmen 50, 51, 65, 66, 67		14.2.1 Handbetrieb	116
und 68	100	14.3 Elektrischer Anschluss	117
10.10.1 Funktion Klemme 50	100	14.4 Einbau	117
10.10.2 Funktion Klemme 51	100	14.5 Auswahl	118
10.10.3 Funktion Klemme 65	100	14.6 Technische Daten OCU	118
10.10.4 Funktion Klemme 66	101	15 BCM 500	119
10.10.5 Funktion Klemme 67	101	15.1 Anwendung	119
10.10.6 Funktion Klemme 68	101	15.2 Funktion	119
10.11 Passwort	102	15.3 Elektrischer Anschluss	119
10.12 Feldbuskommunikation	102	15.4 Einbau	120
11 Auswahl	103	15.5 Auswahl	120
11.1 Typenschlüssel	103	15.6 Technische Daten	120
12 Projektierungshinweise	104	16 Technische Daten	121
12.1 Einbau	104	16.1 Elektrisch	121
12.2 Inbetriebnahme	104	16.2 Mechanisch	122
12.3 Elektrischer Anschluss	105	16.3 Umgebung	122
12.3.1 OCU	105	16.4 Baumaße	122
12.3.2 Sicherheitsstromeingänge	106	16.5 Sicherheitsspezifische Kennwerte	123
12.3.3 UVD-Überwachung	107	16.6 Einheiten umrechnen	124
12.4 Stellantriebe	108		
12.4.1 IC 20	108		
12.5 Parameter-Chip-Card	109		
12.6 Schutz vor Überlast des Zündbrenners	109		

17	Wartung	125
18	Legende	126
19	Glossar	127
19.1	Wartezeit t_W	127
19.2	Zündzeit t_Z	127
19.3	Sicherheitskette	127
19.4	Sicherheitszeit im Anlauf t_{SA1}	127
19.5	Sicherheitszeit im Betrieb t_{SB}	127
19.6	Sicherheitsabschaltung	128
19.7	Störabschaltung	128
19.8	Warnmeldung	128
19.9	Timeout	128
19.10	Lupfen	129
19.11	Luftventil	129
19.12	Diagnosedeckungsgrad DC	129
19.13	Betriebsart	129
19.14	Anteil sicherer Ausfälle SFF	130
19.15	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls PFH_D	130
19.16	Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall $MTTF_d$	130
	Rückmeldung	131
	Kontakt	131

1 Anwendung



Brennersteuerung mit steckbaren Federkraft-Anschlussklemmen

Die Brennersteuerung BCU 580 steuert, zündet und überwacht Gasbrenner im intermittierenden Betrieb oder Dauerbetrieb. Sie ist einsetzbar für Gasbrenner mit unbegrenzter Leistung, die über Zündbrenner gezündet werden. Die Brenner können modulierend oder stufig geregelt werden. Durch ihr schnelles Reagieren auf unterschiedliche Prozessanforderungen ist die BCU für Taktbetrieb geeignet.

An Industrieöfen entlastet sie die zentrale Ofensteuerung von Aufgaben, die den Brenner betreffen, z. B. sorgt sie bei einem Wiederanlauf eines Brenners dafür, dass er in einem sicheren Zustand zündet.

Die Luftsteuerung der BCU..F1, F2 oder F3 unterstützt die Ofensteuerung beim Kühlen, Spülen und der Leistungssteuerung.

Zur stufigen oder modulierenden Brenner-Leistungssteuerung hat die Brennersteuerung eine Schnittstelle, über die ein Luftventil oder Stellantrieb (IC 20, IC 40 oder RBW) gesteuert werden kann.

Der Programmstatus, die Geräteparameter und die Höhe des Flammensignals können direkt am Gerät abgelesen werden. Zum Einstellen und zur Diagnose lassen sich die Brenner oder ein angeschlossenes Stellglied über den integrierten Handbetrieb-Modus manuell ansteuern.

Über das optional integrierte Ventilüberwachungssystem können die Ventile durch Abfrage eines externen Gas-Druckwächters auf Dichtheit oder die Geschlossenstellung des eingangsseitigen Gasventils geprüft werden.

Anwendung

Über den zusätzlich lieferbaren Opto-Adapter können mit Hilfe des Programmes BCSofT Parameter sowie Analyse- und Diagnoseinformationen aus einer BCU gelesen werden. Alle gültigen Parameter sind auf einer internen Parameter-Chip-Card gespeichert. Zur Übernahme der Parameter z. B. bei einem Geräteaustausch kann die Parameter-Chip-Card herausgenommen und in eine neue BCU gesteckt werden.

In einem steckbaren Leistungsmodul sind die überwachten Ausgänge für Stellantrieb und Ventile untergebracht. Dieses kann im Bedarfsfall einfach ausgetauscht werden.



Nach Abnehmen des aufsteckbaren Leistungsmoduls sind Parameter-Chip-Card und Sicherungen zugänglich.

Die BCU lässt sich auf einer Hutschiene im Schaltschrank montieren. Steckbare Anschluss-Klemmleisten an der BCU erleichtern den Ein- oder Ausbau.



Mit der Bedieneinheit OCU können Anzeige und Bedienung der BCU in die Schaltschranktür verlegt werden.

Anwendung

Für die Brennersteuerungen ist optional die externe Bedieneinheit OCU lieferbar. Die OCU kann anstelle von Standard-Befehlsgeräten in der Schaltschranktür montiert werden. Über die OCU wird der Programmstatus, das Flammensignal oder die Störmeldung abgelesen. Zur Brenneinstellung lassen sich im Handbetrieb die Arbeitspunkte mit der Bedieneinheit komfortabel anfahren.

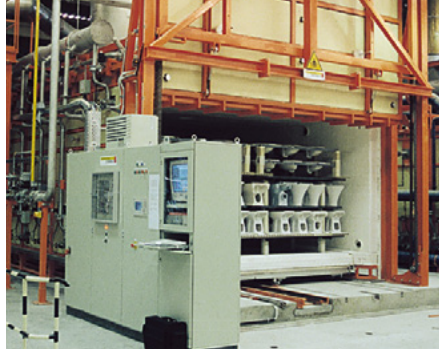


Über die drei Kodierschalter wird die Adresse für die Feldbuskommunikation eingestellt.

Das optionale Busmodul BCM 500 bietet die Möglichkeit, die BCU über eine Feldbusanschaltung in einem PROFINET-Netzwerk anzubinden. Durch die Vernetzung über Feldbus können mehrere BCUs von einem Automatisierungssystem (z. B. SPS) gesteuert und überwacht werden. Das Busmodul ist für Hutschienenmontage vorbereitet. Es wird seitlich auf die BCU geschoben.



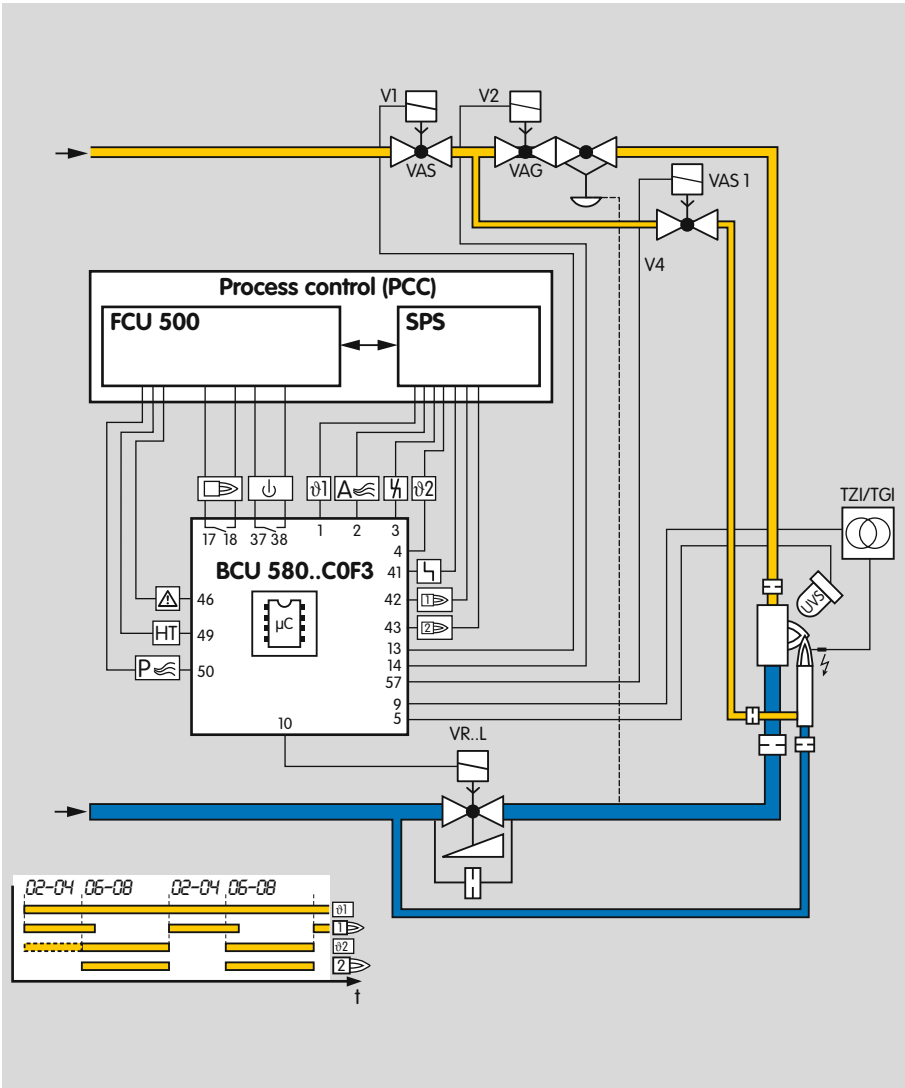
Wagenherd-Schmiedeofen in der Metallindustrie



Herdwagenofen in der Keramikindustrie



Hubbalkenofen mit Deckenbeheizung



1.1 Anwendungsbeispiele

1.1.1 Stufig geregelter Hauptbrenner mit abschaltbarem Zündbrenner

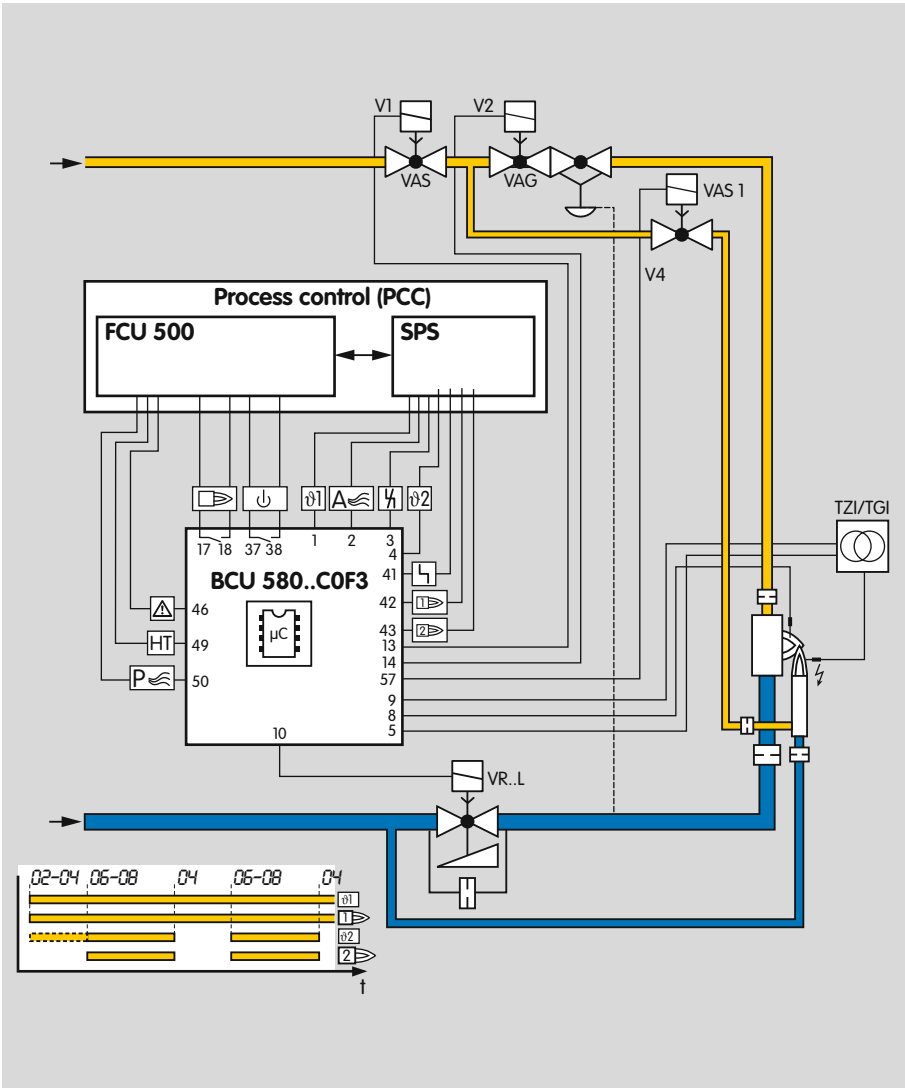
Regelung:

Hauptbrenner EIN/AUS oder Klein/
Groß

Mit der Betriebsmeldung des Zündbrenners kann der Hauptbrenner mit reduzierter Leistung gestartet werden. Der Zündbrenner wird nach dem Start des Hauptbrenners automatisch abgeschaltet. Der Zündbrenner schaltet bei Hauptbrenner AUS automatisch wieder ein. Dadurch wird die Anlaufzeit des Hauptbrenners verkürzt.

Die UV-Sonde überwacht das Flammensignal von Zünd- und Hauptbrenner.

Die BCU unterstützt die Kühlung und Spülung.



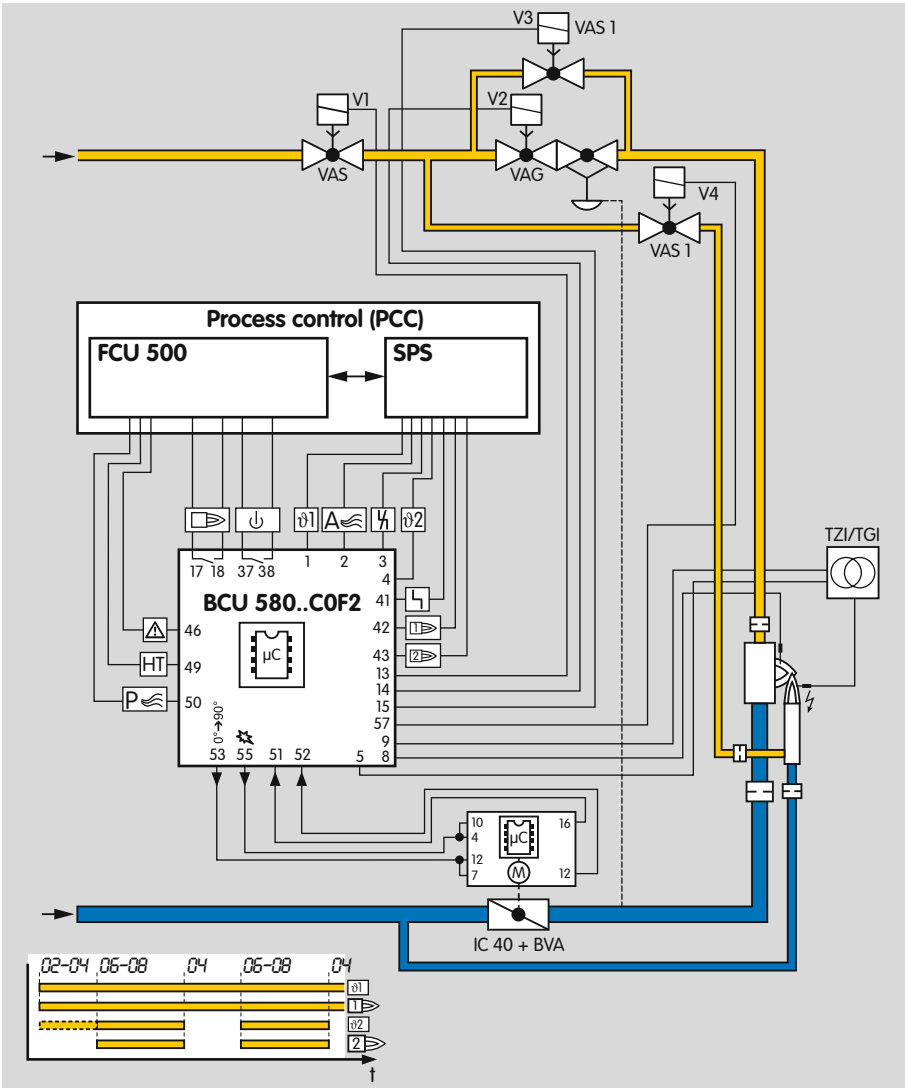
1.1.2 Stufig geregelter Hauptbrenner mit dauernd brennendem Zündbrenner

Regelung:

Hauptbrenner EIN/AUS oder Klein/
Groß

Mit der Betriebsmeldung des Zündbrenners kann der Hauptbrenner mit reduzierter Leistung gestartet werden. Zünd- und Hauptbrenner können zeitgleich betrieben werden. Hierdurch verkürzt sich die für den Anlauf benötigte Zeit des Hauptbrenners.

Die BCU unterstützt die Kühlung und Spülung.



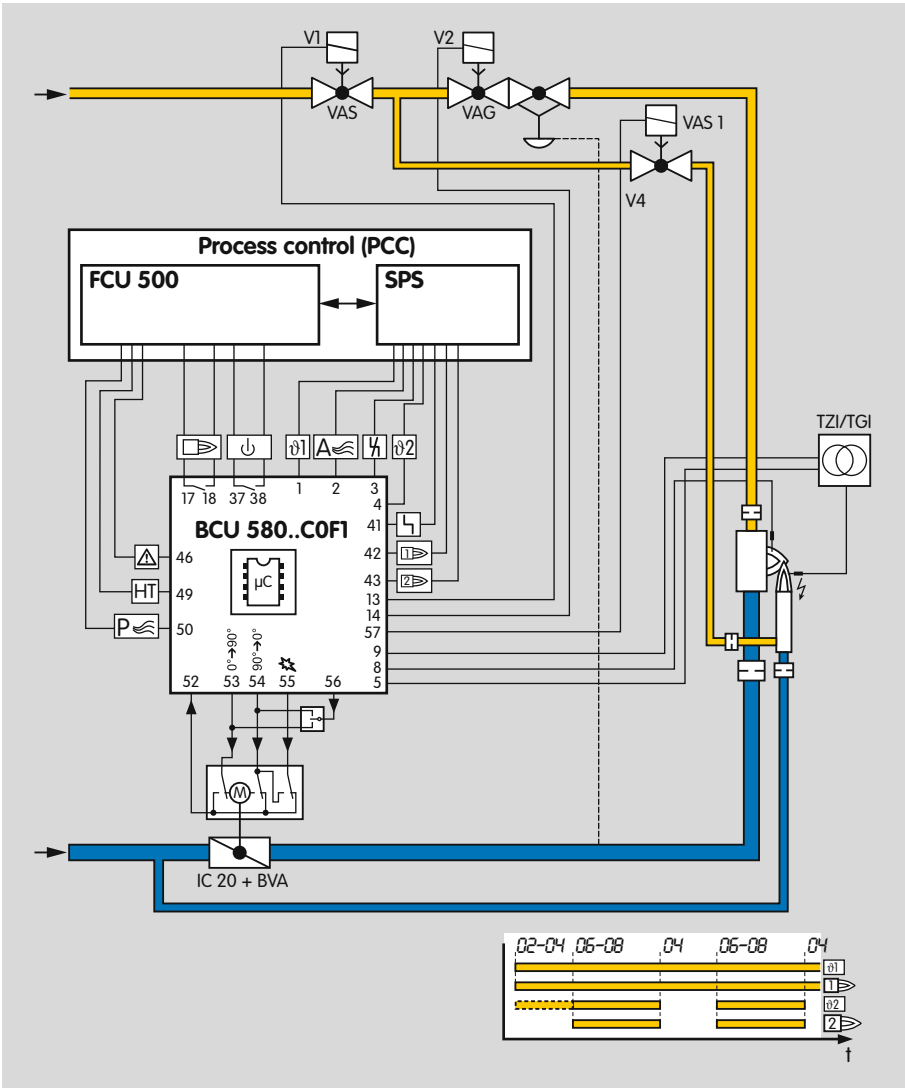
1.1.3 Zweistufig geregelter Hauptbrenner mit dauernd brennendem Zündbrenner

Regelung:

Hauptbrenner EIN/AUS mit Zündung über Bypass

Mit der Betriebsmeldung des Zündbrenners kann der Hauptbrenner mit minimaler Leistung gestartet werden. Mit Erreichen des Betriebszustandes gibt die BCU die maximale Brennerleistung frei. Zünd- und Hauptbrenner können gleichzeitig betrieben werden. Hierdurch verkürzt sich die für den Anlauf benötigte Zeit des Hauptbrenners.

Die BCU unterstützt die Kühlung und Spülung.



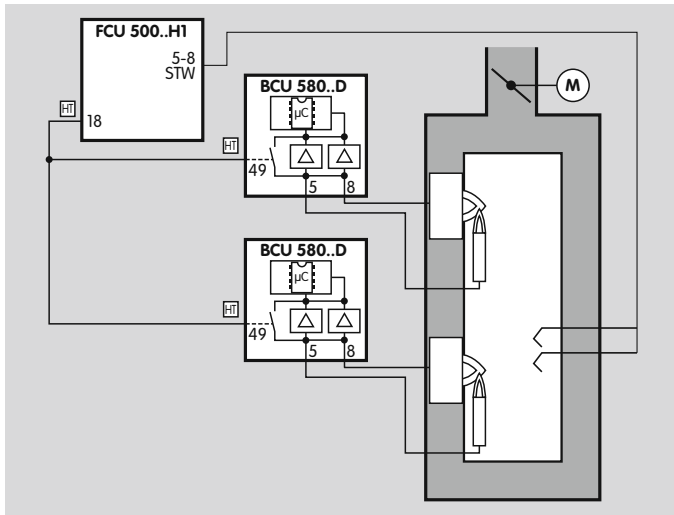
1.1.4 Modulierend geregelter Brenner

Regelung:

Hauptbrenner stetig

Zum Starten des Hauptbrenners wird die Luftklappe in die Position für minimale Leistung gefahren. Mit der Betriebsmeldung des Zündbrenners wird der Hauptbrenner mit minimaler Leistung gestartet. Nach Meldung des Betriebszustandes steuert die Leitwarte die Brennerleistung über die Luftklappe. Zünd- und Hauptbrenner können zeitgleich betrieben werden. Hierdurch verkürzt sich die für den Anlauf benötigte Zeit des Hauptbrenners.

1.1.5 Flammenüberwachung über Temperatur



In Hochtemperaturanlagen (Temperatur $> 750\text{ °C}$) kann die Flamme indirekt über die Temperatur überwacht werden.

Solange die Temperatur im Ofenraum unter 750 °C liegt, muss die Flamme konventionell überwacht werden.

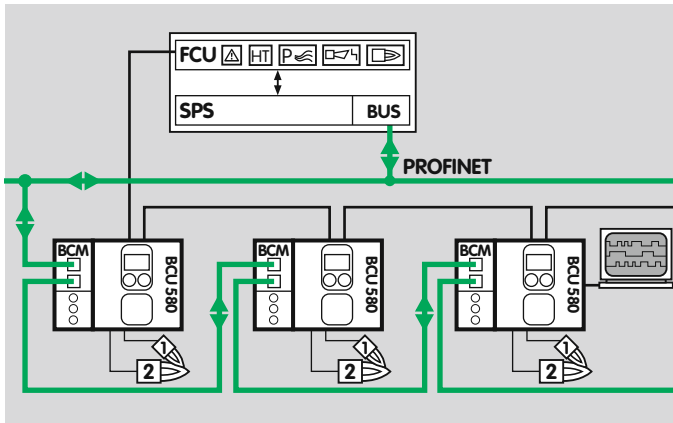
Steigt die Temperatur im Ofenraum über die Selbstzündtemperatur des Gas-Luft-Gemisches ($> 750\text{ °C}$), teilt die FCU über den fehlersicheren HT-Ausgang den nachfolgenden Brennersteuerungen mit, dass sich die Ofenanlage im Hochtemperaturbetrieb (HT) befindet. Die Brennersteuerungen wechseln beim Ansteuern des HT-Eingangs in die Betriebsart Hochtemperaturbe-

trieb. Sie arbeiten ohne Auswertung des Flammensignals, ihre geräteinterne Flammenüberwachung ist nicht in Betrieb.

Sinkt die Ofenraumtemperatur unter die Selbstzündtemperatur ($< 750\text{ °C}$), schaltet die FCU den HT-Ausgang spannungsfrei. Sobald kein Signal mehr an den HT-Eingängen der Brennersteuerungen anliegt, werden die Flammensignale wieder über UV-Sonde oder Ionisationselektrode überwacht.

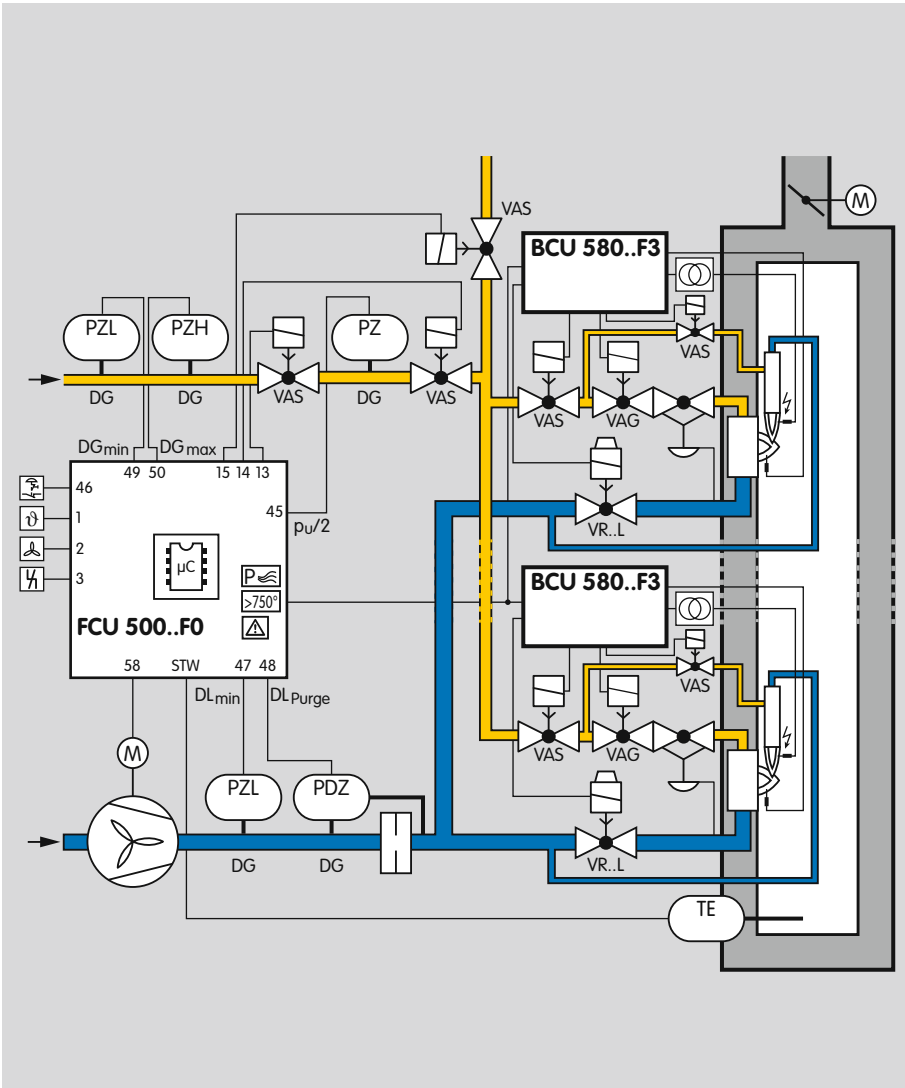
Bei einer Störung eines Bauteils zur Temperaturüberwachung (z. B. Fühlerbruch, Fühlerkurzschluss) oder bei Netzausfall wird die Flammenüberwachung an die Brennersteuerungen übergeben.

1.1.6 PROFINET-Anbindung über Busmodul BCM



Das Bussystem überträgt vom Automatisierungssystem (SPS) die Steuersignale zur BCU/BCM zum Starten, Entriegeln, zur Luftventilsteuerung, zum Spülen des Ofens oder zum Kühlen und Heizen während des Betriebes. In Gegenrichtung übermittelt es Betriebszustände, die Höhe des Flammenstroms und den aktuellen Programmstatus.

Sicherheitsrelevante Steuersignale wie Sicherheitskette, Spülung und HT-Eingang werden unabhängig von der Buskommunikation durch separate Leitungen geführt.

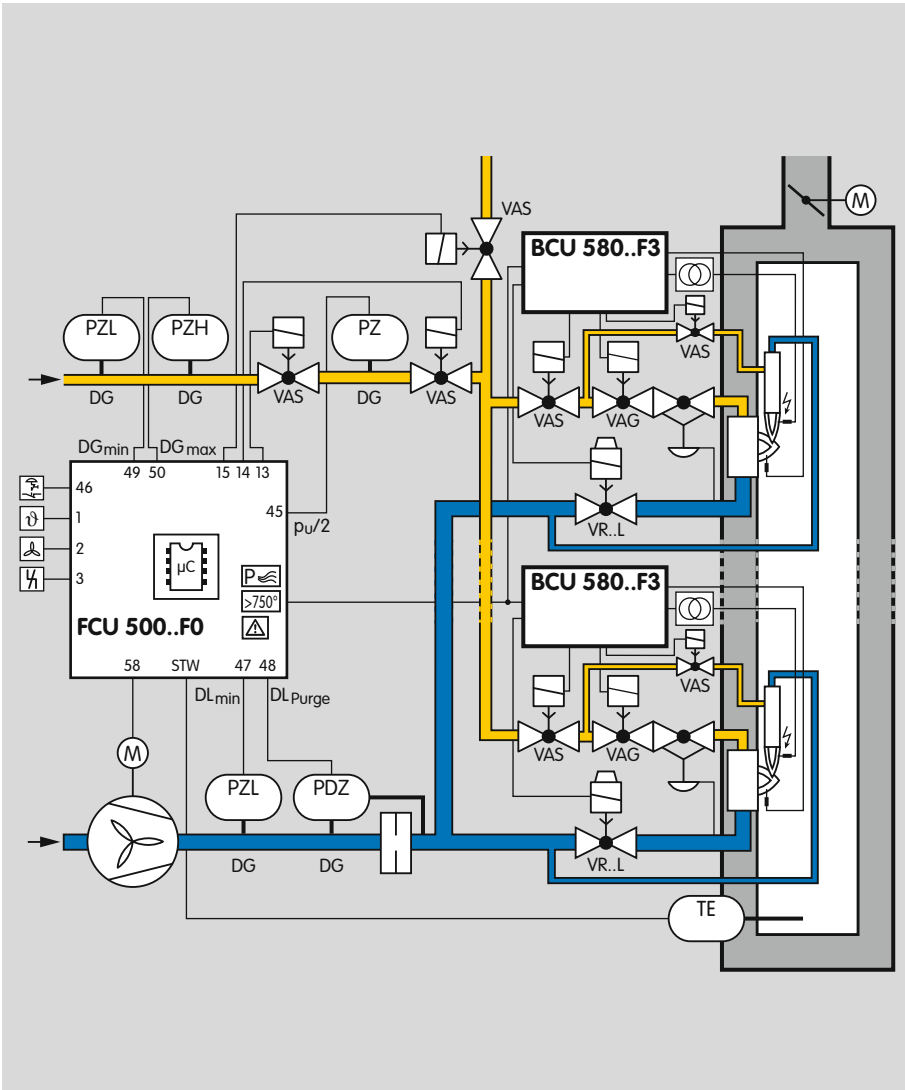


1.1.7 Rundum-Taktsteuerung EIN/AUS

Für Prozesse, die einen Regelbereich größer 10:1 erfordern und/oder die für die Temperaturgleichmäßigkeit eine starke Umwälzung der Ofenatmosphäre erfordern, z. B. Wärmebehandlungsöfen mit niedriger und mittlerer Temperatur in der Metallindustrie.

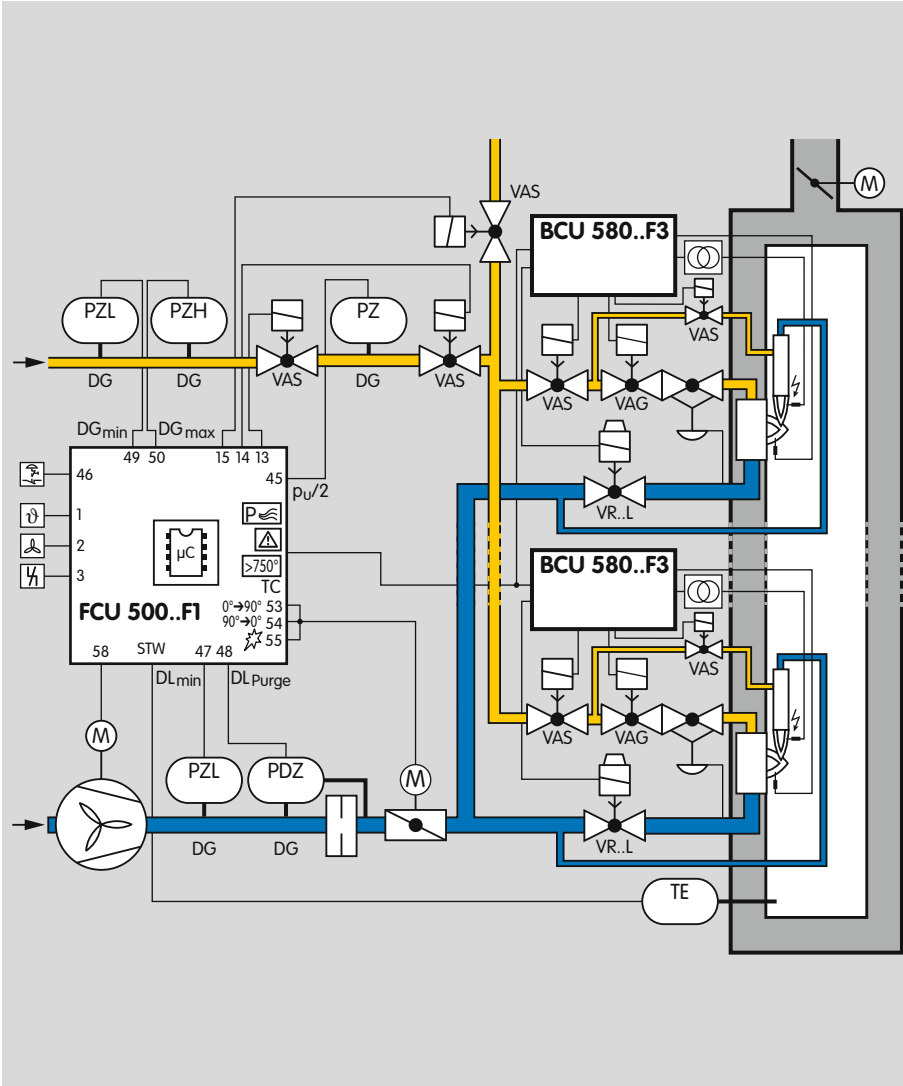
Bei der Taktsteuerung EIN/AUS erfolgt die Regelung der Leistungszufuhr zum Prozess über ein variables Verhältnis von Betriebs- und Pausenzeit. Durch diese Art der Steuerung ist der Austrittsimpuls des Brenners immer voll wirksam und führt zu maximaler Konvektion im Ofenraum, selbst bei abgeregelter Beheizung.

Der pneumatische Verbund regelt den Gasdruck am Brenner proportional zum Luftdruck und dient zur Konstanzhaltung des Luft/Gas-Verhältnisses. Gleichzeitig wirkt er als Luftmangelsicherung.



Die Zündung und Überwachung der Zündbrenner/Brenner erfolgt über die Brennersteuerungen BCU 580.

Die zentralen Sicherheitsfunktionen wie Vorspülung, Dichtheitskontrolle, Strömungs- und Druckwächterabfrage (Gas_{min}, Gas_{max}, Luft_{min}) werden mit der FCU 500 realisiert.



1.1.8 Modulierende Brennerregelung

Für Prozesse, die keine starke Umwälzung im Ofen benötigen, z. B. Aluminiumschmelzöfen.

Dieses System ist für Prozesse geeignet, bei denen Falschluff über abgeschaltete Brenner in den Ofen strömen darf. Die Leistungsverstellung erfolgt stufenlos durch Ansteuerung des Luftstellgliedes (analog oder 3-Punkt-Schritt).

Der pneumatische Verbund regelt den Gasdruck am Brenner proportional zum Luftdruck und dient zur Konstanzhaltung des Luft/Gas-Verhältnisses. Gleichzeitig wirkt er als Luftmangelsicherung.

Die Zündung und Überwachung der Zündbrenner/Brenner erfolgt über die Brennersteuerungen BCU 580.

Die zentralen Sicherheitsfunktionen wie Vorspülung, Dichtheitskontrolle, Strömungs- und Druckwächterabfrage (Gas_{min.}, Gas_{max.}, Luft_{min.}) werden mit der FCU 500 realisiert.

2 Zertifizierung

Zertifiziert gemäß SIL und PL



Für Systeme bis SIL 3 nach EN 61508 und PL e nach ISO 13849

EU-zertifiziert nach



- Gasgeräte-Richtlinie (2009/142/EC)

Erfüllt die Anforderungen der

- Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EC),
- EMV-Richtlinie (2004/108/EC).

FM-zugelassen



Factory Mutual Research Class: 7400 Process Control Valves. Passend für Anwendungen gemäß NFPA 85 und NFPA 86. www.approvalguide.com

ANSI/CSA-zugelassen



American National Standards Institute/Canadian Standards Association – ANSI Z21.20/CSA C22.2 No. 199 www.csagroup.org – Class number: 3335-01 and 3335-81.

Eurasische Zollunion



Das Produkt BCU 580 entspricht den technischen Vorgaben der eurasischen Zollunion.

3 Funktion

3.1 Anschlussplan

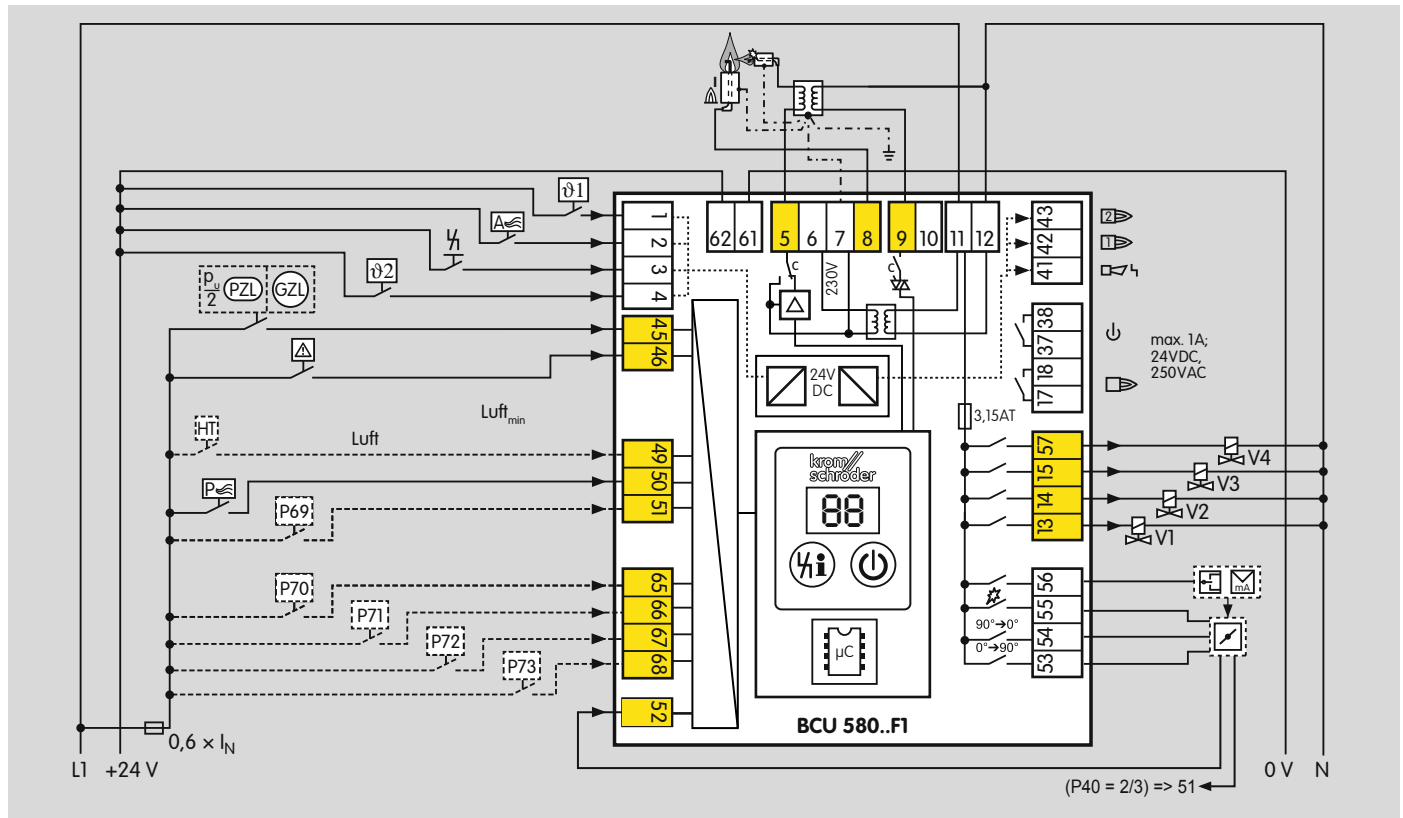
3.1.1 BCU 580..F1 mit Ionisationsüberwachung im Einelektrodenbetrieb

Alternative Flammenüberwachung, siehe Seite 22
(Flammenüberwachung)

Detaillierte Anschlusspläne für Stellantriebe und Frequenzumrichter, siehe ab Seite 75 (Leistungssteuerung)

Elektrischer Anschluss, siehe Seite 104 (Projektierungshinweise)

Zeichenerklärung, siehe Seite 126 (Legende)



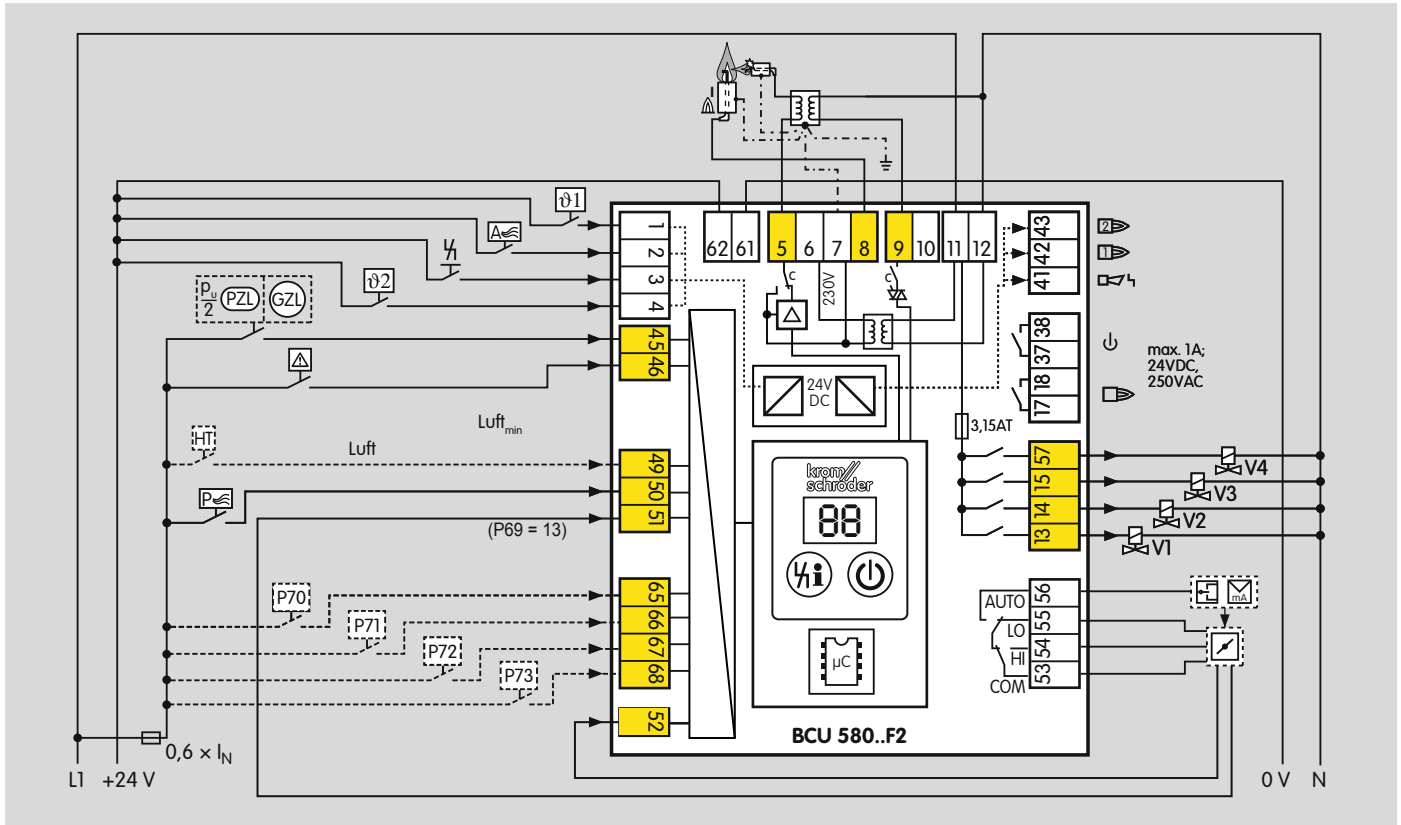
3.1.2 BCU 580..F2

Alternative Flammenüberwachung, siehe Seite 22
(Flammenüberwachung)

Detaillierte Anschlusspläne für Stellantriebe und Frequenzumrichter, siehe ab Seite 75 (Leistungssteuerung)

Elektrischer Anschluss, siehe Seite 104 (Projektionsshinweise)

Zeichenerklärung, siehe Seite 126 (Legende)



Funktion

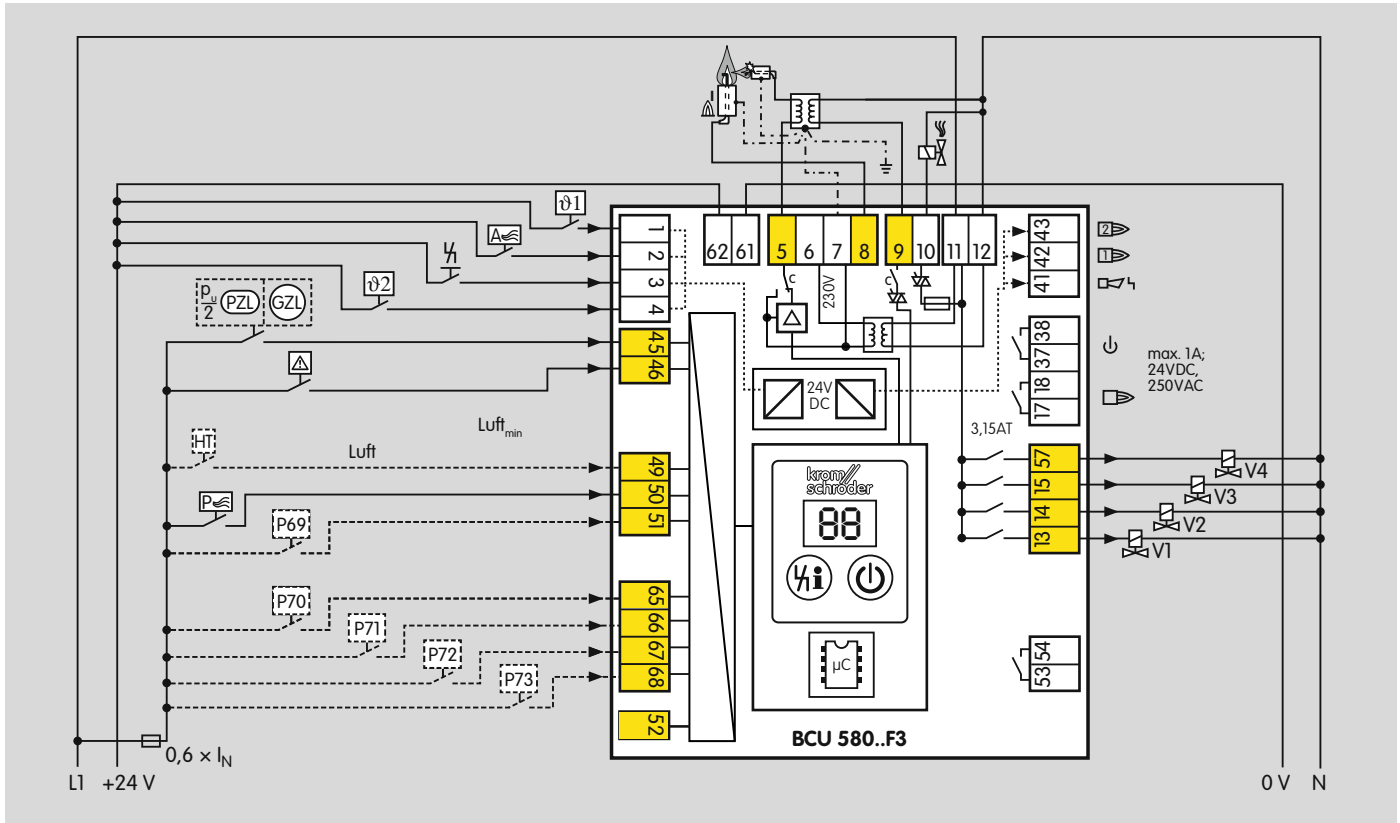
3.1.3 BCU 580..F3

Alternative Flammenüberwachung, siehe Seite 22
(Flammenüberwachung)

Detaillierte Anschlusspläne für Stellantriebe, siehe ab
Seite 75 (Leistungssteuerung)

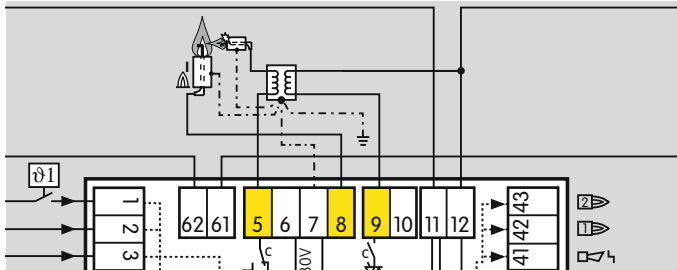
Elektrischer Anschluss, siehe Seite 104 (Projektierungs-
hinweise)

Zeichenerklärung, siehe Seite 126 (Legende)

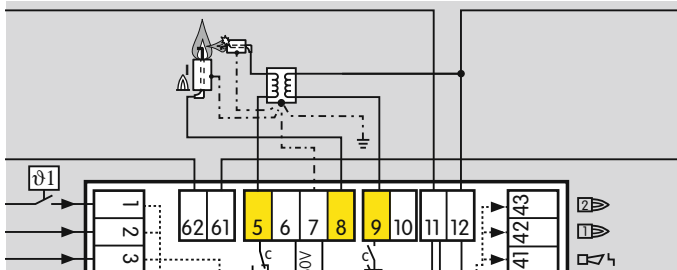


3.1.4 Flammenüberwachung

Ionisationsüberwachung im Zweielektrodenbetrieb



UVS-Überwachung



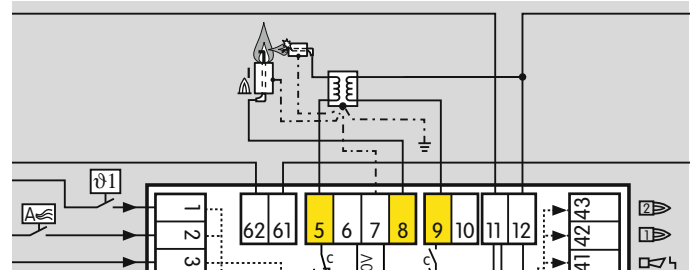
UVD-Überwachung

Für den Betrieb der UV-Sonde für Dauerbetrieb UVD 1 ist eine Spannungsversorgung von 24 V= erforderlich.

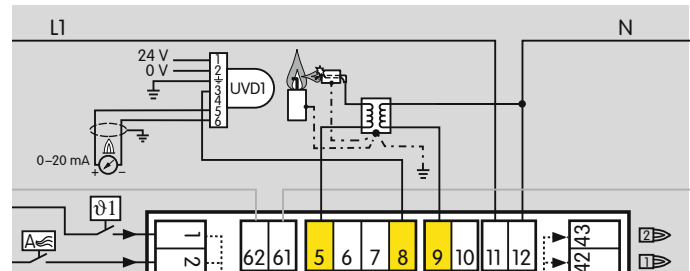
Der Stromausgang 0 – 20 mA kann zur Anzeige der Flammenintensität genutzt werden. Die Leitung zur Schaltwarte muss in geschirmter Ausführung verlegt werden. Für den normalen Betrieb ist der Stromausgang 0 – 20 mA nicht erforderlich.

In Abhängigkeit von Parameter 79 ergeben sich folgende Anschlusspläne, siehe dazu auch Seite 73 (Zündbrenner):

Zündbrenner abschaltbar (Parameter 79 = 0):



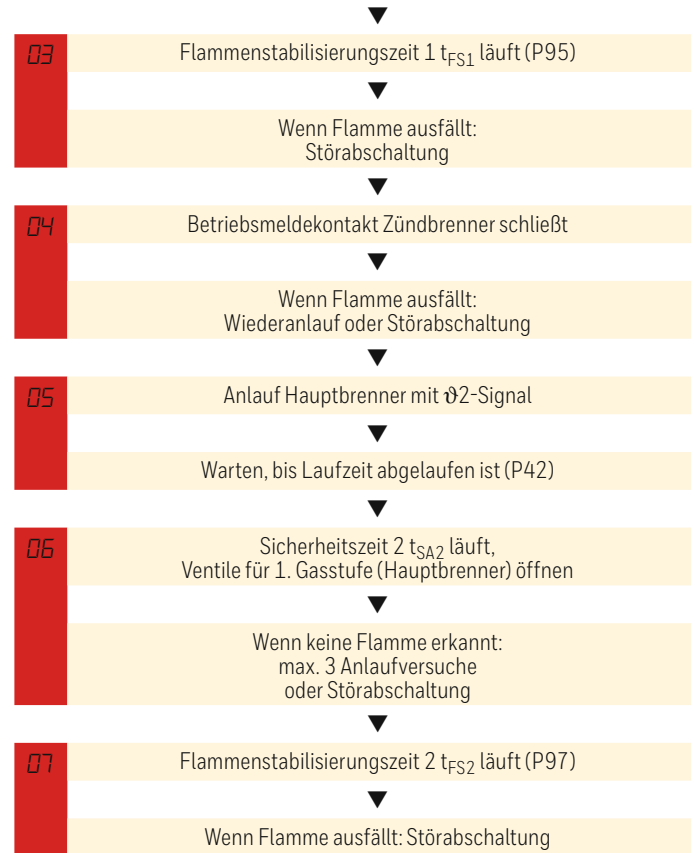
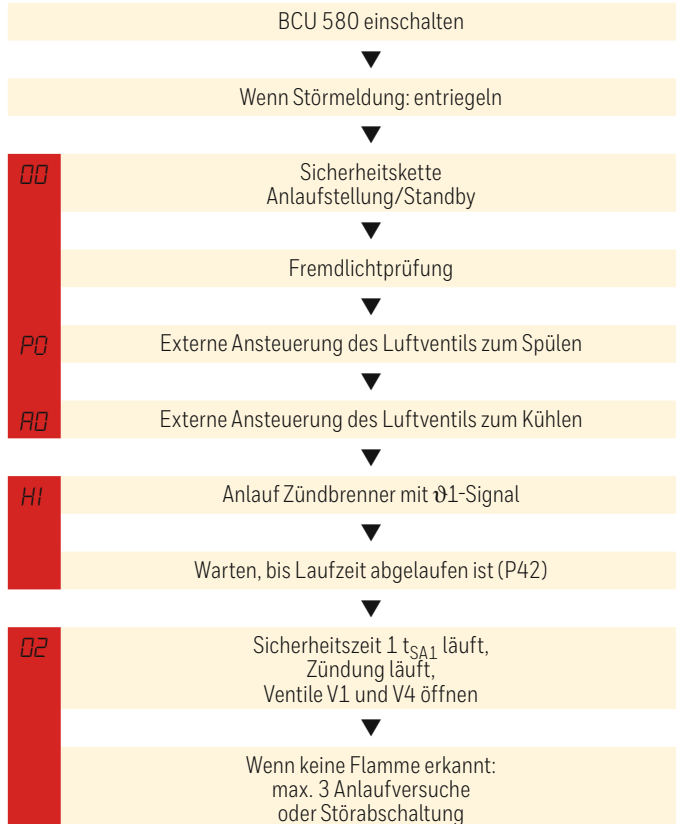
Zündbrenner im Dauerbetrieb (Parameter 79 = 1):



3.2 Programmablauf BCU 580

Parameter 48 und 49 = 0: Klein-/Groß-Regelung während des Betriebs, Kühlen im Standby

Anwendungsbeispiel, siehe Seite 11 (Zweistufig geregelter Hauptbrenner mit dauernd brennendem Zündbrenner)



OB

Betriebsmeldekontakt Hauptbrenner schließt,
minimale Betriebsdauer t_B startet (P61)



Wenn Flamme ausfällt:
Wiederanlauf oder Störabschaltung



AB

Externe Ansteuerung des Luftventils zur Leistungssteuerung

OB

Regelabschaltung durch ϑ -Signale für Zünd- und Hauptbrenner



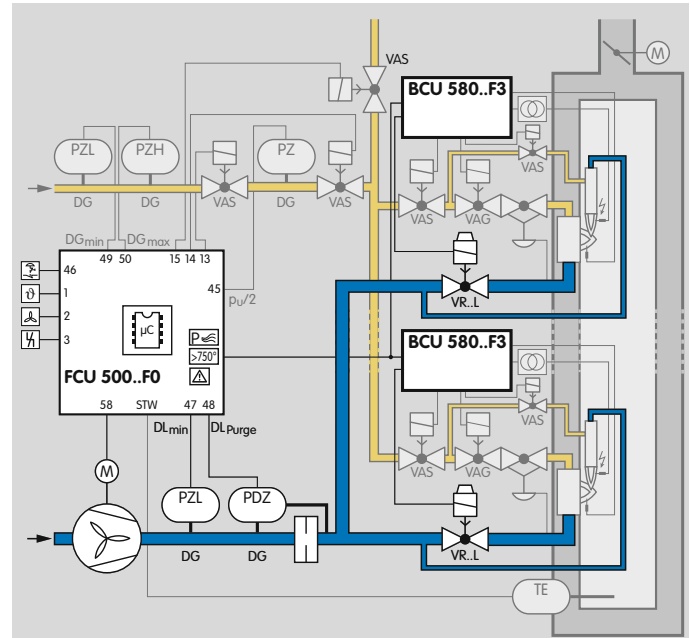
OB

Wenn min. Betriebsdauer t_B abgelaufen:
Betriebsmeldekontakt öffnet,
Gasventile schließen und
Laufzeit (P42) startet

4 Luftsteuerung

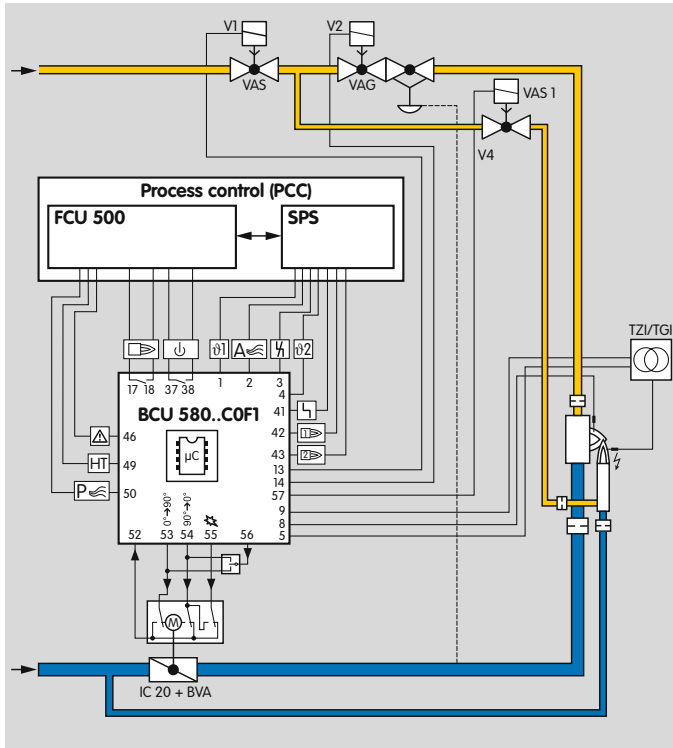
Ein zentrales Schutzsystem, z. B. FCU 500, übernimmt die Luftsteuerung. Es überwacht den statischen Luftdruck, sowie die erforderliche Luftmenge für Vorspülung, Anlauf und nach Abschaltung des Ofens. Über die Leistungssteuerung der BCU werden die Luftaktoren (BCU..F1 = Stellantriebe IC 20/40, BCU..F2 = RBW-Stellantriebe, BCU..F3 = Ventil) hierzu angesteuert.

Nach Freigabe durch das Schutzsystem kann die BCU die Brenner starten. Die Leistungssteuerung während des Betriebes erfolgt über eine externe Temperaturregelung.



4.1 Leistungssteuerung

4.1.1 BCU..F1/F2



Sobald ein Spülsignal an Klemme 50 der BCU..F1/F2 anliegt, wird das Stellglied über die Ausgänge für die Leistungssteuerung angesteuert, um die Position zum Vorspülen anzufahren. Bei ausreichender Luftströmung startet das Schutzsystem (z. B. FCU 500) die Vorspülzeit. Nach Ablauf der Vorspülzeit fährt das Stellglied in die Position zum Zünden. Mit der Freigabe des Schutzsystems (Klemme 46, Sicherheitskette) können Zünd- und Hauptbrenner über die Anlaufsignale an Klemme 1 und 4 gestartet werden. Das Stellglied kann in Abhängigkeit der Parameter 48 und 49 zur Leistungssteuerung des Brenners angesteuert werden.

Zum Spülen, Kühlen oder zum Starten des Brenners steuert die BCU..F1/F2 über die Ausgänge für die Leistungssteuerung (Klemmen 53 bis 56) ein Stellglied an. Das Stellglied fährt die für die jeweilige Betriebsituation notwendige Position an.

Modulierende Regelung

Parameter 48 = 3

Nach Betriebsmeldung des Brenners und Ablauf der Verzögerungszeit Regelfreigabe (Parameter 44) erteilt die BCU über den Ausgang an Klemme 56 die Regelfreigabe. Damit wird der Zugriff auf das Stellglied an einen externen Temperaturregler (3-Punkt-Schritt) übergeben. Der Temperaturregler regelt die Brennerleistung (Luftmenge) gemäß der gewünschten Temperatur. Je nach Verschaltung des Temperaturreglers kann der Stellantrieb zwischen maximaler Leistung und Zündleistung oder minimaler Leistung verfahren werden.

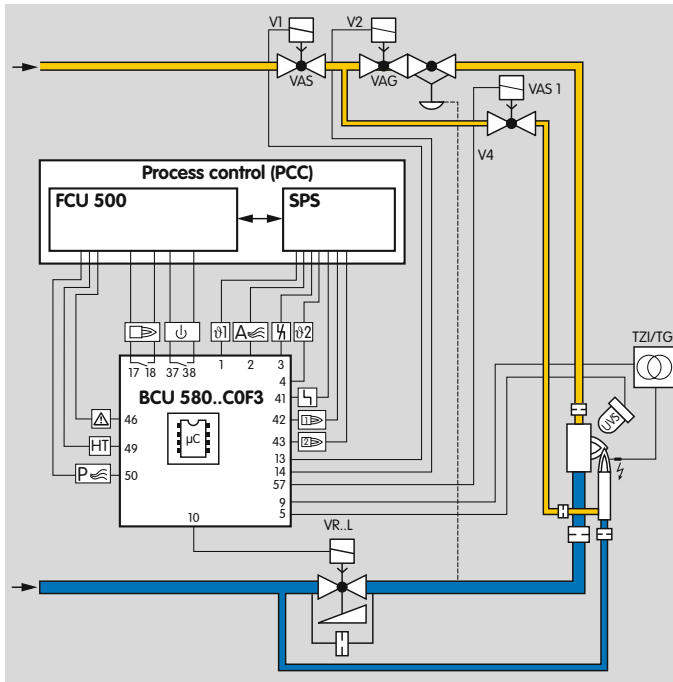
Über die Ausgänge für die Leistungssteuerung kann in Abhängigkeit von Parameter 40 ein Stellantrieb IC 20, IC 40, IC 50 oder ein Stellantrieb mit RBW-Schnittstelle angesteuert werden. Detaillierte Informationen zu Parameter 40, siehe ab Seite 75 (Leistungssteuerung).

Stufige Regelung

P48 = 0, 1 oder 2

In Abhängigkeit der Parameter 48 und 49 kann das Stellglied entweder programmgesteuert oder über den Eingang an Klemme 2 extern angesteuert werden, siehe dazu auch ab Seite 86 (Luftaktorsteuerung).

4.1.2 BCU..F3



Zum Spülen, Kühlen oder zum Starten des Brenners steuert die BCU..F3 ein Luftventil an. Über das Luftventil wird die notwendige Luftleistung freigegeben.

Sobald ein Spülsignal an Klemme 50 der BCU..F3 anliegt, wird das Luftventil über den Ausgang an Klemme 10 angesteuert. Bei ausreichender Luftströmung startet das Schutzsystem (FCU 500) die Vorspülzeit. Nach Ablauf der Vorspülzeit schließt das Luftventil zum Zünden. Mit der Freigabe des Schutzsystems (Klemme

46, Sicherheitskette) kann der Brenner über das Anlaufsignal an Klemme 1 gestartet werden. Die Gasventile für die 1. Stufe werden geöffnet und der Brenner wird gezündet (bei BCU..C1 nach erfolgreicher Ventilüberprüfung). Nach der Betriebsmeldung des Brenners öffnet das Gasventil für die 2. Stufe.

Stufige Regelung

$P48 = 0, 1 \text{ oder } 2$

In Abhängigkeit der Parameter 48 und 49 kann das Stellglied entweder programmgesteuert oder über den Eingang an Klemme 2 extern angesteuert werden, siehe dazu auch ab Seite 86 (Luftaktorsteuerung).

5 Ventilüberwachungssystem

Die BCU..C1 ist mit einem integrierten Ventilüberwachungssystem ausgestattet. Damit kann wahlweise die Dichtheit der Gas-Magnetventile und der dazwischen liegenden Verrohrung (Dichtheitskontrolle) oder die Geschlossenstellung eines Magnetventils (Proof-of-Closure-Funktion) überprüft werden.

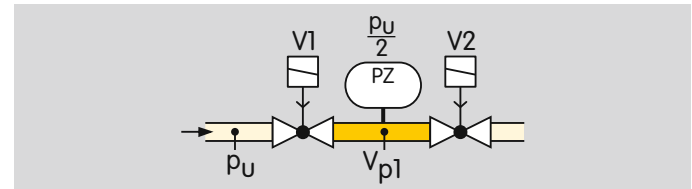
Nach erfolgreich durchgeführter Überprüfung wird die Freigabe für den Brenner erteilt.

Details, siehe nachfolgendes Kapitel Dichtheitskontrolle und Seite

36 (Proof-of-Closure-Funktion)

5.1 Dichtheitskontrolle

Die Dichtheitskontrolle hat die Aufgabe, eine unzulässige Undichtheit an einem der Gas-Magnetventile festzustellen und einen Brennerstart zu verhindern. Geprüft werden die Gas-Magnetventile V1 und V2 sowie die Verrohrung zwischen den Ventilen.



Die europäischen Normen EN 746-2 und EN 676 fordern Dichtheitskontrollen bei einer Leistung über 1200 kW (NFPA 86: ab 117 kW oder 400.000 Btu/h).

Mit der Funktion der Dichtheitskontrolle werden die Anforderungen der EN 1643, EN 746-2, ISO 13577-2 und der NFPA 86 für Ventilüberwachungssysteme erfüllt.

5.1.1 Prüfzeitpunkt

Je nach Parametereinstellung überprüft die Dichtheitskontrolle vor jeder Inbetriebnahme und/oder nach jedem Abschalten des Brenners die Dichtheit der Verrohrung und der Gas-Magnetventile, siehe Seite 95 (Ventilüberwachungssystem).

Während der Prüfung wird die Gasstrecke immer durch ein Gas-Magnetventil gesichert.

Vor Brenneranlauf

Mit Anlegen des Startsignals $\vartheta 1$ an Klemme 1 wird die Ventilüberwachung gestartet. Die BCU überprüft die Dichtheit der Gas-Magnetventile und der Verrohrung zwischen den Ventilen. Während der Prüfung wird die Gasstrecke immer durch ein Gas-Magnetventil gesichert. Mit Beenden des Vorspülens und erfolgreicher Überprüfung der Dichtheit wird der Zündbrenner gezündet.

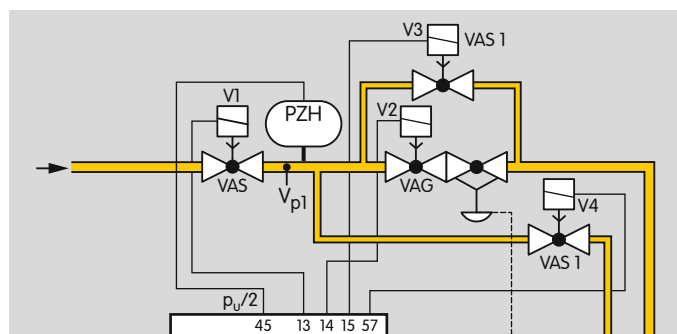
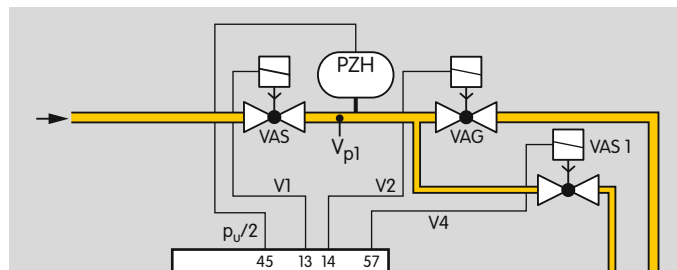
Nach Brennerabschaltung

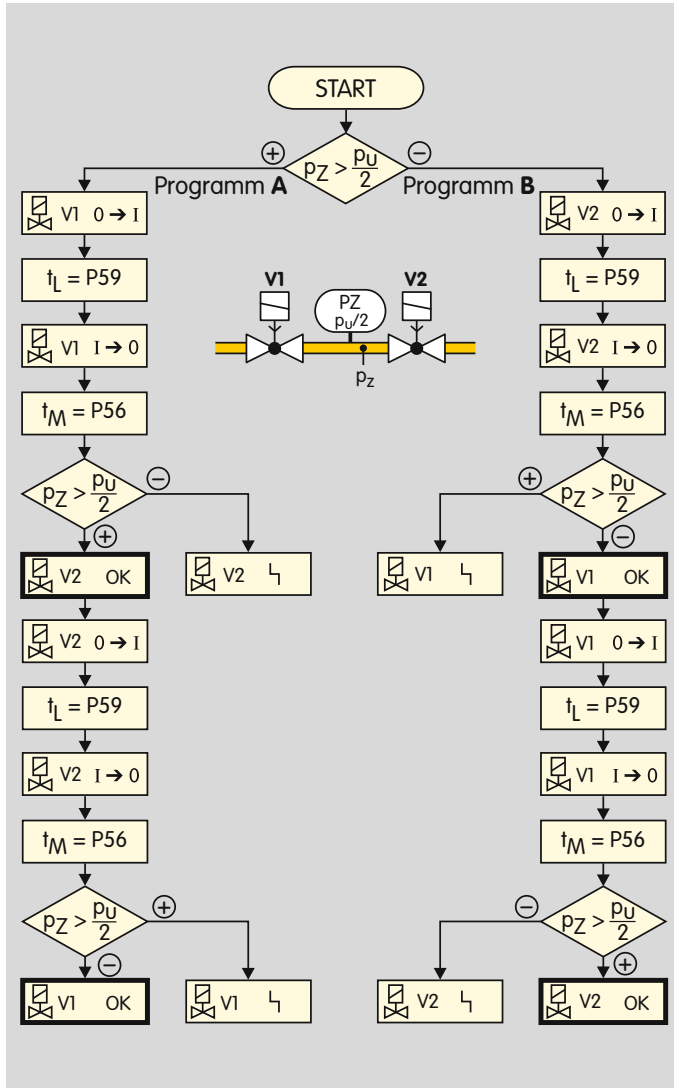
Nach Brennerabschaltung überprüft die BCU die Dichtheit der Gas-Magnetventile und der dazwischen liegenden Verrohrung. Nach erfolgreicher Überprüfung wird die Freigabe für den nächsten Brennerstart erteilt.

Die BCU führt immer eine Dichtheitskontrolle durch, wenn Netzspannung angelegt wird oder wenn sie nach einer Störabschaltung entriegelt wird.

Bei Gasstrecken mit einem Gleichdruckregler muss ein zusätzliches Bypass-/Abblaseventil vorgesehen

werden. Es sorgt dafür, dass bei einem geschlossenen Gleichdruckregler während der Dichtheitskontrolle das Prüfvolumen V_{p1} entlüftet werden kann.





5.1.2 Programmablauf

Die Dichtheitskontrolle startet mit Abfrage des externen Druckwächters. Ist der Druck $p_z > p_u/2$, startet Programm A.

Ist der Druck $p_z < p_u/2$, startet Programm B, siehe Seite 32 (Programm B).

Programm A

Ventil V1 öffnet für die über Parameter 59 eingestellte Öffnungszeit t_L . V1 schließt wieder. Während der Messzeit t_M prüft die Dichtheitskontrolle den Druck p_z zwischen den Ventilen.

Ist der Druck p_z kleiner als der halbe Eingangsdruck $p_u/2$, sind Undichtheiten am Ventil V2 vorhanden.

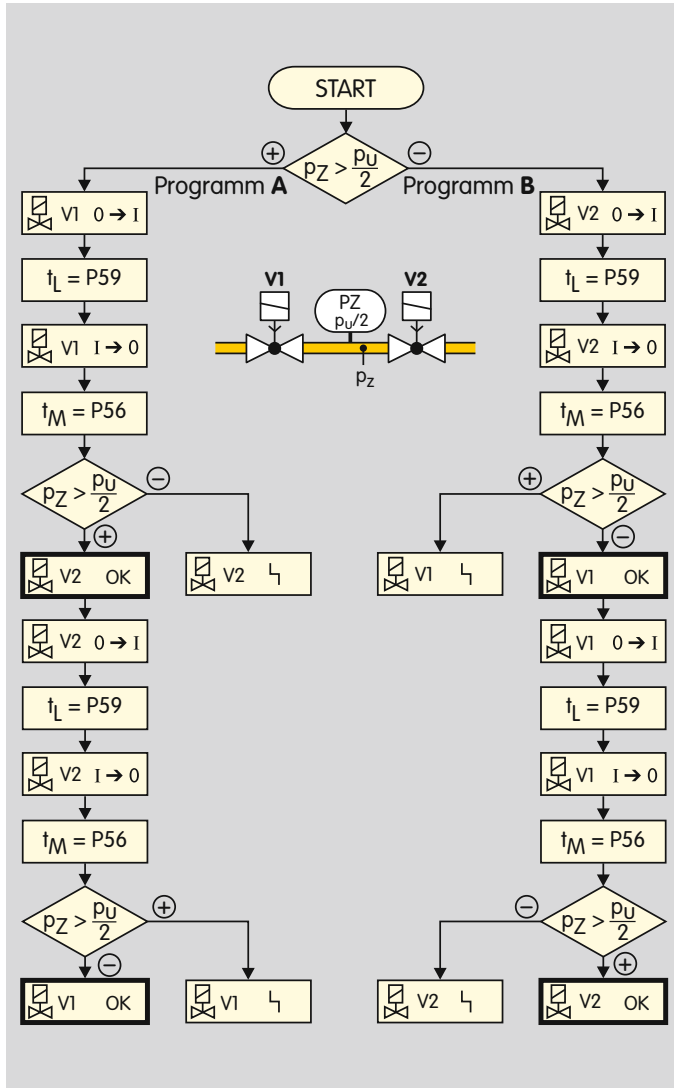
Ist der Druck p_z größer als der halbe Eingangsdruck $p_u/2$, ist Ventil V2 dicht. Das Ventil V2 wird für die eingestellte Öffnungszeit t_L geöffnet. V2 schließt wieder.

Während der Messzeit t_M prüft die Dichtheitskontrolle den Druck p_z zwischen den Ventilen.

Wenn der Druck p_z größer ist als der halbe Eingangsdruck $p_u/2$, ist Ventil V1 undicht.

Wenn der Druck p_z kleiner ist als der halbe Eingangsdruck $p_u/2$, ist Ventil V1 dicht.

Die Dichtheitskontrolle kann nur ausgeführt werden, wenn der Druck p_d hinter V2 annähernd dem Atmosphärendruck entspricht und das Volumen hinter V2 mindestens $5 \times$ größer ist als das Volumen zwischen den Ventilen.



Programm B

Ventil V2 öffnet für die eingestellte Öffnungszeit t_L . V2 schließt wieder. Während der Messzeit t_M prüft die Dichtheitskontrolle den Druck p_z zwischen den Ventilen.

Ist der Druck $p_z > p_u/2$, ist Ventil V1 undicht.

Ist der Druck $p_z < p_u/2$, ist Ventil V1 dicht. Das Ventil V1 wird für die eingestellte Öffnungszeit t_L geöffnet. V1 schließt wieder.

Während der Messzeit t_M prüft die Dichtheitskontrolle den Druck p_z zwischen den Ventilen.

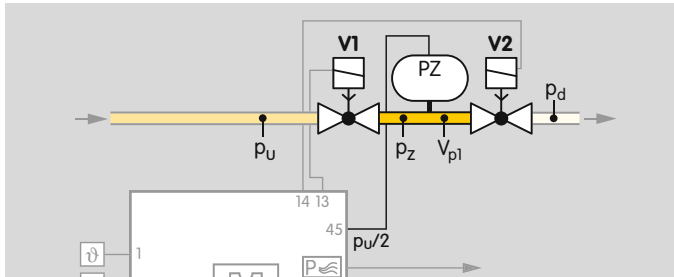
Wenn der Druck $p_z < p_u/2$, ist Ventil V2 undicht.

Wenn der Druck $p_z > p_u/2$, ist Ventil V2 dicht.

Die Dichtheitskontrolle kann nur ausgeführt werden, wenn der Druck p_d hinter V2 annähernd dem Atmosphärendruck entspricht und das Volumen hinter V2 mindestens $5 \times$ größer ist als das Volumen zwischen den Ventilen.

5.1.3 Prüfdauer t_p

In Abhängigkeit von der Brennerleistung ist je nach Anwendungsnorm, z. B. EN 676, EN 746, NFPA 85 und NFPA 86, die Dichtheit der Gas-Magnetventile zu prüfen.



Die Prüfdauer t_p errechnet sich aus:

- Öffnungszeiten t_L , jeweils für V1 und V2,
- Messzeiten t_M , jeweils für V1 und V2.

$$t_p [s] = 2 \times t_L + 2 \times t_M$$

5.1.4 Öffnungszeit t_L

Die Norm EN 1643:2000 erlaubt bei direkter Ansteuerung der Hauptgasventile eine maximale Öffnungszeit von 3 s für die Dichtheitskontrolle. Wenn beim Öffnen eines Ventils Gas in den Verbrennungsraum strömen kann, darf die Gasmenge 0,083 % des maximalen Volumenstroms nicht überschreiten.

5.1.5 Messzeit t_M

Die Empfindlichkeit der Dichtheitskontrolle in der BCU lässt sich über die Messzeit t_M für jede Anlage individu-

ell justieren. Mit längerer Messzeit t_M nimmt die Empfindlichkeit der Dichtheitskontrolle zu. Die Messzeit wird über Parameter 56 zwischen 3 und 3600 s eingestellt – siehe Seite 96 (Messzeit V_{p1}).

Die erforderliche Messzeit t_M errechnet sich aus:
 Eingangsdruck p_u [mbar]
 Leckrate Q_L [L/h]
 Prüfvolumen V_{p1} [l]
 Berechnung des Prüfvolumens, siehe Seite 34 (Prüfvolumen V_{p1})

Für ein Prüfvolumen V_{p1} zwischen 2 Gas-Magnetventilen

Einstellbar über Parameter 56

$$t_M [s] = \left(\frac{2 \times p_u \times V_{p1}}{Q_L} \right)$$

Für großes Prüfvolumen V_{p1} mit verkürzter Prüfzeit

Einstellbar über Parameter 56

$$t_M [s] = \left(\frac{0,9 \times p_u \times V_{p1}}{Q_L} \right)$$

Umrechnung in US-Einheiten, siehe Seite 124 (Einheiten umrechnen)

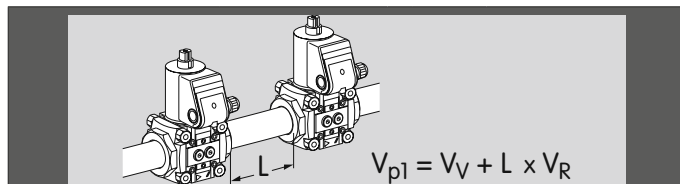
Leckrate

Die Dichtheitskontrolle der BCU stellt sicher, dass die Leckrate $Q_L < 0,1$ % des maximalen Volumenstromes $Q_{(N)\max.}$ ist.

$$\text{Leckrate } Q_L \text{ [l/h]} = \frac{Q_{(N)\max.} \text{ [m}^3\text{/h]} \times 1000 \text{ [l/h]}}{1000 \times 1 \text{ [m}^3\text{/h]}}$$

Prüfvolumen V_{p1}

Das Prüfvolumen V_{p1} berechnet sich aus dem Ventilvervolumen V_V , addiert mit dem Volumen der Rohrleitung V_R für jeden weiteren Meter L.



Ventile		Rohrleitung	
Typ	Volumen V_V [l]	DN	Volumen pro Meter V_R [l/m]
VAS 1	0,25	10	0,1
VAS 2	0,82	15	0,2
VAS 3	1,8	20	0,3
VAS 6	1,1	25	0,5
VAS 7	1,4	40	1,3
VAS 8	2,3	50	2
VAS 9	4,3	65	3,3
VG 10	0,01	80	5
VG 15	0,07	100	7,9
VG 20	0,12	125	12,3
VG 25	0,2	150	17,7

VG 40/VK 40	0,7	200	31,4
VG 50/VK 50	1,2	250	49
VG 65/VK 65	2		
VG 80/VK 80	4		
VK 100	8,3		
VK 125	13,6		
VK 150	20		
VK 200	42		
VK 250	66		

Die notwendige Messzeit für das Prüfvolumen V_{p1} ist nach Berechnung über den Parameter 56 einzustellen. Berechnung, siehe Seite 35 (Berechnungsbeispiele).

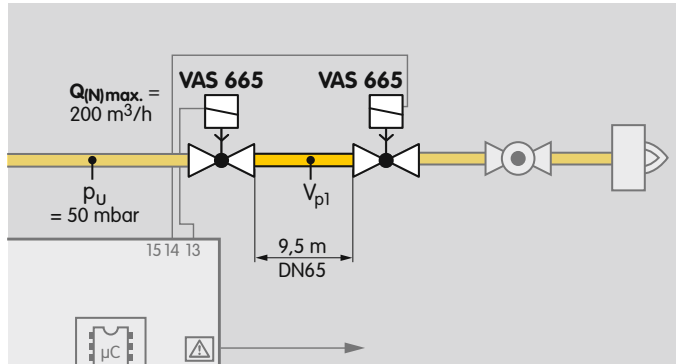
Berechnungsbeispiele

2 Ventile VAS 665,

Abstand L = 9,5 m,

Eingangsdruck $p_U = 50$ mbar,

max. Volumenstrom $Q_{(N)max.} = 200$ m³/h.



$$\text{Leckrate } Q_L = \frac{200 \text{ m}^3/\text{h} \times 1000 \text{ l/h}}{1000 \times 1 \text{ m}^3/\text{h}} = 200 \text{ l/h}$$

Prüfvolumen $V_{p1} = 1,1 \text{ l} + 9,5 \text{ m} \times 3,3 \text{ l/m} = 32,45 \text{ l}$
siehe Seite 34 (Prüfvolumen V_{p1})

Messzeit für ein Prüfvolumen V_{p1}

Parameter 70 = 0

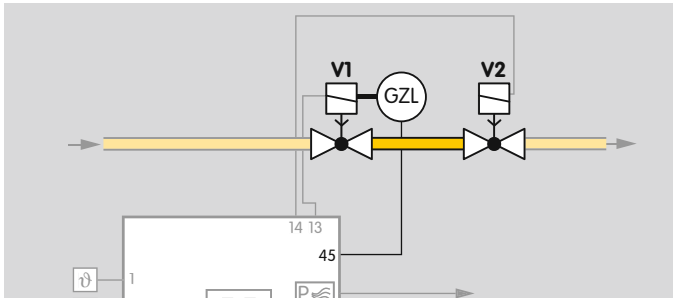
$$t_M [\text{s}] = \frac{2 \times 50 \text{ mbar} \times 32,45 \text{ l}}{200 \text{ l/h}} = 16,23 \text{ s}$$

Über Parameter 56 den nächsthöheren Wert (20 s) einstellen,
siehe Seite 96 (Messzeit V_{p1}).

5.2 Proof-of-Closure-Funktion

Mit der Proof-of-Closure-Funktion wird die Funktion des Gas- Magnetventils V1 überwacht. Über den Parameter 51 = 4 lässt sich die Proof-of-Closure-Funktion aktivieren, siehe Seite 95 (Ventilüberwachungssystem).

Ein Endschalter am Gas-Magnetventil V1 meldet hierzu die Geschlossenstellung des Ventils an die BCU (Klemme 45).



Durch die Überprüfung der Geschlossenstellung mit Hilfe der Proof-of-Closure-Funktion ist die BCU gemäß den Anforderungen der NFPA 85 (Boiler and Combustion Systems Hazards Code) und NFPA 86 (Standard for Ovens and Furnaces) konform.

5.2.1 Programmablauf

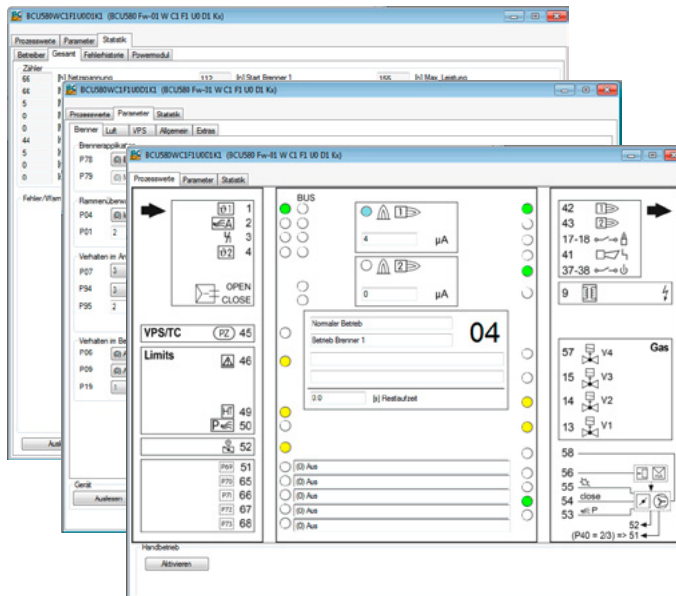
Mit Anlegen des Startsignals $\varnothing 1$ an Klemme 1 fragt die BCU über den Meldeschalter die Geschlossenstellung des Ventils V1 ab. Nach einer Timeout-Zeit von 10 s muss ein Signal vom Meldeschalter an Klemme 45 an-

liegen (Ventil V1 ist geschlossen), sonst geht die BCU mit der Fehlermeldung c1 auf Störung.

Sobald die BCU das Ventil V1 geöffnet hat, fragt sie über den Meldeschalter die Offenstellung des Ventils ab. Wenn nach einer Timeout-Zeit von 10 s immer noch ein Signal vom Meldeschalter an Klemme 45 anliegt, geht die BCU mit der Fehlermeldung c8 auf Störung.

6 BCSoft

Das Engineering-Tool BCSoft ermöglicht einen erweiterten Zugriff auf die BCU. Mit Hilfe von BCSoft können auf Windows-basierten PCs Geräteparameter eingestellt werden, um die BCU an die jeweilige Anwendung anzupassen. Außerdem ermöglicht BCSoft einen erweiterten Zugriff auf die individuelle Statistik und Protokollfunktionen.

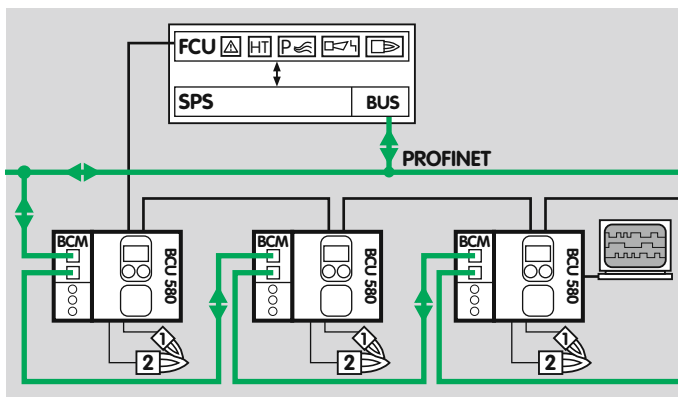


Zum Ein- und Auslesen der Geräteparameter wird neben dem Engineering-Tool BCSoft ein Opto- oder Bluetooth-Adapter benötigt, siehe dazu Seite 112 (BCSoft).

7 Profinet

Profinet ist ein herstellerunabhängiger, offener Standard für Industrial Ethernet. Er deckt die Anforderungen der Automatisierungstechnik (Fertigungsautomatisierung, Prozessautomatisierung, Antriebsanwendungen mit oder ohne funktionale Sicherheit) ab.

Profinet ist eine auf Geschwindigkeit und niedrige Anschlusskosten optimierte Variante der Feldbuskommunikation.



Die Grundfunktion von Profinet ist der Datenaustausch von Prozess- und Bedarfsdaten zwischen einem IO-Controller (z. B. SPS) und mehreren dezentralen IO-Devices (z. B. BCU/FCU).

Die Signale der IO-Devices werden zyklisch in den IO-Controller eingelesen. Dort werden sie verarbeitet. Anschließend werden sie wieder an die IO-Devices ausgegeben.

Neben dem zyklischen Datenaustausch bietet Profinet zusätzlich einen azyklischen Datenaustausch für Ereignisse, die sich nicht ständig wiederholen, z. B. das Senden von Parametereinstellungen und Konfigurationsdaten beim Anlauf der IO-Devices oder das Senden einer Diagnosemeldung vom IO-Device zum IO-Controller während des Betriebes. Die azyklisch über Read-/Write-Services gelesenen oder geschriebenen Daten werden über einen Index spezifiziert, siehe Seite 48 (Indexe für zyklische Kommunikation).

Die technischen Eigenschaften eines IO-Device werden vom Hersteller in einer Gerätestammdaten-Datei (GSD-Datei) beschrieben. Die GSD-Datei enthält die Geräteabbildung, die Kommunikationseigenschaften und alle Fehlermeldungen des IO-Device in Textform, die für die Konfiguration des Profinet-Netzwerkes und den Datenaustausch von Bedeutung sind. Die Konfiguration erfolgt mit einem Engineering-Tool, das der Hersteller des IO-Controllers zur Verfügung stellt. Für die Konfiguration können in der GSD-Datei definierte Module ausgewählt werden, um sie in die Anlage einzubinden, siehe dazu Seite 41 (GSD-Datei für SPS-Konfiguration).

7.1 BCU und Busmodul BCM

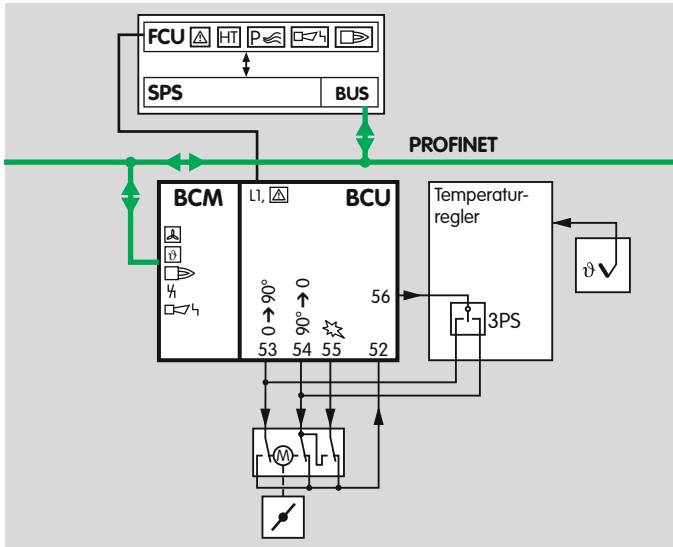
Für die Einbindung der BCU in das Profinet-System wird das optionale Busmodul BCM 500 benötigt.

Über das Busmodul können gleichzeitig Steuersignale (für Start, Entriegelung und Luftaktorsteuerung), Signalzustände der Geräteein- und -ausgänge sowie Informationen über Gerätestatus (Betriebszustände, Flammenstrom und aktueller Programmschritt), Warnungen und Störungen zwischen BCU (IO-Device) und SPS (IO-Controller) übertragen werden.

Das Busmodul BCM 500 besitzt an seiner Vorderseite zwei Anschlussbuchsen RJ45 für den Anschluss an den Feldbus. Die Anschlussbuchsen sind mit einem internen 2-Port-Switch kombiniert. Dadurch lässt sich das BCM 500 zusammen mit der BCU in verschiedene Netztopologien einbinden (Stern-, Baum- oder Linientopologie). Anforderungen für Auto Negotiation und Auto Crossover werden erfüllt.



Sicherheitsrelevante Signale und Verriegelungen (z. B. Sicherheitskette) müssen unabhängig von der Feldbuskommunikation direkt mit der BCU und dem Schutzsystem (z. B. FCU) verdrahtet werden.



Alle Netzwerkkomponenten, die das Automatisierungssystem und die Feldgeräte verbinden, müssen für den Profinet-Einsatz zertifiziert sein.

Informationen zur Planung und zum Aufbau eines Profibus-Netzwerkes sowie der einzusetzenden Komponenten (z. B. Kabel, Leitungen, Switches), siehe Profinet-Montagerichtlinie auf www.profibus.com.

7.2 GSD-Datei für SPS-Konfiguration

Vor der Inbetriebnahme muss das Profinet-System mit Hilfe eines Engineering-Tools für den Datenaustausch konfiguriert werden.

Die Gerätestammdaten-Datei (GSD) ist notwendig für das Einbinden der BCU in die Konfiguration der SPS. Die GSD-Datei enthält die Geräteabbildung und Kommunikationseigenschaften der BCU. Zum Einbinden der BCU können die in der GSD-Datei definierten Module ausgewählt werden, siehe Seite 42 (Module für den zyklischen Datenaustausch).

Die GSD-Datei für das Busmodul kann über www.docuthek.com bezogen werden. Die nötigen Schritte zum Einbinden der Datei entnehmen Sie bitte der Anleitung des Engineering-Tools für Ihr Automatisierungssystem.

Parametereinstellungen an BCU und Kodierschaltereinstellung des BCM, siehe Seite 102 (Feldbuskommunikation).

7.2.1 Module für den zyklischen Datenaustausch

Die Module für den zyklischen Datenaustausch sind in der GSD-Datei für das Busmodul BCM 500 definiert. In der nachfolgenden Tabelle sind alle Module dargestellt, die für den Datenaustausch zwischen dem Controller und den Brennersteuerungen BCU 580 zur Verfügung stehen. Die Module sind den Slots zugeordnet.

Modul	Slot	E-Adresse	A-Adresse
Ein-/Ausgänge	1	n...n+2	n
Flammensignal Brenner 1	2	n	
Flammensignal Brenner 2	3	n	
Statusmeldung	4	n	
Stör- und Warnmeldung	5	n...n+1	
Restlaufzeiten	6	n...n+1	
Restlaufzeiten TC ¹⁾	7	n...n+1	
Info Ausgänge SPS	8	n	
Info Eingangsklemmen BCU	9	n...n+2	
Info Ausgangsklemmen BCU	10	n...n+1	
¹⁾ Nur bei BCU..C1. Bei anderen Gerätevarianten wird Slot 7 nicht übertragen.			

Modul Ein-/Ausgänge – Slot 1

In diesem Modul sind die digitalen Ein- und Ausgangssignale der Brennersteuerungen BCU 560, BCU 565 und BCU 580 enthalten.

Eingangsbytes (Device → Controller)

Die Eingangsbytes beschreiben die digitalen Signale, die von der BCU (IO-Device) an die digitalen Eingänge der SPS (IO-Controller) übertragen werden. Die digitalen Signale belegen 2 Bytes (16 Bit).

Bit	Byte n	Byte n+1	Byte n+2	Format
0	Betriebsmeldung Brenner 1	Max-Leistung erreicht ¹⁾	menox Ein	BOOL
1	Betriebsmeldung Brenner 2	Min-Leistung erreicht ¹⁾	frei	BOOL
2	Systemfehler BCU	Luft Ein	frei	BOOL
3	Störverriegelung	Vorspülung Ein	frei	BOOL
4	Sicherheitsabschaltung	DI Ein	frei	BOOL
5	Warnung	Betriebsbereit	frei	BOOL
6	Eingeschaltet	Flammenmeldung Brenner 2	frei	BOOL
7	Handbetrieb	Flammenmeldung Brenner 1	frei	BOOL

¹⁾ Nur bei Drei-Punkt-Schritt-Regelung über Bus.

Ausgangsbyte (Controller → Device)

Das Ausgangsbyte beschreibt die digitalen Signale, die von der SPS (IO-Controller) an die BCU (IO-Device) ausgegeben werden. Die digitalen Signale zur Steuerung der Brennersteuerung BCU belegen 1 Byte (8 Bit).

Parallel zur Buskommunikation können an der BCU die Klemmen 1 bis 4, 44 und 50 verdrahtet werden.

Dadurch kann die BCU über die digitalen Signale der Buskommunikation oder die Eingänge an den Klemmen gesteuert werden.

Bei gestörter oder unterbrochener Buskommunikation, sowie während des Initialisierens der Buskommunikation nach dem Einschalten, werden die digitalen Signale als „0“ interpretiert. Wird die BCU in dieser Zeit über die Eingänge an den Klemmen gesteuert, erfolgt auch bei gestörter oder unterbrochener Buskommunikation der übliche Programmablauf.

Bit	Byte n	Format
0	Reset ¹⁾	BOOL
1	Start Brenner 1 ¹⁾	BOOL
2	Externe Luft Ein ¹⁾	BOOL
3	Vorspülung Ein	BOOL
4	Start Brenner 2 ¹⁾	BOOL
5	menox Ein	BOOL
6	Stellglied öffnen, Drei-Punkt-Schritt Auf ²⁾	BOOL
7	Stellglied schließen, Drei-Punkt-Schritt Zu ²⁾	BOOL

¹⁾ Parallel zur Buskommunikation können die Klemmen 1 bis 4 verdrahtet werden.

²⁾ Nur bei Drei-Punkt-Schritt-Regelung über Bus.

Modul Flammensignal Brenner 1 (Device → Controller) – Slot 2

Mit diesem Modul wird das Flammensignal des Brenners 1 von der BCU als Analogwert an die SPS übertragen. Das Flammensignal belegt ein Byte mit Werten von 0 bis 255 (= Flammensignal von 0 bis 25,5 µA).

Bit	Byte n	Datentyp	Format	Wert
0	Flammensignal Brenner 1	Byte	DEZ	0 – 255 (0 – 25,5 µA)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Modul Flammensignal Brenner 2 (Device → Controller) – Slot 3

Mit diesem Modul wird das Flammensignal des Brenners 2 von der BCU als Analogwert an die SPS übertragen. Das Flammensignal belegt ein Byte mit Werten von 0 bis 255 (= Flammensignal von 0 bis 25,5 µA).

Bit	Byte n	Datentyp	Format	Wert
0	Flammensignal Brenner 2	Byte	DEZ	0 – 255 (0 – 25,5 µA)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Modul Statusmeldung (Device → Controller) – Slot 4

Mit diesem Modul werden die Statusmeldungen der BCU an die SPS übertragen. Die Statusmeldungen belegen ein Byte (0 bis 255). Jeder Statusmeldung ist ein Code zugeordnet. Die Zuordnung ist in der Code-Tabelle „GSD Codes BCU 580“ beschrieben.

Bit	Byte n	Datentyp	Format	Wert
0	Statusmeldungen	Byte	DEZ	0 – 255 (siehe Code-Tabelle „GSD_Codes_BCU580.xlsx“ auf www.docuthek.com)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Modul Stör- und Warnmeldung (Device → Controller) – Slot 5

Mit diesem Modul werden die Stör- und Warnmeldungen von der BCU an die SPS übertragen. Die Stör- und Warnmeldungen belegen jeweils ein Byte (0 bis 255).

Die Zuordnung der ausgegebenen Codes zu den Stör- und Warnmeldungen ist in der Code-Tabelle „GSD Codes BCU 580“ beschrieben. Für die Störmeldungen und für die Warnmeldungen gilt die gleiche Zuordnungstabelle.

Bit	Byte n	Datentyp	Format	Wert
0	Störmeldungen	Byte	DEZ	0 – 255 (siehe Code-Tabelle „GSD_Codes_BCU580.xlsx“ auf www.docuthek.com)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Bit	Byte n+1	Datentyp	Format	Wert
0	Warnmeldungen	Byte	DEZ	0 – 255 (siehe Code-Tabelle „GSD_Codes_BCU580.xlsx“ auf www.docuthek.com)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Modul Restlaufzeiten (Device → Controller) – Slot 6

Mit diesem Modul werden Restlaufzeiten verschiedener Prozesse von der BCU an die SPS übertragen. Die Restlaufzeit belegt zwei Bytes.

Bit	Byte n	Byte n+1	Datentyp	Format	Wert
0	Restlaufzeiten		Word	DEZ	0 – 6554 (0 – 6554 s)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Modul Restlaufzeit der Ventilprüfeinrichtung (Device → Controller) – Slot 7

Nur bei BCU..C1.

Bei BCU..CO enthält das Modul keine Informationen.

Mit diesem Modul wird die Restlaufzeit der Ventilprüfeinrichtung von der BCU..C1 an die SPS übertragen.

Die Restlaufzeit belegt zwei Bytes.

Die Ventilprüfung läuft parallel zu anderen zeitlichen Prozessen ab, z. B. der Vorspülung. Um die Restlaufzeit der Ventilprüfeinrichtung gesondert anzuzeigen, wird sie separat übertragen.

Bit	Byte n	Byte n+1	Datentyp	Format	Wert
0					
1					
2					
3	Restlaufzeiten der Ventilprüfeinrichtung		Word	DEZ	0 – 6554 (0 – 6554 s)
4					
5					
6					
7					

Modul Information Ausgänge SPS (Device → Controller) – Slot 8

Mit diesem Modul werden Informationen über Signale, mit denen die SPS die BCU steuert, an die SPS zurück übertragen. Dadurch lässt sich die Signalübertragung von der SPS zur BCU überprüfen.

Bit	Byte n	Format
0	Reset	BOOL
1	Start Brenner 1	BOOL
2	Externe Luft Ein	BOOL
3	Vorspülung Ein	BOOL
4	frei	BOOL
5	menox Ein	BOOL
6	Stellglied öffnen, Drei-Punkt-Schritt Auf ¹⁾	BOOL
7	Stellglied schließen, Drei-Punkt-Schritt Zu ¹⁾	BOOL

¹⁾ Nur bei Drei-Punkt-Schritt-Regelung über Bus.

Modul Information Eingangsklemmen BCU

(Device → Controller) – Slot 9

Mit diesem Modul werden die Signalzustände der digitalen Eingänge der BCU (Eingangsklemmen) an die SPS übertragen.

Bit	Byte n	Byte n+1	Byte n+2	Format
0	Klemme 1	Klemme 48	Klemme 68	BOOL
1	Klemme 2	Klemme 49	frei	BOOL
2	Klemme 3	Klemme 50	frei	BOOL
3	frei	Klemme 51	frei	BOOL
4	Klemme 44	Klemme 52	frei	BOOL
5	Klemme 45	Klemme 65	frei	BOOL
6	Klemme 46	Klemme 66	frei	BOOL
7	Klemme 47	Klemme 67	frei	BOOL

Modul Information Ausgangsklemmen BCU (Device

→ Controller) – Slot 10

Mit diesem Modul werden die Signalzustände der digitalen Ausgänge der BCU (Ausgangsklemmen) an die SPS übertragen.

Bit	Byte n	Byte n+1	Format
0	Klemme 9	Klemme 42	BOOL
1	Klemme 10	Klemme 43	BOOL
2	Klemme 13	Klemme 53 ¹⁾	BOOL
3	Klemme 14	Klemme 54	BOOL
4	Klemme 15	Klemme 55	BOOL
5	Klemme 17/18	Klemme 56	BOOL
6	Klemme 37/38	Klemme 57	BOOL
7	Klemme 41	frei	BOOL

¹⁾Nur bei BCU..F2: Klemme 53 dient als Eingang.
Bit 6 ist ohne Funktion.

7.2.2 Indexe für azyklische Kommunikation

Mit Hilfe der azyklischen Kommunikation zwischen SPS (IO-Controller) und BCU/FCU (IO-Devices) lassen sich Informationen zu Parametern, Statistiken sowie zur Fehlerhistorie ereignisgesteuert ausgelesen (z. B. mit dem Systemfunktionsbaustein Siemens FSB 52 RDREC).

Die verfügbaren Datensätze unterscheiden sich durch ihren Index.







Index	Beschreibung
1001	Parameter
1002	Gerätestatistik Zähler
1003	Gerätestatistik Fehler/Warnungen
1004	Betreiberstatistik Zähler
1005	Betreiberstatistik Fehler/Warnungen
1006	Fehlerhistorie
1007	Statistik Leistungsmodul

Die Inhalte und Beschreibung der Indexe sind in der Code-Tabelle „GSD Codes BCU 580“ beschrieben (Download über www.docuthek.com).

8 Programmschritt/Programmstatus

ANZEIGE ¹⁾	Programmschritt/Programmstatus
00	Initialisierung
R0	Kühlung ²⁾
P0	Vorspülen
H0	Verzögerung
01	Brenner-Pausenzeit t_{BP}
A1	Luftvorlauf ²⁾
H1	Verzögerung
Ac	Minimale Leistung anfahren ²⁾
Ro	Maximale Leistung anfahren ²⁾
A _i	Zündleistung anfahren ²⁾
t _c	Ventilüberwachung
02	Sicherheitszeit 1
R2	Sicherheitszeit 1
H2	Verzögerung
03	Flammenstabilisierungszeit 1 t_{FS1}
R3	Flammenstabilisierungszeit 1 t_{FS1}
04	Betrieb Brenner 1
R4	Betrieb Brenner 1
H4	Verzögerung
H5	Verzögerung
06	Sicherheitszeit 2
R6	Sicherheitszeit 2
07	Flammenstabilisierungszeit 2
R7	Flammenstabilisierungszeit 2

Programmschritt/Programmstatus

ANZEIGE ¹⁾	Programmschritt/Programmstatus
	Betrieb Brenner 2
	Betrieb Brenner 2
	Verzögerung
	Fernbedient mit OCU
	Datenübertragung (Programmiermodus)
	Gerät aus

1) Im Handbetrieb blinken zusätzlich zwei Punkte.

2) Luftfaktor (Stellglied/Ventil) ist offen.

9 Störmeldung

Störmeldung (blinkend)	ANZEIGE	Beschreibung
Fremdlicht Brenner 1	01	Fremdlicht/Flammensignal vor Zündung
Keine Flamme Sicherheitszeit 1	02	Keine Flammenbildung bis Ende 1. Sicherheitszeit
Flammenausfall während Flammenstabilisierungszeit 1 t_{FS1}	03	
Flammenausfall im Betrieb Brenner 1	04	Flammenausfall im Betrieb
Fremdlicht Brenner 2	05	Fremdlicht/Flammensignal vor Start Brenner 2
Flammenausfall Sicherheitszeit 2	06	Keine Flammenbildung bis Ende 2. Sicherheitszeit
Flammenausfall Flammenstabilisierungszeit 2	07	
Flammenausfall im Betrieb Brenner 2	08	Flammenausfall im Betrieb
Zu häufig fernentriegelt	10	Fernentriegelung > 5 × in 15 Min. betätigt
Zu viele Wiederanläufe	11	> 5 Wiederanläufe in 15 Min.
Zu viele Wiederanläufe Brenner 2	12	> 5 Wiederanläufe in 15 Min.
Ausgang Regelfreigabe (Klemme 56)	20	Ausgang Regelfreigabe fehlerhaft beschaltet/wird extern bestromt
Gleichzeitige Ansteuerung (Klemmen 51 und 52)	21	Rückmeldung der Drosselklappenpositionen maximale und Zündleistung gleichzeitig gesetzt
Verdrahtung Stellantrieb (Klemmen 52–55)	22	Fehlerhafte Verdrahtung der Klemmen 52 bis 55
Rückmeldung Stellantrieb (Klemme 52)	23	Rückmeldung maximale oder Zündleistung wird diskontinuierlich an Klemme 52 zurückgemeldet
Busregelung Max/Min gleichzeitig	24	Bussignal für Stellantrieb öffnen und schließen gleichzeitig gesetzt
Nicht fehlersichere Parameter (NFS) inkonsistent	30	NFS-Parameterbereich ist inkonsistent
Fehlersichere Parameter (FS) inkonsistent	31	FS-Parameterbereich ist inkonsistent
Netzspannung	32	Betriebsspannung zu hoch/niedrig
Fehlerhafte Parametrierung	33	Parametersatz enthält unzulässige Einstellungen
Busmodul inkompatibel	35	
Leistungsmodul defekt	36	Relaiskontaktfehler
Sicherung defekt	39	Gerätesicherung F1 ist defekt

Störmeldung (blinkend)	ANZEIGE	Beschreibung
Leckage Eingangsventil(e)	40	Undichtheit Eingangsventil festgestellt
Leckage Ausgangsventil(e)	41	Undichtheit Ausgangsventil festgestellt
Verdrahtung Druckwächter/Gasventile	44	
Verdrahtung Gasventile	45	Ventile vertauscht angeschlossen
Sicherheitskette unterbrochen	51	
Permanente Fernentriegelung	52	Fernentriegelungseingang > 25 s betätigt
Taktzyklus zu kurz	53	Der minimale Taktzyklus wurde unterschritten
Wartet auf Zündstellung (LDS)	54	Rückmeldesignal der Position Zündleistung des Stellglieds ist fehlerhaft
Verdrahtung Mehrflammenüberwachung	56	Verdrahtung Mehrflammenüberwachung fehlerhaft
Interner Fehler	80	Fehler Flammenverstärker/Gerätefehler
Interner Fehler	89	Fehler bei Verarbeitung der internen Daten
Interner Fehler	94	Fehler an digitalen Eingängen
Interner Fehler	95	Fehler an digitalen Ausgängen
Interner Fehler	96	Fehler bei Überprüfung der SFR
Interner Fehler	97	Fehler beim Auslesen des EEP
Interner Fehler	98	Fehler beim Schreiben auf EEP
emBoss	99	Abschaltung ohne vorliegenden Anwendungsfehler
Minimale Leistung wird nicht erreicht	Ac	Position für minimale Leistung nach 255 s nicht erreicht
Maximale Leistung wird nicht erreicht	Ao	Position für maximale Leistung nach 255 s nicht erreicht
Zündleistung wird nicht erreicht	A.	Position für Zündleistung nach 255 s nicht erreicht
Kommunikation mit Busmodul	bE	Busmodulfehler
Parameter-Chip-Card (PCC)	bc	Falsche oder fehlerhafte PCC
POC-Ventil offen	c1	Ventil nicht geschlossen
POC-Ventil geschlossen	c8	Ventil nicht geöffnet
Ruhestellung Luftüberwachung	d0	Störung Ruhestellungskontrolle Luftüberwachung
Luftmangel	d1	Störung Arbeitskontrolle Luftüberwachung

Störmeldung (blinkend)	ANZEIGE	Beschreibung
Luftmangel	d2, d3, d4, d5, d6, d7, dB	Luftmangel während Programmschritt 2, 3, 4, 5, 6, 7 oder 8
Luftströmung Vorspülung	dP	Ausfall der Luftströmung während Vorspülung
Wartet auf Verbindung	n0	BCU wartet auf Verbindung mit Controller
Ungültige Adresse	n1	Ungültige oder falsche Adresse am Busmodul eingestellt
Ungültige Konfiguration	n2	Das Busmodul hat eine falsche Konfiguration vom Controller erhalten
Ungültiger Netzwerkname	n3	Ungültiger Netzwerkname oder keine Adresse im Netzwerknamen vergeben
Controller in STOP	n4	Controller in STOP
Fremdlicht Brenner 1	R1	Fremdlicht Brenner 1 bei geöffnetem Luftventil
Keine Flamme Sicherheitszeit 1	R2	Keine Flamme während Sicherheitszeit 1 bei geöffnetem Luftventil
Flammenausfall Flammenstabilisierungszeit 1	R3	Flammenausfall während Flammenstabilisierungszeit 1 bei geöffnetem Luftventil
Flammenausfall im Betrieb Brenner 1	R4	Flammenausfall Betrieb Brenner 1 bei geöffnetem Luftventil
Fremdlicht Brenner 2	R5	Fremdlicht Brenner 2 bei geöffnetem Luftventil
Flammenausfall Sicherheitszeit 2	R6	Keine Flamme während Sicherheitszeit 2 bei geöffnetem Luftventil
Flammenausfall Flammenstabilisierungszeit 2	R7	Flammenausfall während Flammenstabilisierungszeit 2 bei geöffnetem Luftventil
Flammenausfall im Betrieb Brenner 2	R8	Flammenausfall im Betrieb Brenner 2 bei geöffnetem Luftventil

10 Parameter

Jede Änderung der Parameter wird auf der Parameter-Chip-Card gespeichert.

Name	Parameter	Wertebereich	Beschreibung	Werkseinstellung
Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 1 FS1	01	0 – 20	Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 1 FS1 in μA	2 (5 bei P04 = 1)
Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 2 FS2	02	0 – 20	Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 2 FS2 in μA	2 (5 bei P04 = 1)
Flammenüberwachung	04	0 1 2 3 4 5 6 7 8	Ionisation UVS UVD Ionisation 1 und UVS 2 Ionisation 1 und UVD 2 UVS 1 und Ionisation 2 UVD 1 und UVD 2 UVD 1 und Ionisation 2 UVD 1 und UVS 2	0
Hochtemperaturbetrieb	06	0 2 3	Aus Intermittierender Betrieb mit UVS Dauerbetrieb mit Ionisation/UVD	0
Anlaufversuche Brenner 1	07	1 2 3	1 Anlaufversuch 2 Anlaufversuche 3 Anlaufversuche	1
Anlaufversuche Brenner 2	08	1 2 3	1 Anlaufversuch 2 Anlaufversuche 3 Anlaufversuche	1
Wiederanlauf	09	0 1 2 3 4 5 6	Aus Brenner 1 Brenner 2 Brenner 1 und Brenner 2 Max. 5× für Brenner 1 in 15 Min Max. 5× für Brenner 2 in 15 Min Max. 5× für Brenner 1 und Brenner 2 in 15 Min	0
Sicherheitszeit Betrieb	19	0; 1; 2	Zeit in Sekunden	1

Parameter

Name	Parameter	Wertebereich	Beschreibung	Werkseinstellung
Leistungssteuerung	40	0 1 2 3 5	Aus Mit IC 20 Mit IC 40 Mit RBW Mit Luftventil	BCU..F0 = 0 BCU..F1 = 1 BCU..F2 = 3 BCU..F3 = 5
Laufzeitauswahl	41	0 1 2 3	Aus, Abfrage der Positionen für minimale/maximale Leistung Ein, für das Anfahren der Positionen minimale/ maximale Leistung Ein, für das Anfahren der Position maximale Leistung Ein, für das Anfahren der Position minimale Leistung	0
Laufzeit	42	0 – 250	Laufzeit in Sekunden, wenn Parameter 41 = 1, 2 oder 3	30
Kleinlastnachlauf	43	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Aus Bis minimale Leistung 1 s 2 s 3 s 4 s 5 s 10 s 20 s 30 s 40 s	1
Verzögerungszeit Regelfreigabe tRF	44	0 – 250	Zeit in Sekunden	0
Luftaktorsteuerung	48	0 1 2 3 4	Öffnet bei externer Ansteuerung Öffnet mit Gasstufe 1 Öffnet mit Betrieb Regelfreigabe Betrieb/Standby Öffnet mit V4 Zündbrenner	0
Luftaktor beim Anlauf extern ansteuerbar	49	0 1	Nicht ansteuerbar Extern ansteuerbar	0
Luftaktor bei Störung	50	0 1	Nicht ansteuerbar Extern ansteuerbar	1

Parameter

Name	Parameter	Wertebereich	Beschreibung	Werkseinstellung
Ventilüberwachungssystem	51	0 1 2 3 4	Aus Dichtheitskontrolle vor Anlauf Dichtheitskontrolle nach Abschaltung Dichtheitskontrolle vor Anlauf und nach Abschaltung Proof-of-Closure-Funktion	0
Abblaseventil (VPS)	52	2 3 4	V2 V3 V4	2
Messzeit Vp1	56	3 5 – 25 30 – 3600	Zeit in Sekunden in 5 s-Schritten in 10 s-Schritten	10
Ventilöffnungszeit 1 tL1	59	2 – 25	Zeit in Sekunden	2
Minimale Betriebsdauer tB	61	0 – 250	Zeit in Sekunden	0
Minimale Pausenzeit tBP	62	0 – 3600	Zeit in Sekunden	0
Betriebsdauer im Handbetrieb	67	0 1	Unbegrenzt 5 Minuten	1
Funktion Klemme 50	68	23 24	Spülen mit Low-Signal Spülen mit High-Signal	24
Funktion Klemme 51	69	0 8 13	Aus UND mit Not-Halt (Kl. 46) Rückmeldung der Position für maximale Leistung (IC 40/RBW)	0
Funktion Klemme 65	70	0 8	Aus UND mit Not-Halt (Kl. 46)	0
Funktion Klemme 66	71	0 8 20	Aus UND mit Not-Halt (Kl. 46) LDS Abfrage Zündstellung	0
Funktion Klemme 67	72	0 8 21	Aus UND mit Not-Halt (Kl. 46) Startbedingungen Mehrflammenüberwachung (MFC)	0
Funktion Klemme 68	73	0 8 22	Aus UND mit Not-Halt (Kl. 46) Betriebsbedingungen Mehrflammenüberwachung (MFC)	0

Parameter


Name	Parameter	Wertebereich	Beschreibung	Werkseinstellung
Leistungssteuerung (Bus)	75	0	Aus	0
		1	MIN- bis MAX-Leistung; Standby in Position für MIN-Leistung	
		2	MIN- bis MAX-Leistung; Standby in ZU-Position	
		3	ZÜND- bis MAX-Leistung; Standby in ZU-Position	
		4	MIN- bis MAX-Leistung; Standby in Position für MIN-Leistung; Brenner-Schnellstart	
		5	ZÜND- bis MAX-Leistung; Standby in ZU-Position; Brenner-Schnellstart	
Passwort	77	0000 – 9999	Vierstelliger Zahlencode	1234
Brennerapplikation	78	0	Brenner 1	2
		1	Brenner 1 mit Zündgas	
		2	Brenner 1 und Brenner 2	
		3	Brenner 1 und Brenner 2 mit Zündgas	
		4	Zweistufiger Brenner 1	
		5	Brenner 1 und zweistufiger Brenner 2	
Zündbrenner	79	0	Mit Abschaltung	0
		1	Im Dauerbetrieb	
Feldbuskommunikation	80	0	Aus	1
		1	Mit Adressprüfung	
		2	Ohne Adressprüfung	
Sicherheitszeit 1 tSA1	94	2, 3, 5, 10	Zeit in Sekunden	5
Flammenstabilisierungszeit 1 tFS1	95	0 – 20	Zeit in Sekunden	2
Sicherheitszeit 2 tSA2	96	2, 3, 5, 10	Zeit in Sekunden	5
Flammenstabilisierungszeit 2 tFS2	97	0 – 20	Zeit in Sekunden	2

10.1 Abfrage der Parameter

Während des Betriebes zeigt die 7-Segment-Anzeige den Programmschritt/-status an.

Durch wiederholtes Drücken (1 s) des Entriegelungs-/Info-Tasters können an der Anzeige in nummerierter Reihenfolge alle Parameter der BCU abgefragt werden.

Die Parameteranzeige wird 60 s nach dem letzten Tastendruck oder durch Abschalten der BCU beendet.

Die BCU zeigt  an, wenn der Netzaster ausgeschaltet wird. An der ausgeschalteten BCU oder bei Anzeige einer Störmeldung können die Parameter nicht abgefragt werden.

10.2 Flammenüberwachung

Die BCU ist mit einem Flammenverstärker ausgestattet, der über eine Ionisationselektrode oder UV-Sonde auswertet, ob ein ausreichendes Flammensignal vom Brenner zur Verfügung gestellt wird.

10.2.1 Abschaltschwelle des Flammenverstärkers

Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 1 FS1

Parameter O1

Über Parameter O1 wird die Empfindlichkeit eingestellt, bei der die Brennersteuerung noch eine Flamme an Brenner 1 erkennt.

Bei UV-Überwachung kann der Wert erhöht werden, wenn z. B. der zu überwachende Brenner durch andere Brenner beeinflusst wird.

Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 2 FS2

Parameter O2

Über Parameter O2 wird die Empfindlichkeit eingestellt, bei der die Brennersteuerung noch eine Flamme an Brenner 2 erkennt.

Bei UV-Überwachung kann der Wert erhöht werden, wenn z. B. der zu überwachende Brenner durch andere Brenner beeinflusst wird.

Während des Anlaufs

Unterschreitet das gemessene Flammensignal während des Anlaufs nach Ablauf der Sicherheitszeit 1 den eingestellten Wert (2 bis 20 μA), führt die BCU eine Sicherheitsabschaltung mit anschließender Störverriegelung oder bis zu zwei weitere Anlaufversuche durch. Die Anzahl der Anlaufversuche kann über Parameter O7 eingestellt werden, siehe dazu Seite 63 (Anlaufversuche Brenner 1).

Während des Betriebs

Unterschreitet das gemessene Flammensignal während des Betriebs nach Ablauf der Sicherheitszeit Betrieb (Parameter 19) den eingestellten Wert (2 bis 20 μA), führt die BCU eine Sicherheitsabschaltung mit anschließender Störverriegelung oder einen Wiederanlauf durch. Die Funktion Wiederanlauf kann über Parameter O9 eingestellt werden, siehe dazu Seite 70 (Wiederanlauf).

10.2.2 Flammenüberwachung

Parameter 04

Parameter 04 = 0: Die Überwachung der Flamme erfolgt mit einer Ionisationselektrode.

Parameter 04 = 1: Die Überwachung der Flamme erfolgt mit einer UV-Sonde für intermittierenden Betrieb (UVS).

Parameter 04 = 2: Die Überwachung der Flamme erfolgt mit einer UV-Sonde für Dauerbetrieb (UVD).

Parameter 04 = 3: Die Überwachung der Flamme von Brenner 1 erfolgt mit einer Ionisationselektrode. Die Überwachung für Brenner 2 erfolgt mit einer UV-Sonde für intermittierenden Betrieb (UVS).

Parameter 04 = 4: Die Überwachung der Flamme von Brenner 1 erfolgt mit einer Ionisationselektrode. Die Überwachung für Brenner 2 erfolgt mit einer UV-Sonde für Dauerbetrieb (UVD).

Parameter 04 = 5: Die Überwachung für Brenner 1 erfolgt mit einer UV-Sonde für intermittierenden Betrieb (UVS). Die Überwachung der Flamme von Brenner 2 erfolgt mit einer Ionisationselektrode.

Parameter 04 = 6: Die Überwachung für Brenner 1 und Brenner 2 erfolgt mit jeweils einer UV-Sonde für Dauerbetrieb (UVD).

Parameter 04 = 7: Die Überwachung für Brenner 1 erfolgt mit einer UV-Sonde für Dauerbetrieb (UVD). Die Überwachung der Flamme von Brenner 2 erfolgt mit einer Ionisationselektrode.

Parameter 04 = 8: Die Überwachung für Brenner 1 erfolgt mit einer UV-Sonde für Dauerbetrieb (UVD). Die Überwachung für Brenner 2 erfolgt mit einer UV-Sonde für intermittierenden Betrieb (UVS).

UV-Sonde für intermittierenden Betrieb

Bei intermittierendem Betrieb ist der Betriebszustand des Gesamtsystems gemäß EN 298 auf 24 h begrenzt. Um die Anforderung für intermittierenden Betrieb zu erfüllen, wird der Brenner nach 24 Stunden Betrieb automatisch abgeschaltet und neu gestartet. Durch den Neustart werden die Anforderungen der EN 298 für Dauerbetrieb mit UV-Sonde nicht erfüllt, weil die geforderte Selbstüberprüfung (mindestens 1 × pro Stunde) während des Brennerbetriebes nicht durchgeführt wird. Die Abschaltung und der anschließende Neustart werden wie bei einer normalen Regelabschaltung durchgeführt. Dieser Vorgang wird durch die BCU selbstständig gesteuert, daher ist zu prüfen, ob das Verfahren/der Prozess die damit verbundene Pause der Wärmezufuhr zulässt.

UV-Sonde für Dauerbetrieb

Die Reaktionszeiten von BCU und UV-Sonde für Dauerbetrieb sind so aufeinander angepasst, dass die jeweils eingestellte Sicherheitszeit aus dem Betrieb (Parameter 19) nicht verlängert wird.

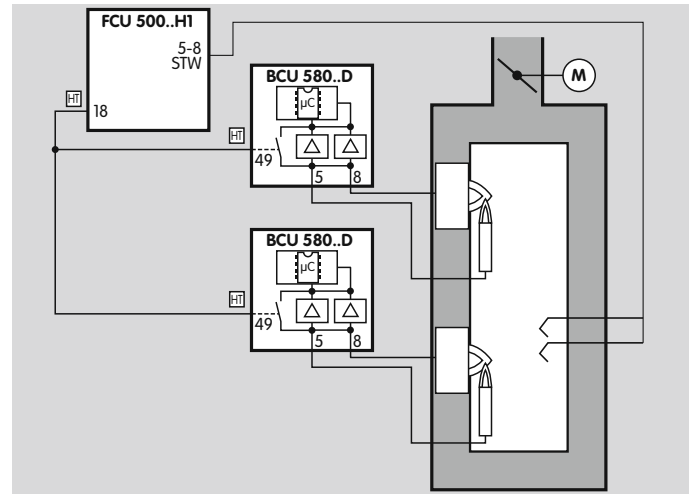
10.2.3 Hochtemperaturbetrieb

Parameter 06

Betrieb von Feuerungsanlagen oberhalb von 750 °C

Die BCU..D1 und BCU..D2 verfügen über einen fehler-sicheren Eingang mit der Funktion „Hochtemperaturbetrieb“. Werden Feuerungsanlagen oberhalb von 750 °C betrieben, handelt es sich um eine Hochtemperaturanlage (siehe EN 746-2). Die Flammenüberwachung muss hier nur so lange erfolgen, bis die Ofenwandtemperatur 750 °C überschritten hat.

Unterhalb von 750 °C wird die Flamme konventionell (UV-Sonde oder Ionisationselektrode) überwacht. Im Hochtemperaturbetrieb (> 750 °C) kann die Flamme zur Erhöhung der Verfügbarkeit der Anlage mit einem Sicherheitstemperaturwächter (STW) über die Temperatur überwacht werden. Dadurch können keine fehlerhaften Flammensignale zu Störungen führen, z. B. von einer UV-Sonde, die durch Reflektion UV-Stahlung als Fremdlicht interpretiert.



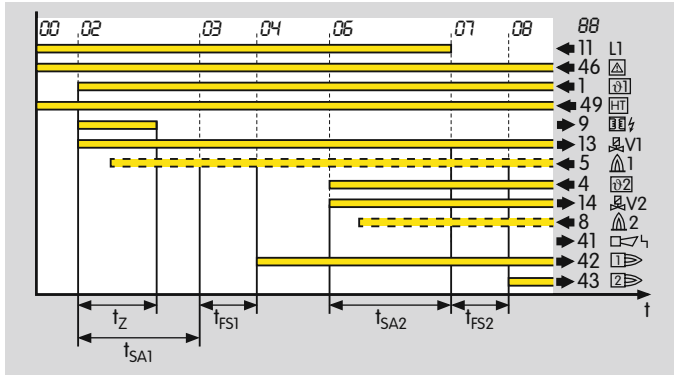
Beim Ansteuern des HT-Eingangs (Klemme 49) geht die Brennersteuerung in den Hochtemperaturbetrieb, das heißt: **Die BCU arbeitet ohne Auswertung des Flammensignals. Die Sicherheitsfunktion der geräteinternen Flammenüberwachung ist außer Kraft gesetzt.**

Im Hochtemperaturbetrieb werden die Gasventile geöffnet und die Brenner wie gewohnt gestartet, ohne dabei das Vorhandensein der Flamme zu überwachen.

Parameter

Voraussetzung für diese Betriebsart ist, dass eine externe Flammenüberwachungseinrichtung fehlersicher das Vorhandensein der Flamme indirekt über die Temperatur sicherstellt. Dazu empfehlen wir einen Sicherheitstemperturwächter mit Doppel-Thermoelement (DIN 3440). Bei Fühlerbruch, -kurzschluss, Ausfall des Sicherheitstemperturwächters oder Netzausfall muss die Flamme wieder konventionell (UV-Sonde oder Ionisationselektrode) überwacht werden.

Nur wenn die Temperatur an der Ofenwand 750 °C überschritten hat, darf Spannung an den HT-Eingang (Klemme 49) gelegt werden, um den Hochtemperaturbetrieb einzuschalten.



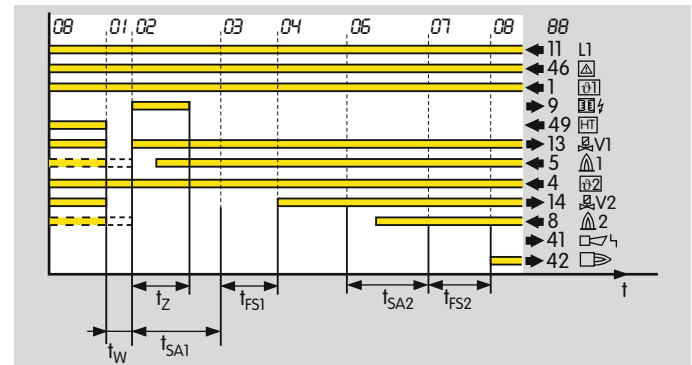
Sinkt die Temperatur im Ofenraum unter 750 °C, so muss der HT-Eingang spannungsfrei geschaltet werden und somit der Ofen mit Flammenüberwachung betrieben werden.

Die BCU reagiert dann je nach Einstellung:

Parameter 06 = 0

Die Funktion Hochtemperaturbetrieb ist ausgeschaltet. Die Flammenüberwachung findet in Abhängigkeit der Einstellung von Parameter 04 statt (über Ionisationselektrode, UVS-Sonde oder UVD-Sonde).

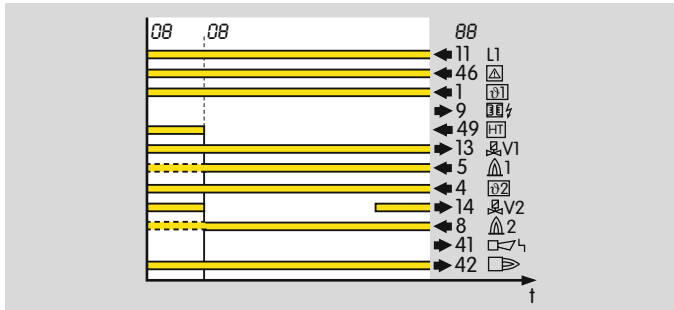
Parameter 06 = 2 (BCU..D1)



Die BCU schaltet den Brenner nach Spannungsfreischaltung des HT-Eingangs ab und läuft neu an mit Fremdlichtüberwachung (empfohlen bei UV Überwachung mit UVS).

Parameter

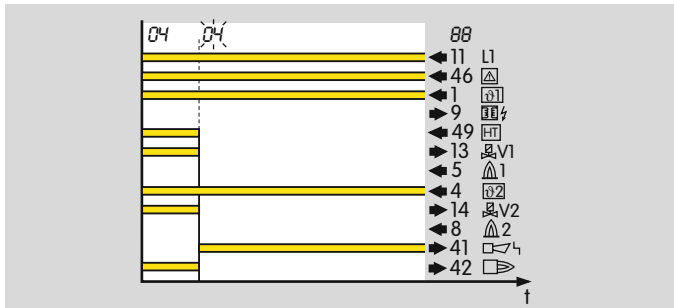
Parameter O6 = 3 (BCU..D1)



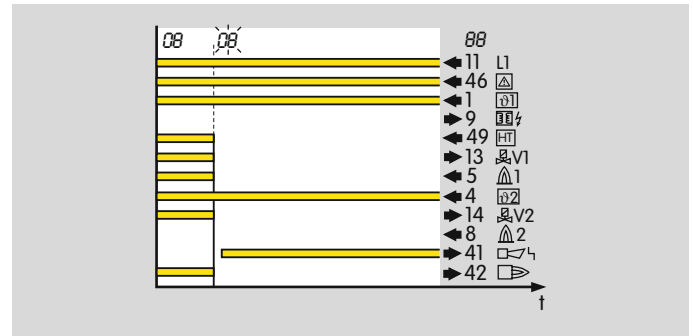
Der Brenner bleibt nach Spannungsfreischaltung des HT-Eingangs in Betrieb. Die BCU überwacht wieder die Flamme (empfohlen bei Ionisationsüberwachung oder UV-Überwachung mit UVD).

Sollte beim Abschalten des Hochtemperaturbetriebes kein Flammensignal vorhanden sein, geht die Brennersteuerung auf Störung, unabhängig von Parameter O6.

Störung Zündbrenner



Störung Hauptbrenner



10.3 Verhalten im Anlauf

10.3.1 Anlaufversuche Brenner 1

Parameter 07

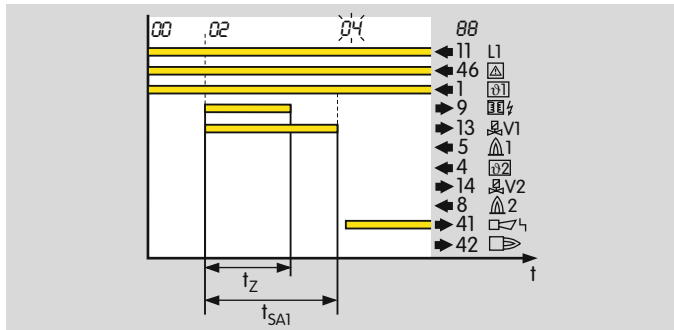
Unter bestimmten Voraussetzungen sind bis zu drei Anläufe möglich. Nach EN 746-2 darf ein Anlaufversuch nur durchgeführt werden, wenn die Sicherheit der Anlage nicht beeinträchtigt wird. Normanforderungen beachten!

Bei Geräten mit FM- und CSA-Zulassung kann nur ein Anlaufversuch eingestellt werden (P07 = 1).

Dieser Parameter definiert die Anzahl der maximal möglichen Anlaufversuche des Brenners 1.

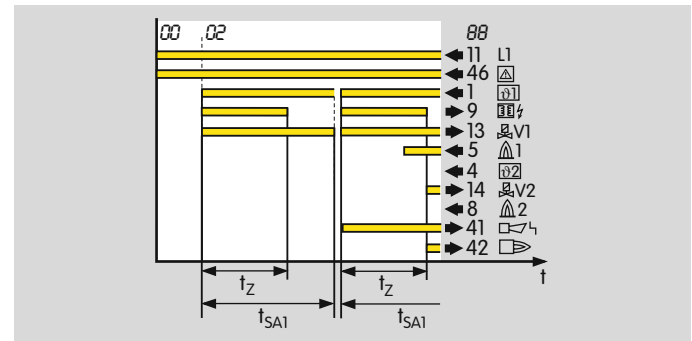
Wird während des Anlaufs keine Flamme erkannt, erfolgt gemäß Parameter 07 eine sofortige Störabschaltung (P07 = 1) oder bis zu zwei weitere Anlaufversuche (P07 = 2, 3).

Parameter 07 = 1: ein Anlaufversuch.



Bildet sich während des Anlaufs keine Flamme, sodass am Ende der Sicherheitszeit t_{SA1} kein Flammensignal erkannt wird, führt dies zur Sicherheitsabschaltung mit anschließender Störverriegelung der BCU. In der Anzeige der BCU blinkt die Störmeldung 04 , je nach Brenner-Betriebsart.

Parameter 07 = 2, 3: zwei oder drei Anlaufversuche.



Bildet sich während des Anlaufs keine Flamme, sodass am Ende der Sicherheitszeit t_{SA1} kein Flammensignal erkannt wird, schließt die BCU die Gasventile und führt den Anlauf erneut durch. Jeder erneute Anlauf beginnt mit dem parametrisierten Anlaufverhalten.

Wenn auch nach dem letzten parametrisierten Anlaufversuch am Ende der Sicherheitszeit t_{SA1} kein Flammensignal erkannt wird, führt dies zur Sicherheitsabschaltung mit anschließender Störverriegelung der BCU. In der Anzeige der BCU blinkt die Störmeldung 04 , je nach Brenner-Betriebsart.

10.3.2 Anlaufversuche Brenner 2

Parameter 08

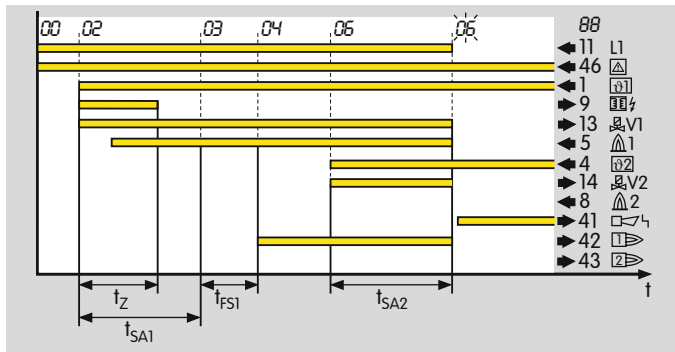
Unter bestimmten Voraussetzungen sind bis zu drei Anläufe möglich. Nach EN 746-2 darf ein Anlaufversuch nur durchgeführt werden, wenn die Sicherheit der Anlage nicht beeinträchtigt wird. Normanforderungen beachten!

Bei Geräten mit FM- und CSA-Zulassung kann nur ein Anlaufversuch eingestellt werden (P08 = 1).

Dieser Parameter definiert die Anzahl der maximal möglichen Anlaufversuche des Brenners 2.

Wird während des Anlaufs keine Flamme erkannt, erfolgt gemäß Parameter 08 eine sofortige Störabschaltung (P08 = 1) oder bis zu zwei weitere Anlaufversuche (P08 = 2, 3).

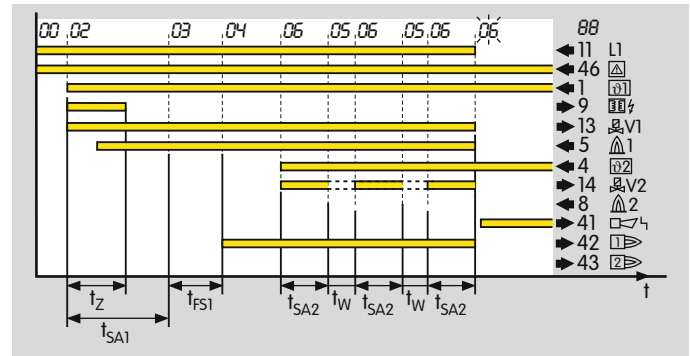
Parameter 08 = 1: ein Anlaufversuch.



Bildet sich während des Anlaufs keine Flamme, sodass am Ende der Sicherheitszeit t_{SA1} kein Flammensignal

erkannt wird, führt dies zur Sicherheitsabschaltung mit anschließender Störverriegelung der BCU. In der Anzeige der BCU blinkt die Störmeldung $\square 5$, je nach Brenner-Betriebsart.

Parameter 08 = 2, 3: zwei oder drei Anlaufversuche.



Bildet sich während des Anlaufs keine Flamme, sodass am Ende der Sicherheitszeit t_{SA2} kein Flammensignal erkannt wird, schließt die BCU die Gasventile und führt den Anlauf erneut durch. Jeder erneute Anlauf beginnt mit dem parametrisierten Anlaufverhalten.

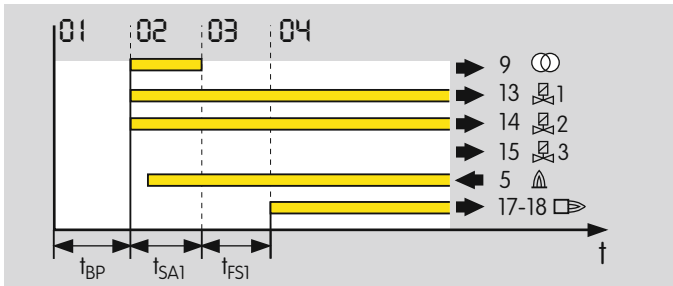
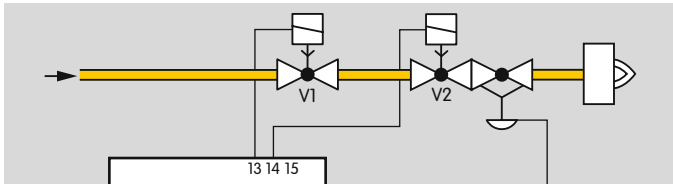
Wenn auch nach dem letzten parametrisierten Anlaufversuch am Ende der Sicherheitszeit t_{SA2} kein Flammensignal erkannt wird, führt dies zur Sicherheitsabschaltung mit anschließender Störverriegelung der BCU. In der Anzeige der BCU blinkt die Störmeldung $\square 5$, je nach Brenner-Betriebsart.

10.3.3 Brennerapplikation

Parameter 78

Mit diesem Parameter lässt sich die BCU an unterschiedliche Brennerapplikationen anpassen. Zusätzlich lässt sich ein optionales Zündgasventil (V3) parametrieren, durch welches der Brenner mit einer definierten Zündleistung angefahren wird.

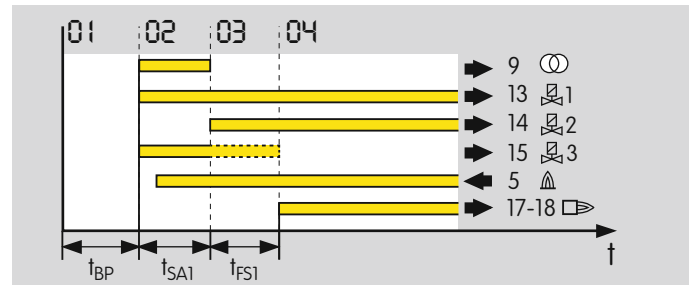
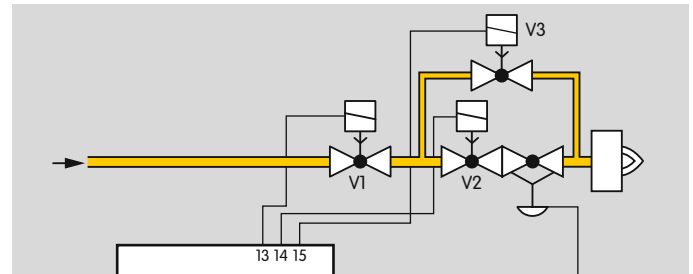
Parameter 78 = 0: Brenner 1. Für den Brenner sind zwei Ventile (V1, V2) vorgesehen. Diese werden an die Ventilausgänge (Klemmen 13 und 14) angeschlossen. Zum Starten des Brenners werden die Ventile V1 und V2 parallel geöffnet, um die Gaszufuhr zum Brenner freizugeben.



Parameter 78 = 1: Brenner 1 mit Zündgas. Für einen Brenner mit Zündgasventil sind drei Ventile (V1, V2,

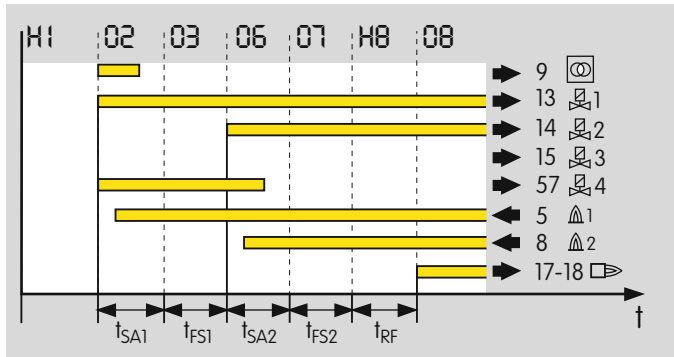
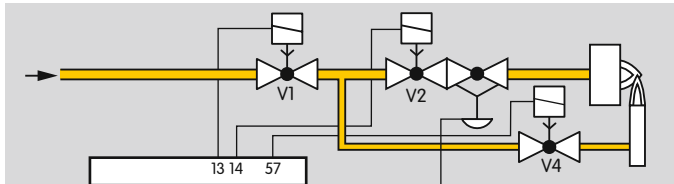
V3) vorgesehen. Diese werden an die Ventilausgänge (Klemmen 13, 14, 15) angeschlossen. Zum Starten des Brenners öffnen die Ventile V1 und V3. Der Brenner wird über das Ventil V3 mit einer begrenzten Zündleistung angefahren. Nach Ablauf der Sicherheitszeit t_{SA1} (Programmschritt 02) öffnet das Ventil V2. Das Ventil V3 begrenzt die Zündleistung. Es wird mit Ablauf der Flammenstabilisierungszeit t_{FS1} (Programmschritt 04) wieder geschlossen.

Bei dieser Applikation ist zu beachten, dass die Flammenstabilisierungszeit (P95) auf einen Wert ≥ 2 s eingestellt ist.



Parameter

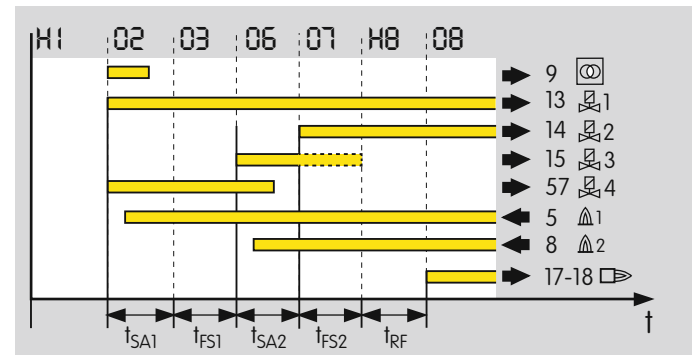
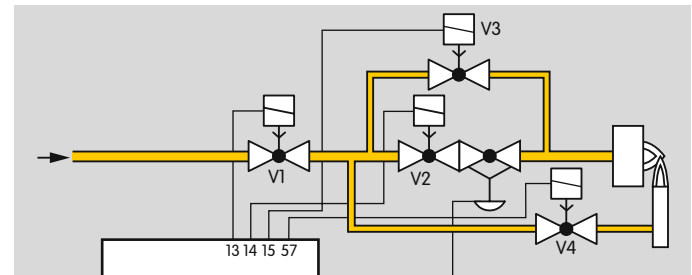
Parameter 78 = 2: Brenner 1 und Brenner 2. Bei dem modulierend betriebenen Brenner mit Zündbrenner sind drei Ventile (V1, V2, V4) vorgesehen. Diese werden an die Ventilausgänge (Klemmen 13, 14, 57) angeschlossen. Zum Starten des Zündbrenners öffnen die Ventile V1 und V4. Das Gasventil V2 gibt die Gaszufuhr zum Hauptbrenner frei.



Parameter 78 = 3: Brenner 1 und Brenner 2 mit Zündgas. In dieser Applikation besitzt der Brenner ein zusätzliches Zündgasventil V3. Die Ventile werden an die Ventilausgänge (Klemmen 13, 14, 15 und 57) angeschlossen. Zum Starten des Zündbrenners öffnen die

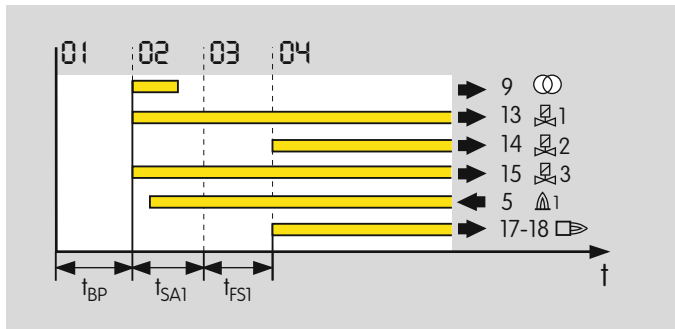
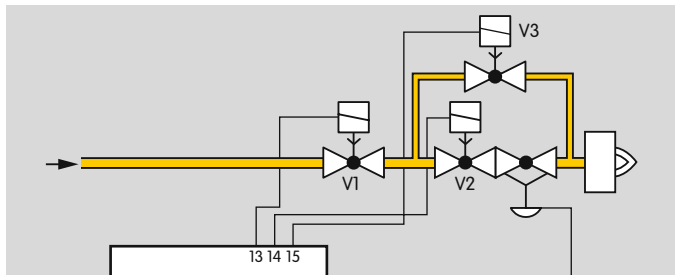
Ventile V1 und V4. Der Brenner wird über das Ventil V3 mit einer begrenzten Zündleistung angefahren. Nach Ablauf der Sicherheitszeit t_{SA2} (Programmschritt 06) öffnet Ventil V2 (Klemme 14). Das Zündgasventil V3 wird mit Ablauf der Flammenstabilisierungszeit t_{FS2} (Programmschritt 07) wieder geschlossen.

Bei dieser Applikation ist zu beachten, dass die Flammenstabilisierungszeit (P97) auf einen Wert ≥ 2 s eingestellt ist.

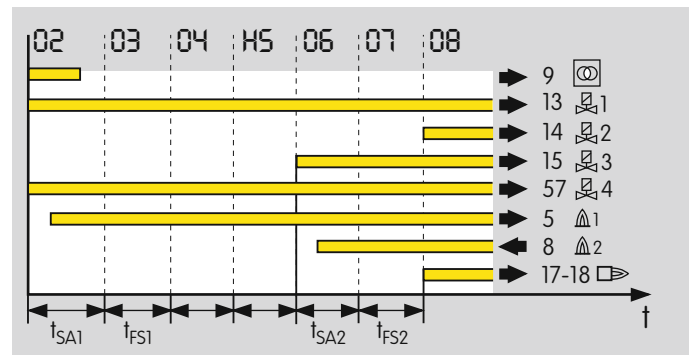
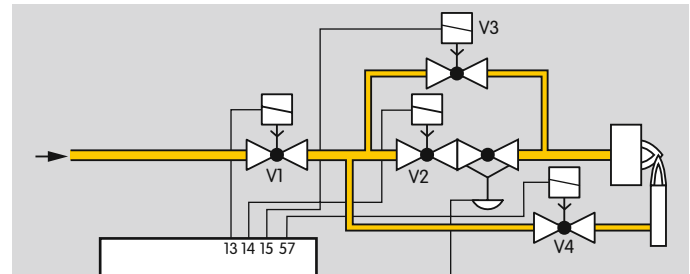


Parameter

Parameter 78 = 4: zweistufiger Brenner 1. Bei dem zweistufig betriebenen Brenner sind drei Ventile (V1, V2, V3) vorgesehen. Diese werden an die Ventilausgänge (Klemmen 13, 14, 15) angeschlossen. Zum Starten kann der Brenner mit minimaler Leistung gestartet werden. Mit Erreichen des Betriebszustandes (Programmschritt 04) gibt die BCU die maximale Brennerleistung über das Gasventil V2 frei.



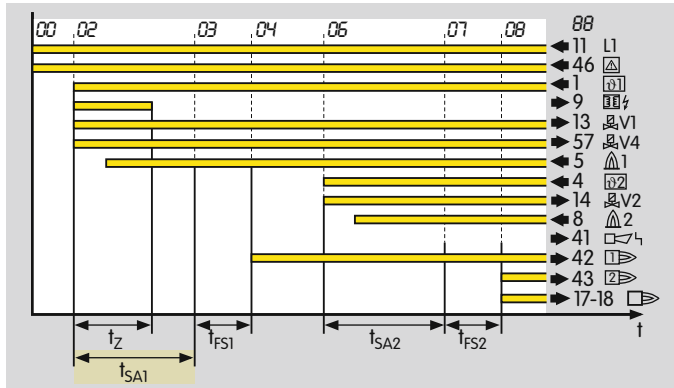
Parameter 78 = 5: Brenner 1 und zweistufiger Brenner 2. In dieser Applikation besitzt der Brenner ein zusätzliches Zündgasventil V3. Die Ventile werden an die Ventilausgänge (Klemmen 13, 14, 15 und 57) angeschlossen. Zum Starten des Zündbrenners öffnen die Ventile V1 und V4. Der Brenner wird über das Ventil V3 mit einer begrenzten Zündleistung angefahren. Mit Betriebsmeldung (Programmschritt 08) kann Ventil V2 (Klemme 14) geöffnet werden, um Brenner 2 mit maximaler Leistung zu betreiben.



10.3.4 Sicherheitszeit 1 t_{SA1}

Parameter 94

Während der Sicherheitszeit 1 t_{SA1} wird die Flamme (Zündflamme) gezündet. Sie lässt sich auf 2, 3, 5 oder 10 s einstellen.



Die Sicherheitszeit 1 startet mit Anlegen des Signals $\vartheta 1$ (Klemme 1). Zu Beginn der Sicherheitszeit 1 öffnen die Ventile. Die Brennstoffzufuhr zum Brenner 1 wird freigegeben, damit sich eine Flamme bilden kann. Wird am Ende der Sicherheitszeit 1 keine Flamme erkannt, werden die Ventile wieder geschlossen. In Abhängigkeit von Parameter 07 (Anlaufversuche Brenner 1) reagiert die BCU entweder mit einer sofortigen Sicherheitsabschaltung mit Störverriegelung (P07 = 1) oder mit einem oder zwei weiteren Anlaufversuchen (P07 = 2 oder 3). Die BCU führt maximal drei Anlaufversuche durch.

Die Sicherheitszeit 1 ist gemäß den national gültigen Normen und Richtlinien zu bestimmen. Die Brenne-

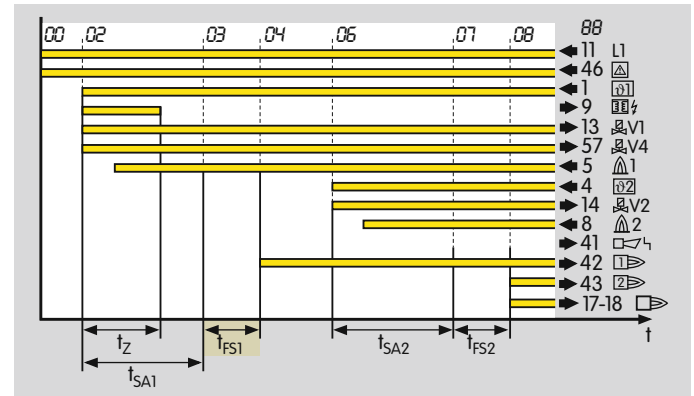
applikation und die Brennerleistung sind hierfür maßgeblich.

Fällt während der Sicherheitszeit 1 das Signal $\vartheta 1$ (Klemme 1) ab, erfolgt eine Abschaltung der Ventile erst am Ende der Sicherheitszeit 1.

10.3.5 Flammenstabilisierungszeit 1 t_{FS1}

Parameter 95

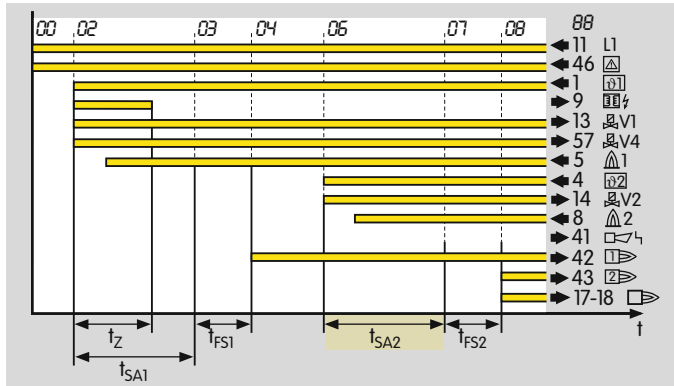
Um der Flamme des Brenners 1 nach Ablauf der Sicherheitszeit 1 die Möglichkeit zu geben, sich zu stabilisieren, kann die Flammenstabilisierungszeit 1 (t_{FS1}) parametrisiert werden. Erst nach Ablauf der Flammenstabilisierungszeit werden von der BCU die nächsten Programmschritte eingeleitet. Die Flammenstabilisierungszeit lässt sich von 0 bis 20 s einstellen.



10.3.6 Sicherheitszeit 2 t_{SA2}

Parameter 96

Während der Sicherheitszeit 2 t_{SA2} wird die Flamme des Brenners 2 (Hauptflamme) gezündet. Sie lässt sich auf 2, 3, 5 oder 10 s einstellen.



Die Sicherheitszeit 2 startet mit Anlegen des Signal $\vartheta 2$ (Klemme 4). Zu Beginn der Sicherheitszeit 2 öffnet das Ventil V2. Die Brennstoffzufuhr zum Brenner 2 wird freigegeben, damit sich eine Flamme bilden kann. Wird am Ende der Sicherheitszeit 2 keine Flamme erkannt, werden die Ventile wieder geschlossen. In Abhängigkeit von Parameter 08 (Anlaufversuche Brenner 2) reagiert die BCU entweder mit einer sofortigen Sicherheitsabschaltung mit Störverriegelung ($P08 = 1$) oder mit einem oder zwei weiteren Anlaufversuchen ($P08 = 2$ oder 3). Die BCU führt maximal drei Anlaufversuche durch. Die Sicherheitszeit 2 ist gemäß den national gültigen Normen und Richtlinien zu bestimmen. Die Brenne-

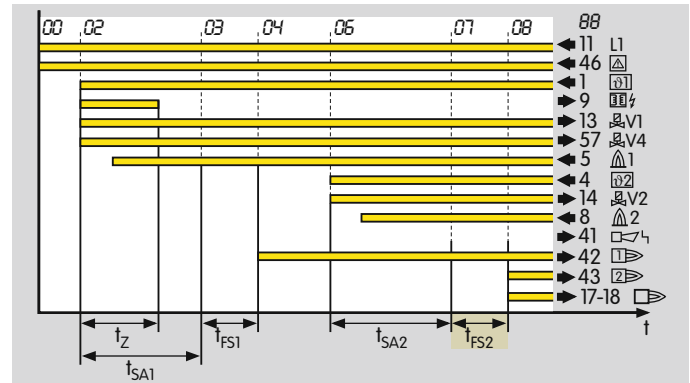
applikation und die Brennerleistung sind hierfür maßgeblich.

Fällt während der Sicherheitszeit 2 das Signal $\vartheta 1$ (Klemme 1) ab, erfolgt eine Abschaltung der Ventile erst am Ende der Sicherheitszeit 2.

10.3.7 Flammenstabilisierungszeit 2 t_{FS2}

Parameter 97

Um der Flamme des Brenners 2 nach Ablauf der Sicherheitszeit 2 die Möglichkeit zu geben, sich zu stabilisieren, kann die Flammenstabilisierungszeit 2 t_{FS2} parametrisiert werden. Erst nach Ablauf der Flammenstabilisierungszeit werden von der BCU die nächsten Programmschritte eingeleitet. Die Flammenstabilisierungszeit lässt sich von 0 bis 20 s einstellen.



10.4 Verhalten im Betrieb

10.4.1 Wiederanlauf

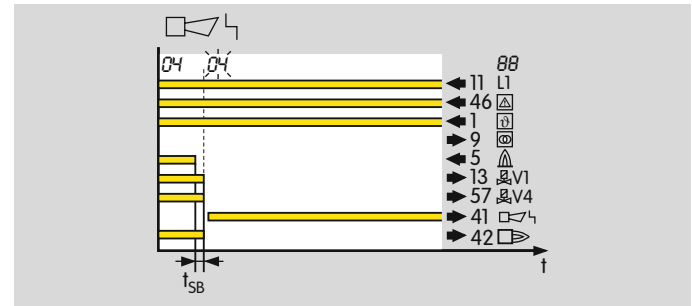
Parameter 09

Über diesen Parameter wird bestimmt, ob die BCU bei einem Flammenausfall aus dem Betrieb eine sofortige Sicherheitsabschaltung mit Störverriegelung oder einen automatischen Wiederanlauf startet. Außerdem kann ein zu häufiger Wiederanlauf (max. 5×) erkannt werden.

Nach EN 746-2 darf ein Wiederanlauf nur durchgeführt werden, wenn die Sicherheit der Anlage nicht beeinträchtigt wird. Der Wiederanlauf wird für Brenner empfohlen, die im Betrieb gelegentlich instabiles Verhalten zeigen.

Voraussetzung für einen automatischen Wiederanlauf ist, dass der Brenner (bestimmungsgemäß in allen Betriebsphasen) wieder anlaufen kann. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass der von der BCU gestartete Programmablauf zur Anwendung passt.

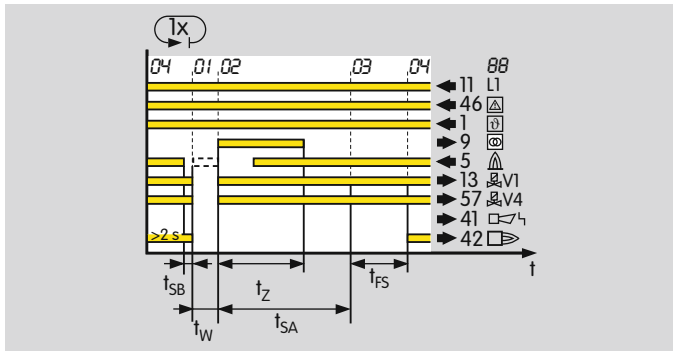
Parameter 09 = 0: Aus.



Bei einem Flammenausfall aus dem Betrieb erfolgt eine Sicherheitsabschaltung mit anschließender Störverriegelung.

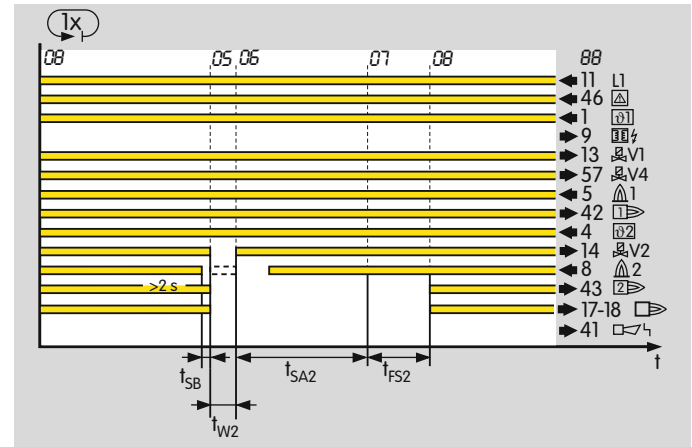
Parameter

Parameter O9 = 1: Brenner 1. Die Funktion des Wiederanlaufs ist aktiviert.



Bei einem Flammenausfall aus dem Betrieb (Mindestbetriebszeit von 2 s) werden innerhalb der Sicherheitszeit im Betrieb t_{SB} die Ventile geschlossen und der Betriebsmeldekontakt geöffnet. Anschließend startet die Brennersteuerung den Brenner 1 \times neu. Geht der Brenner nicht in Betrieb, erfolgt eine Sicherheitsabschaltung mit Störverriegelung. Die Anzeige blinkt und zeigt die Störmeldung.

Parameter O9 = 2: Brenner 2.



Bei einem Flammenausfall aus dem Betrieb (Mindestbetriebszeit von 2 s) wird innerhalb der Sicherheitszeit im Betrieb t_{SB} das Ventil 2 geschlossen und der Betriebsmeldekontakt geöffnet. Anschließend startet die Brennersteuerung den Brenner 2 einmal neu. Geht Brenner 2 nicht in Betrieb, erfolgt eine Sicherheitsabschaltung mit Störverriegelung. Die Anzeige blinkt und zeigt die Störmeldung.

Parameter O9 = 3: Brenner 1 und Brenner 2.

Parameter 09 = 4: max. 5× für Brenner 1 in 15 Min.

Die Funktion des Wiederanlaufs ist aktiviert und wird zusätzlich überwacht. Unter bestimmten Voraussetzungen ist es möglich, dass sich die Funktion des Wiederanlaufs ständig wiederholt, ohne dass es zu einer Sicherheitsabschaltung mit anschließender Störverriegelung kommt. Die BCU bietet die Möglichkeit der Sicherheitsabschaltung mit anschließender Störverriegelung, wenn innerhalb eines Zeitraums von 15 Min. der Wiederanlauf mehr als 5× ausgeführt wird.

Unter Berücksichtigung der nationalen Normen und Anforderungen ist zu klären, ob die Option angewendet werden darf.

Parameter 09 = 5: max. 5× für Brenner 2 in 15 Min.

Parameter 09 = 6: max. 5× für Brenner 1 und
Brenner 2 in 15 Min.

10.4.2 Minimale Betriebsdauer t_B

Parameter 61

Um zu einem stabilen Betrieb der Beheizungseinrichtung zu kommen, kann eine minimale Betriebsdauer festgelegt werden (0 bis 250 s).

Bei aktivierter minimaler Betriebsdauer wird der Brennerbetrieb trotz abgefallenem Anlaufsignal bis zum Ablauf der eingestellten Zeit aufrechterhalten.

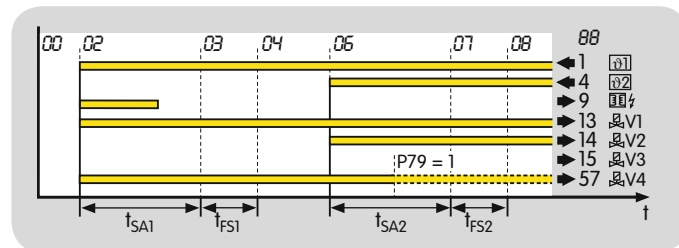
Die Zeit für die minimale Betriebsdauer startet, sobald der Programmschritt Betrieb/Regelfreigabe (Anzeige \overline{BB}) erreicht ist.

Fällt das Anlaufsignal vor Beginn des Betriebs/der Regelfreigabe ab, z. B. während der Vorspülung, geht die Brennersteuerung direkt in die Anlaufstellung (Standby) und zündet den Brenner nicht.

Durch Ausschalten der BCU oder Auftreten einer Sicherheitsabschaltung wird die minimale Betriebsdauer abgebrochen.

10.4.3 Zündbrenner

Parameter 79



Bei Betrieb eines Brenners mit Zündbrenner kann über diesen Parameter festgelegt werden, ob der Zündbrenner 1 s vor Ende der zweiten Sicherheitszeit t_{SA2} abgeschaltet wird oder dauernd in Betrieb bleibt.

Parameter 79 = 0: mit Abschaltung.

Parameter 79 = 1: im Dauerbetrieb.

10.5 Sicherheitsgrenzen

Über den Parameter 19 können die Sicherheitsgrenzen (Sicherheitszeit im Betrieb) an die Anforderungen der Anlage angepasst werden.

10.5.1 Sicherheitszeit Betrieb

Parameter 19

Parameter 19 = 1; 2: Zeit in Sekunden.

Sicherheitszeit Betrieb ist die Zeit, die die BCU benötigt, um nach einem Flammenausfall aus dem Betrieb oder einer Unterbrechung der Sicherheitsstromeingänge (Klemmen 45 bis 51 und 65 bis 68) die Brennstoffzufuhr zu unterbrechen. Die Sicherheitszeit lässt sich auf 1 oder 2 s einstellen. Durch eine Verlängerung der Sicherheitszeit Betrieb erhöht sich die Anlagenverfügbarkeit bei kurzzeitigen Signaleinbrüchen (z. B. des Flammensignals).

Gemäß der EN 298 darf die maximale Reaktionszeit auf einen Flammenausfall 1 s nicht überschreiten. Gemäß der EN 746-2 darf die Sicherheitszeit der Anlage im Betrieb (Gesamt-Schließzeit) 3 s nicht überschreiten.

Es sind die Anforderungen der nationalen Normen und Richtlinien zu beachten.

10.6 Luftsteuerung

10.6.1 Leistungssteuerung

Parameter 40

Die BCU ist mit einer Schnittstelle für den Anschluss von Luftaktoren ausgestattet.

Die BCU..F1/F2 steuert zum Spülen, Kühlen oder zum Starten des Brenners über die Ausgänge für die Leistungssteuerung (Klemmen 53 bis 56) ein Stellglied an. Das Stellglied fährt die für die jeweilige Betriebs-situation notwendige Position an.

Die BCU..F3 steuert zum Spülen, Kühlen oder zum Starten des Brenners über den Ausgang an Klemme 10 ein Luftventil an. Über das Luftventil wird die notwendige Luftleistung freigegeben.

Über Parameter 40 wird eingestellt, welcher Aktor zur Leistungssteuerung zum Einsatz kommt (Stellantriebe IC 20, IC 40, RBW oder Luftventil).

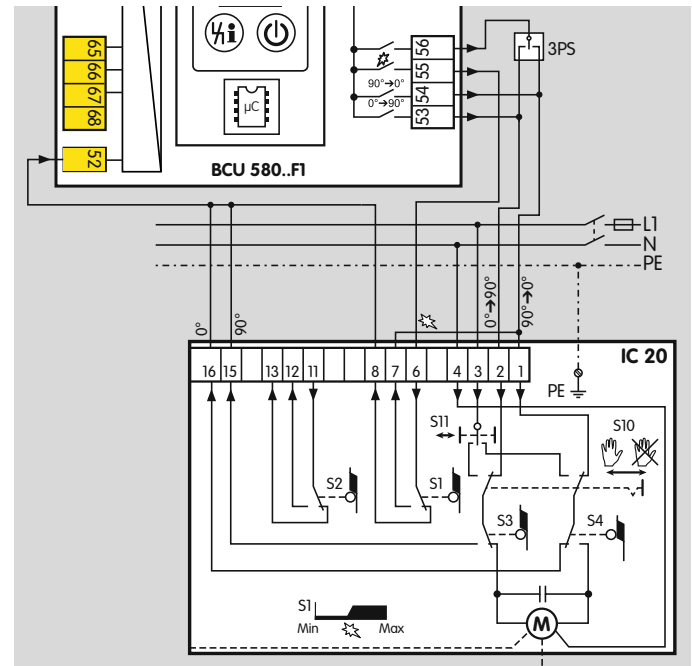
Parameter 40 = 0: Aus, keine Leistungssteuerung (kein Luftaktor).

Parameter 40 = 1: mit IC 20.

Die Schnittstelle ist auf die Anforderungen der Stellantriebe IC 20, IC 20..E, IC 50 oder IC 50..E konfiguriert.

Alternativ können vergleichbare Drei-Punkt-Schritt-Stellantriebe verwendet werden.

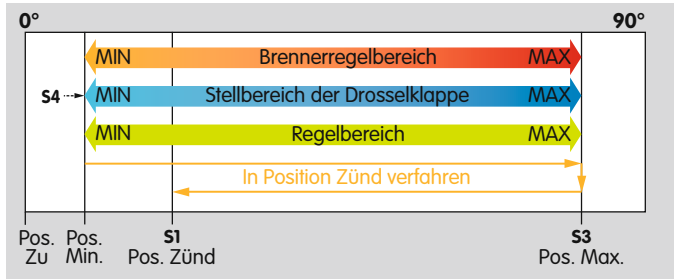
IC 20



Mit dem Stellantrieb können die Positionen für maximale Leistung, Zündleistung und minimale Leistung eingestellt werden. Das Erreichen der jeweiligen Position wird über die Klemme 52 abgefragt. Wird die Position nicht innerhalb der Timeout-Zeit von 255 s erreicht, zeigt die BCU die Störmeldungen R_C , R_D oder A_i (maximale, Zünd- oder minimale Leistung nicht erreicht) an, siehe Seite 51 (Störmeldung).

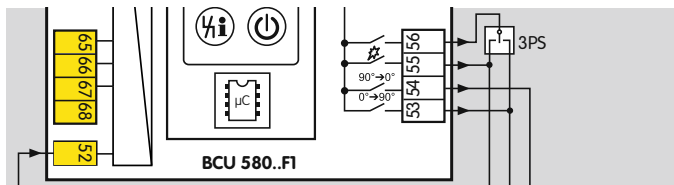
Parameter

Bei Störung wird der Stellantrieb über den Ausgang Klemme 54 in die durch Nocke S4 eingestellte Position für minimale Leistung verfahren.

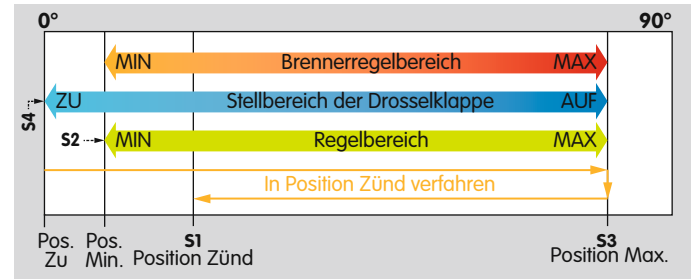


Über den Ausgang Regelfreigabe (Klemme 56) wird die Regelung für den Betrieb freigegeben. Während der Regelfreigabe lässt sich der Stellantrieb durch einen externen 3-Punkt-Schritt-Regler oder Bussignale stufenlos zwischen den Positionen für maximale und minimale Leistung steuern. Hierbei ist kein Timeout aktiv.

Bei aktivierter Busregelung (Parameter 75) hat der Ausgang Regelfreigabe (Klemme 56) eine abweichende Funktion. Die Verdrahtung zwischen BCU und 3-Punkt-Schritt-Regler kann so angepasst werden, dass der Regelbereich des Stellantriebes zwischen den Positionen für maximale Leistung und Zündleistung liegt.



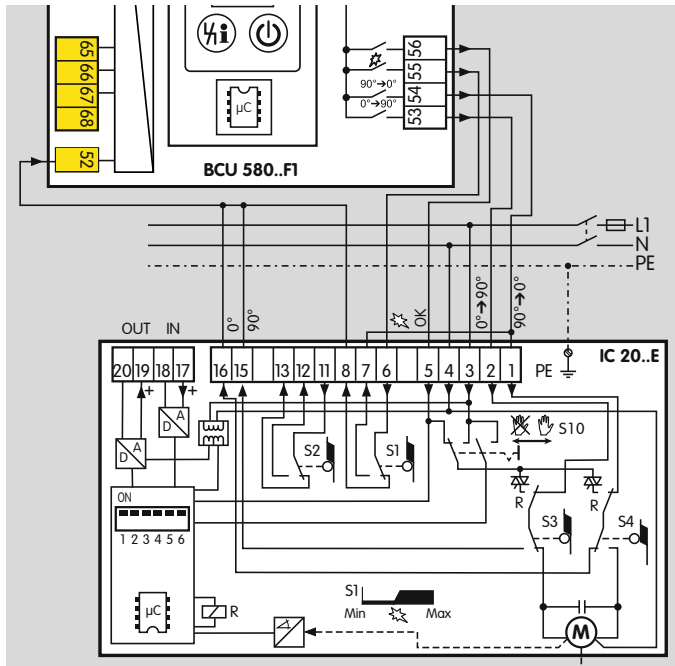
Die kleinste zu erreichende Position ist die Zu-Position.



Handbetrieb

Im Handbetrieb kann der Stellantrieb im 3-Punkt-Schritt-Betrieb zwischen den Positionen für maximale und minimale Leistung verfahren werden. Beim Anfahren der Positionen ist kein Timeout aktiv. Der Ausgang Regelfreigabe (Klemme 56) wird nicht eingeschaltet und nicht überprüft.

IC 20..E

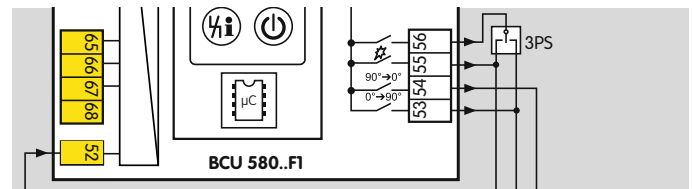


Mit dem Stellantrieb können die Positionen für minimale Leistung, maximale Leistung und Zündleistung angefahren werden. Das Erreichen der jeweiligen Position wird über die Klemme 52 zurückgemeldet. Wird das Erreichen der Position nicht innerhalb der Timeout-Zeit von 255 s zurückgemeldet, kommt es zur Sicherheitsabschaltung der BCU und eine Störmeldung (R_C , R_D oder R_i) wird angezeigt, siehe Seite 51 (Störmeldung). Außerdem wird der Stellantrieb über den Ausgang

Klemme 54 in die eingestellte Position für minimale Leistung gefahren.

Über den Ausgang Regelfreigabe (Klemme 56) wird im Betrieb die Regelung freigegeben. Während der Regelfreigabe lässt sich der Stellantrieb durch einen Regler (0 (4) – 20 mA, 0 – 10 V) über den Sollwertgeber an den Klemmen 17 und 18 oder das Bussignal stufenlos zwischen den Positionen für maximale und minimale Leistung steuern. Hierbei ist kein Timeout aktiv.

Bei aktivierter Busregelung (Parameter 75) hat der Ausgang Regelfreigabe (Klemme 56) eine abweichende Funktion. Die Verdrahtung zwischen BCU und 3-Punkt-Schritt-Regler kann so angepasst werden, dass der Regelbereich des Stellantriebes zwischen den Positionen für maximale Leistung und Zündleistung liegt.



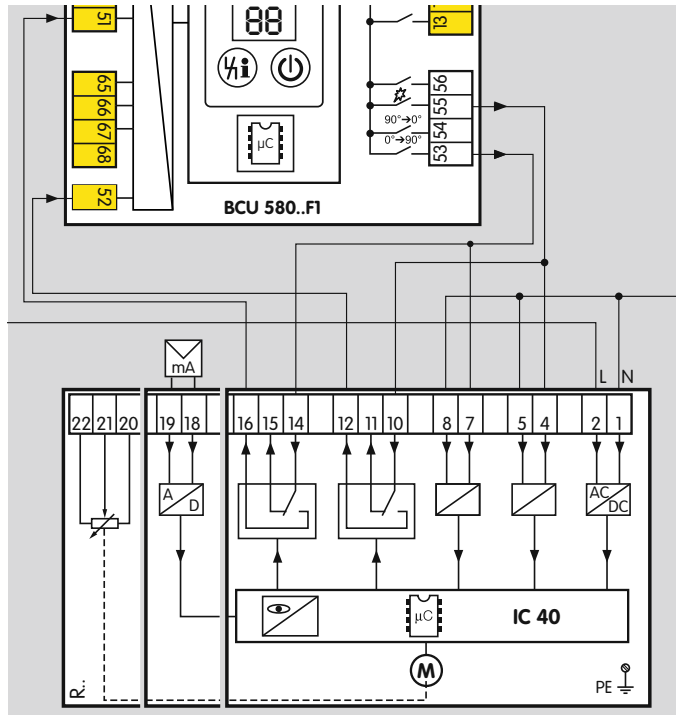
Handbetrieb

Im Handbetrieb kann der Stellantrieb im 3-Punkt-Schritt-Betrieb zwischen den Positionen für maximale und minimale Leistung verfahren werden. Beim Anfahren der Positionen ist kein Timeout aktiv. Der Ausgang Regelfreigabe (Klemme 56) wird nicht eingeschaltet und nicht überprüft.

IC 40

Parameter 40 = 2: mit IC 40.

Damit der Stellantrieb IC 40 an der BCU..F1 betrieben werden kann, muss P40 = 2 (Leistungssteuerung) eingestellt werden. Die Betriebsart des Stellantriebs IC 40 kann auf 11 oder 27 parametriert sein.



Mit dem Stellantrieb können die Positionen für maximale Leistung und Zündleistung angefahren werden. Das Erreichen der Position für maximale Leistung wird

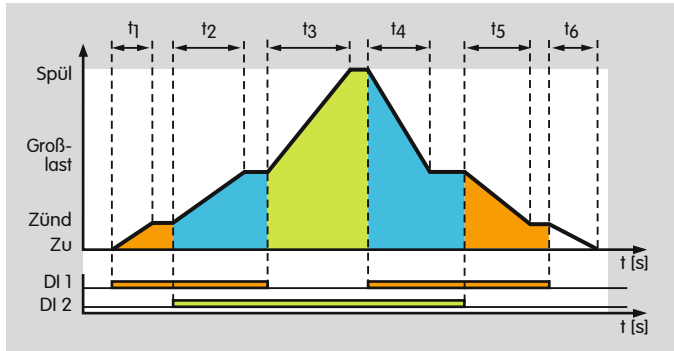
über Klemme 51 abgefragt. Die Position für die Zündleistung wird über Klemme 52 abgefragt. Wird das Erreichen der Position nicht innerhalb der Timeout-Zeit von 255 s erreicht, kommt es zur Sicherheitsabschaltung der BCU. Es wird eine Störmeldung (R_C , R_D oder R) angezeigt, siehe Seite 51 (Störmeldung).

Bei vorhandener Regelfreigabe wird über die Ausgänge Klemmen 53 und 55 die Regelung für den Betrieb freigegeben.

Betriebsart 11

Mit Betriebsart 11 ist Taktbetrieb möglich (EIN/AUS und AUS/Klein/Groß/AUS).

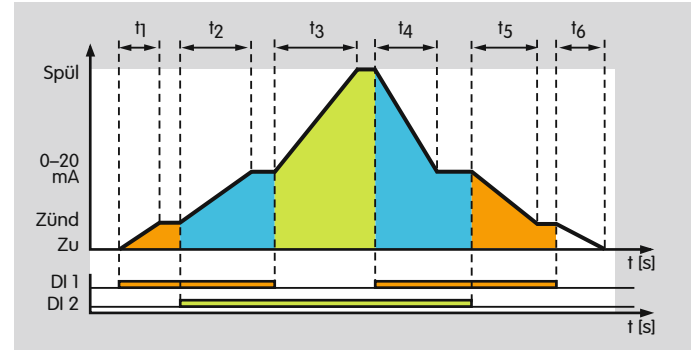
Während der Regelfreigabe fährt der Stellantrieb IC in die Position „Großlast“. Hierbei ist kein Timeout aktiv.



BCU		IC 40 (Betriebsart 11)	
Signal an Klemme		Position	Drosselklappenposition
55	53		
AUS	AUS	Zu	Zu
EIN	AUS	Zünd	Minimale Leistung/Zündleistung
EIN	EIN	Großlast	Großlast
AUS	EIN	Spül	Maximale Leistung

Betriebsart 27

Während der Regelfreigabe lässt sich der Stellantrieb IC 40 über seinen Analogeingang (Klemmen 18 und 19) stufenlos zwischen den Positionen für maximale und minimale Leistung steuern. Hierbei ist kein Timeout aktiv.



BCU		IC 40 (Betriebsart 27)	
Signal an Klemme		Position	Drosselklappenposition
55	53		
AUS	AUS	Zu	Zu
EIN	AUS	Zünd	Minimale Leistung/Zündleistung
EIN	EIN	0 – 20 mA	Jede Position zwischen minimaler und maximaler Leistung
AUS	EIN	Spül	Maximale Leistung

Störung

Bei Störung liegt an den Klemmen 53 und 55 kein Signal an, sodass der Stellantrieb in die Zu-Position verfahren wird. Beim Anfahren der Zu-Position ist kein Timeout von 255 s aktiv, da kein Rückmeldeeingang abgefragt wird. Das kann dazu führen, dass der Programmablauf bei Anforderung der Zu-Position fortgesetzt wird, ohne dass die Drosselklappe geschlossen ist. Die Ausgänge an den Klemmen 56 (Regelfreigabe) und 54 (Zu-Position) der BCU haben keine Funktion und werden nicht angesteuert.

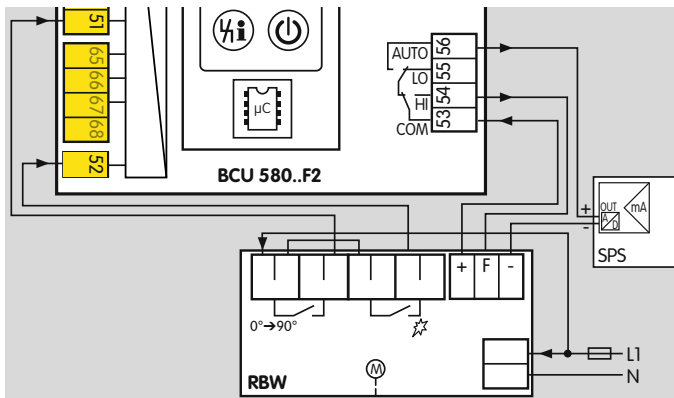
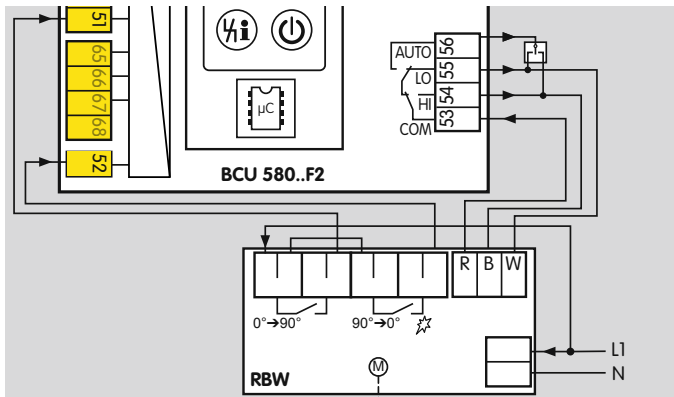
Handbetrieb

Im Handbetrieb wird keine Freigabe für einen externen Regler erteilt. Der Stellantrieb kann durch den Anwender in die Positionen für maximale Leistung oder Zündleistung gefahren werden. 3-Punkt-Schritt-Betrieb ist nicht möglich. Beim Anfahren der Positionen ist kein Timeout aktiv.

RBW

Parameter 40 = 3: mit RBW.

Der Stellantrieb kann über die Schnittstelle und das Schließen der unterschiedlichen Kontakte in die Positionen für maximale Leistung (Kontakt COM nach HI) und minimale Leistung (Kontakt COM nach LO) gefahren werden.



Das Erreichen der Position für maximale Leistung meldet der RBW-Stellantrieb über ein Signal an Klemme 51 zurück. Das Erreichen der Position für minimale Leistung meldet der Antrieb über ein Signal an Klemme 52 zurück. Gleichzeitiges Ansteuern der Klemmen 51 und 52 führt zu einer Störabschaltung der BCU.

Wenn Parameter 41 = 0 ist, wird das Anfahren der Positionen für maximale und minimale Leistung mit einer Timeout-Zeit von 255 s überwacht. Das Erreichen der jeweiligen Position löst direkt die Programmfortschaltbedingungen aus. Wird das Erreichen der Position nicht innerhalb der Timeout-Zeit von 255 s zurückgemeldet, kommt es zur Sicherheitsabschaltung der BCU. Es wird eine Störmeldung (R_c oder R_d) angezeigt, siehe Seite 51 (Störmeldung).

Wenn Parameter 41 = 1 ist, wird das Erreichen der Positionen für minimale und maximale Leistung nicht überwacht. In diesem Fall muss über Parameter 42, siehe Seite 84 (Laufzeit), eine Laufzeit bis 250 s festgelegt werden. Die Programmfortschaltbedingungen werden dann in Abhängigkeit dieser Zeit gesteuert.

Bei Störung wird der Stellantrieb in die Position für minimale Leistung gefahren.

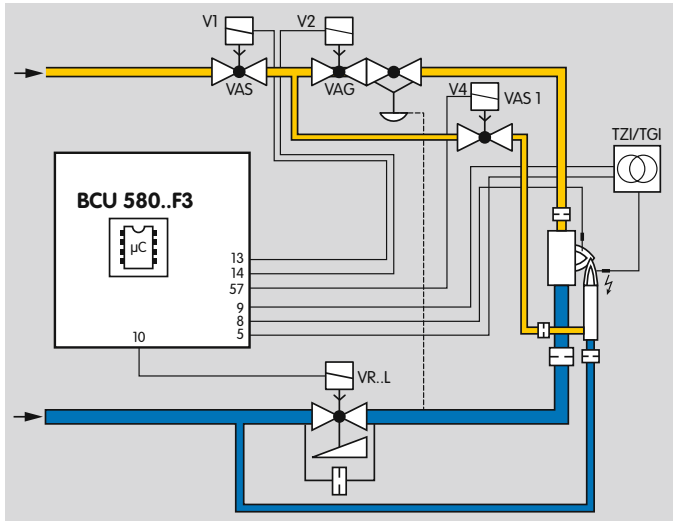
Handbetrieb

Im Handbetrieb wird während der Regelfreigabe keine Freigabe für einen externen Regler erteilt. Der Stellantrieb kann durch den Anwender in die Positionen für maximale Leistung oder Zündleistung gefahren werden. 3-Punkt-Schritt-Betrieb ist nicht möglich. Beim Anfahren der Positionen ist kein Timeout aktiv.

Parameter

Parameter 40 = 5: mit Luftventil.

Mit dem Luftventil können die Positionen für maximale Leistung und Zündleistung angefahren werden. Bei geschlossenem Luftventil wird die Zündleistung, bei geöffnetem Luftventil die maximale Leistung erreicht.



Für langsam öffnende und schließende Luftventile kann über Parameter 42 (Laufzeit) das Verhalten so angepasst werden, dass das System in die Zündposition gefahren werden kann, bevor gestartet wird. Um das Verhalten anpassen zu können, muss Parameter 41 (Laufzeitauswahl) = 1 eingestellt sein.

Siehe dazu Seite 84 (Laufzeit) und (84 (Laufzeitauswahl)).

10.6.2 Laufzeitauswahl

Parameter 41

Parameter 41 = 0: Aus, Abfrage der Positionen für minimale/maximale Leistung. Das Anfahren der Positionen für minimale und maximale Leistung wird zurückgemeldet und mit einer Timeout-Zeit von max. 255 s überwacht. Wenn die Position erreicht ist, leitet die BCU den nächsten Programmschritt ein.

Parameter 41 = 1: Ein, für das Anfahren der Positionen minimale/maximale Leistung. Beim Anfahren der Positionen ist die über Parameter 42 eingestellte Laufzeit aktiviert. Nach dem Ablauf dieser Zeit leitet die BCU den nächsten Programmschritt ein.

Parameter 41 = 2: Ein, für das Anfahren der Position maximale Leistung. Beim Anfahren der Position für maximale Leistung ist die über Parameter 42 eingestellte Laufzeit aktiviert. Nach dem Ablauf dieser Zeit leitet die BCU den nächsten Programmschritt ein. Das Anfahren der Position für minimale Leistung wird zurückgemeldet und überwacht.

Parameter 41 = 3: Ein, für das Anfahren der Position minimale Leistung. Das Anfahren der Position für minimale Leistung wird nicht zurückgemeldet. Beim Anfahren der Position für minimale Leistung ist die über Parameter 42 eingestellte Laufzeit aktiviert. Nach dem Ablauf dieser Zeit leitet die BCU den nächsten Programmschritt ein. Das Anfahren der Position für maximale Leistung wird zurückgemeldet und überwacht.

10.6.3 Laufzeit

Parameter 42

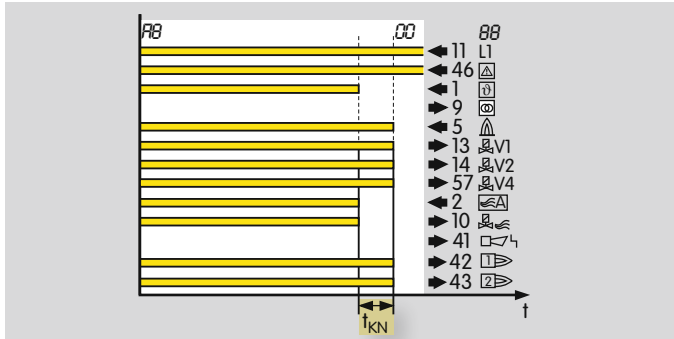
Über den Parameter kann das Verhalten für langsam öffnende und schließende Luftventile angepasst werden. Die Laufzeit beginnt mit Abschalten des Luftaktors. Ein Neustart des Brenners nach Regelabschaltung, Anlaufversuch, Wiederanlauf, Kühlen oder Spülen wird bis zum Ende der Laufzeit verzögert. Nach Ablauf der Laufzeit wird der Brenner bei anstehendem Anlaufsignal (∅) gestartet.

Die Zeit sollte so eingestellt werden, dass das System in die Zündposition gefahren werden kann, das heißt, dass der Luftaktor geschlossen ist, bevor gestartet wird.

10.6.4 Kleinlastnachlauf

Parameter 43

Der Kleinlastnachlauf (t_{KN}) unterstützt Anwendungen mit einem pneumatischen Verbund zwischen Gas und Luft und der Regelungsart Ein/Aus. Durch die Verwendung des Kleinlastnachlaufs wird der O_2 -Anteil in der Ofenatmosphäre reduziert.

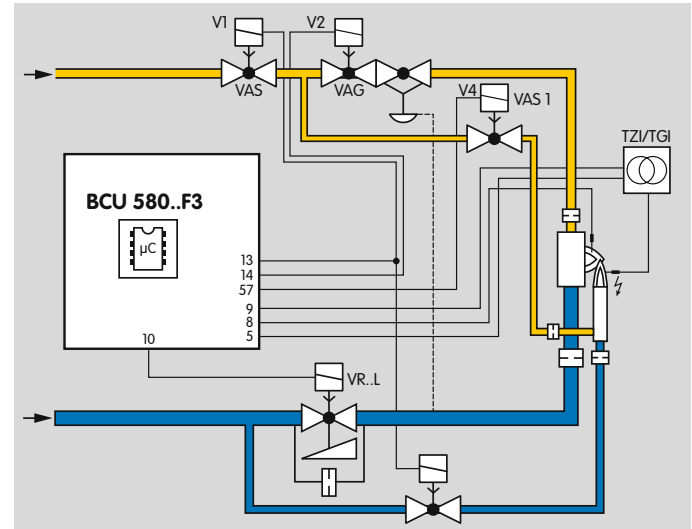


Parameter 43 = 0: Aus. Es findet kein Kleinlastnachlauf statt. Bei der Ein/Aus-Regelung wird die Gasseite durch ein schnell schließendes Gasventil unverzüglich geschlossen. Die Luftseite schließt langsamer. Die dabei einströmende Luft erhöht den O_2 -Anteil im Verbrennungsraum.

Parameter 43 = 1 (nur bei BCU..F1/F2): bis minimale Leistung. Der Brenner wird nicht unmittelbar nach Wegnahme des Anlaufsignals ϑ (Klemme 1) abgeschaltet. Während des Kleinlastnachlaufs wird das Stellglied in die Position für minimale Leistung gefahren und die Gasventile bleiben geöffnet, bis die Flamme

ausfällt oder die Position für minimale Leistung erreicht ist. Das Verlöschen der Flamme führt nicht zu einer Störung.

Parameter 43 = 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30 oder 40 (nur bei BCU..F3): Zeit in Sekunden. Während dieser Zeit bleibt das Gasventil geöffnet. Das Luftventil wird mit abgeschaltetem Anlaufsignal (ϑ) geschlossen.



So wird der Brenner zunächst in die Kleinlast heruntergefahren und dann abgeschaltet. Die Flammenüberwachung wird weiterhin durchgeführt. Es muss darauf geachtet werden, dass kein Gasüberschuss auftritt.

10.6.5 Verzögerungszeit Regelfreigabe t_{RF}

Parameter 44 (nur bei BCU..F1/F2)

Mit Parameter 44 wird die Regelfreigabe um 0, 10, 20 oder 30 bis 250 s verzögert.

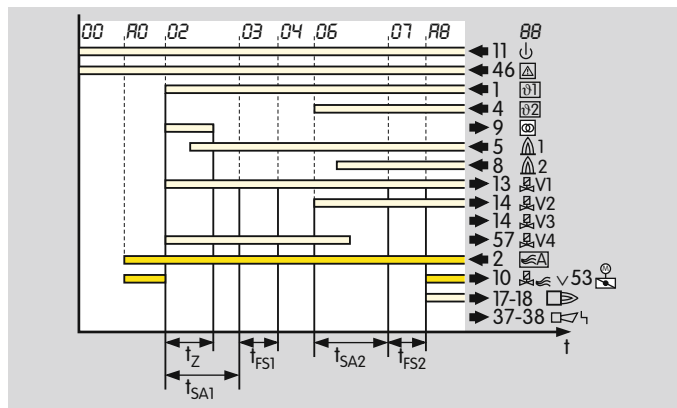
Wenn die BCU den Brenner erfolgreich gestartet hat, wird nach Ablauf der Sicherheitszeit und der Flammenstabilisierungszeit, soweit parametrierbar, die Regelfreigabe für den externen Temperaturregler verzögert. Die BCU zeigt den Programmstatus *HB*. Nach Ablauf der Verzögerungszeit t_{RF} werden der Meldekontakt Brennerbetrieb (Klemmen 17, 18) geschlossen und der Ausgang Regelfreigabe (Klemme 56) aktiviert. Die Anzeige wechselt auf *DB*.

10.6.6 Luftfaktorsteuerung

Parameter 48

Im Taktbetrieb bestimmen die Parameter 48 und 49 bei BCU..F1, F2 und F3 das Verhalten des Luftfaktors während des Brennerstarts.

Parameter 48 = 0: öffnet bei externer Ansteuerung.

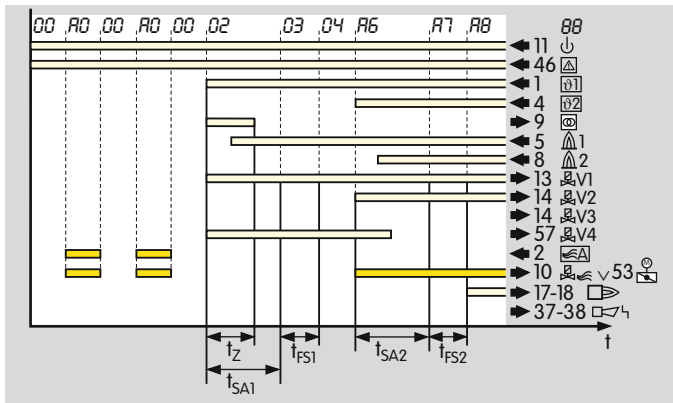


Diese Einstellung in Verbindung mit Parameter 49 = 0, siehe Seite 89 (Luftfaktor beim Anlauf extern ansteuerbar), wird bei Brennern benötigt, bei denen das Gas/Luft-Verhältnis über einen pneumatischen Verbund geregelt wird und die in Kleinlast gestartet werden müssen, z. B. bei zweistufig geregelten Brennern, siehe Seite 11 (Zweistufig geregelter Hauptbrenner mit dauernd brennendem Zündbrenner). Hierbei muss die Ansteuerung des Luftfaktors während des Brennerstarts über den Eingang an Klemme 2 verhindert werden.

Mit der externen Ansteuerung kann während des Betriebes zwischen Klein- und Großlast umgeschaltet werden.

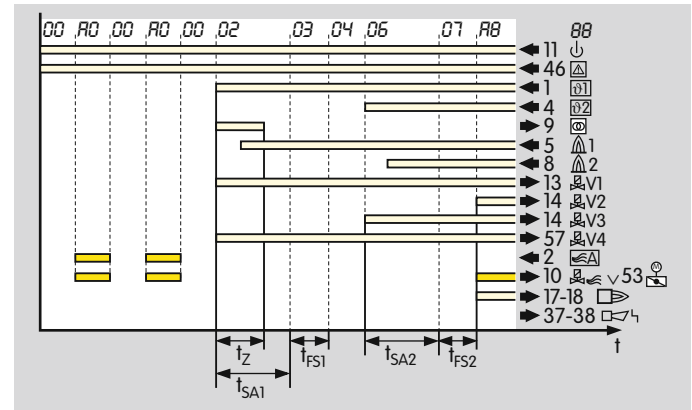
Parameter

Parameter 48 = 1: öffnet mit Gasstufe 1.



Der Luftfaktor öffnet synchron mit dem Start der Sicherheitszeit t_{SA2} und mit Anlauf des Hauptbrenners.

Parameter 48 = 2: öffnet mit Betrieb.



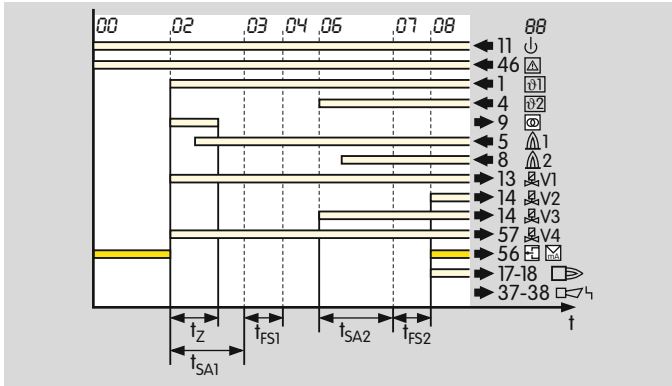
Diese Einstellung wird bei zweistufigen Hauptbrennern benötigt, die über den $\varnothing 2$ -Eingang EIN/AUS getaktet werden.

Das Luftventil öffnet gleichzeitig mit der Betriebsmeldung für den Hauptbrenner. Zum Kühlen des Brenners in der Anlaufstellung/Standby kann das Luftventil extern über den Eingang an Klemme 2 angesteuert werden. Während des Brenneranlaufs und im Betrieb steht diese Funktion nicht zur Verfügung.

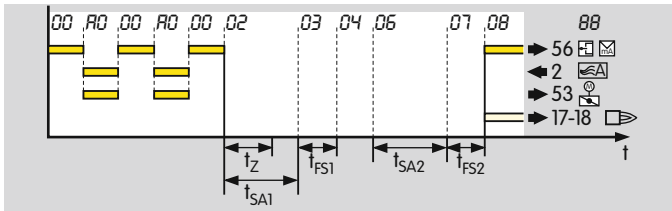
Parameter

Parameter 48 = 3: Regelfreigabe Betrieb/Standby.

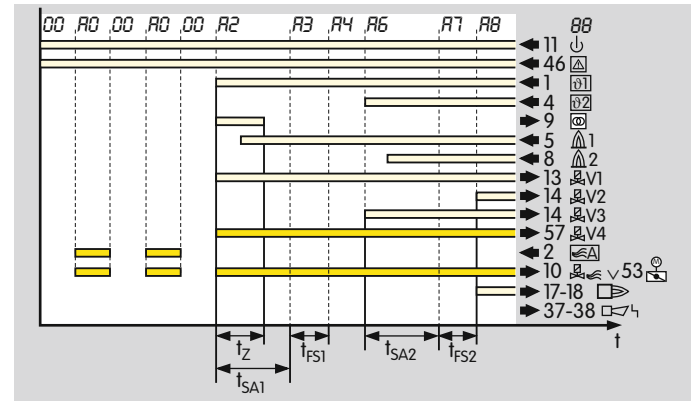
Mit diesem Parameter wird die modulierende Leistungssteuerung bei BCU..F1 und F2 aktiviert. In der Anlaufstellung (Standby) und im Betrieb wird über den Ausgang an Klemme 56 die Regelfreigabe erteilt.



Zum Kühlen kann der Luftfaktor im Standby über den Eingang an Klemme 2 geöffnet werden. Kühlen ist nur in der Anlaufstellung (Standby) möglich. Während des Kühlens wird die Regelfreigabe aufgehoben.



Parameter 48 = 4: öffnet mit V4 Zündbrenner.

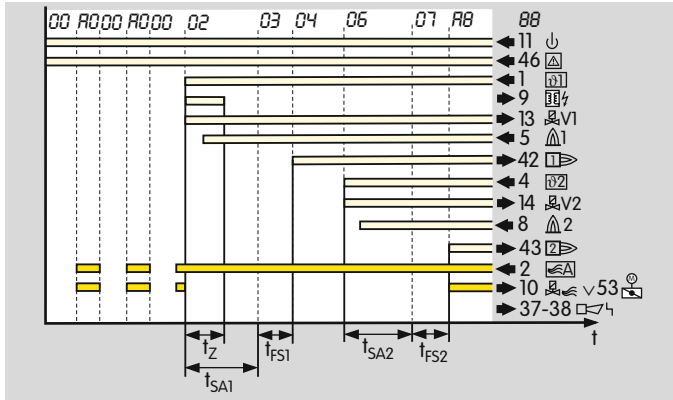


Das Luftventil öffnet mit der Anfahrbrennstoffmenge. Zum Kühlen des Brenners in der Anlaufstellung/Standby kann das Luftventil extern über den Eingang an Klemme 2 angesteuert werden.

10.6.7 Luftfaktor beim Anlauf extern ansteuerbar

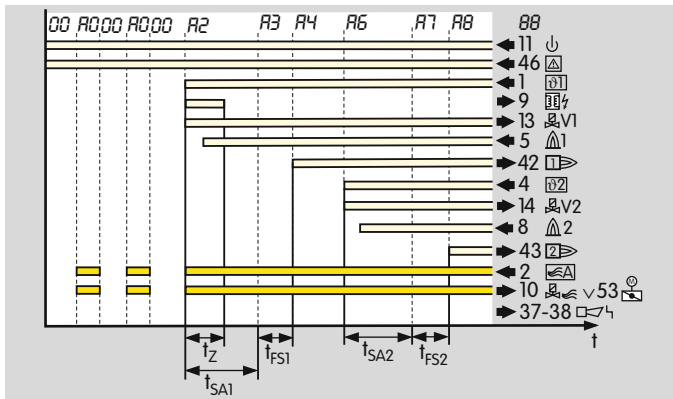
Parameter 49

Parameter 49 = 0: nicht ansteuerbar.



Während des Anlaufs bleibt der Luftfaktor geschlossen.
Der Luftfaktor ist nicht extern ansteuerbar.

Parameter 49 = 1: extern ansteuerbar.



Der Luftfaktor kann über den Eingang an Klemme 2 während des Anlaufs extern angesteuert werden. Dazu muss Parameter 48 = 0 eingestellt sein, siehe dazu Seite 86 (Luftfaktorsteuerung).

10.6.8 Luftfaktor bei Störung

Parameter 50

Über den Parameter wird festgelegt, ob der Luftfaktor bei einer Störabschaltung über den Eingang an Klemme 2 extern angesteuert werden kann.

Parameter 50 = 0: nicht ansteuerbar. Der Luftfaktor bleibt bei einer Störabschaltung geschlossen. Er ist nicht extern über den Eingang an Klemme 2 ansteuerbar.

Parameter 50 = 1: extern ansteuerbar. Der Luftfaktor kann über den Eingang an Klemme 2 während einer Störung extern angesteuert werden, z. B. zum Kühlen.

10.6.9 Leistungssteuerung (Bus)

Parameter 75

Die Steuerung der Brennerleistung über Feldbus ist nur mit angeschlossenem und aktiviertem Busmodul BCM 500 möglich (P80 = 1 oder 2).

Der Ausgang Klemme 56 hat eine abweichende Funktion.

Parameter 75 = 0: Aus. Keine Leistungssteuerung über Feldbus möglich.

Parameter 75 = 1: MIN- bis MAX-Leistung; Standby in Position für MIN-Leistung. Der Regelbereich liegt während des Brennerbetriebs zwischen den Positionen für minimale Leistung (S4) und maximale Leistung (S3). Der Brenner wird in der Position für Zündleistung (S1) gezündet. Bei abgeschaltetem Brenner wird der Stellantrieb in die Position für minimale Leistung (S4) gefahren.

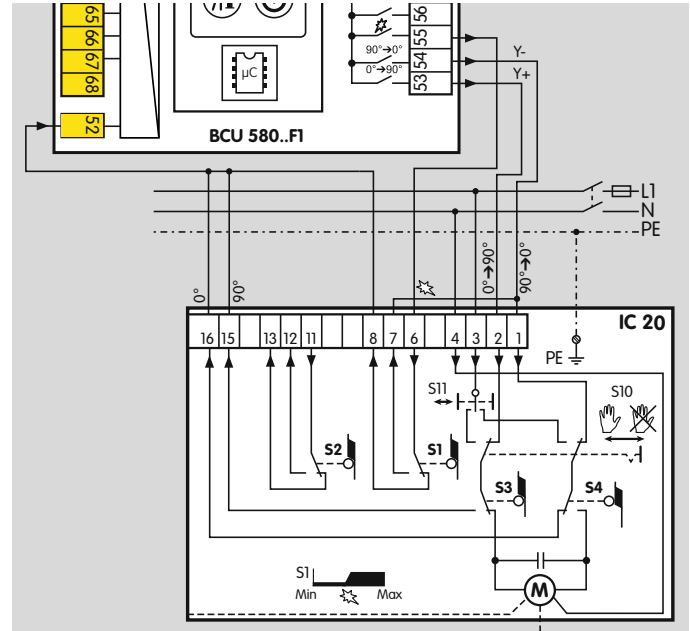
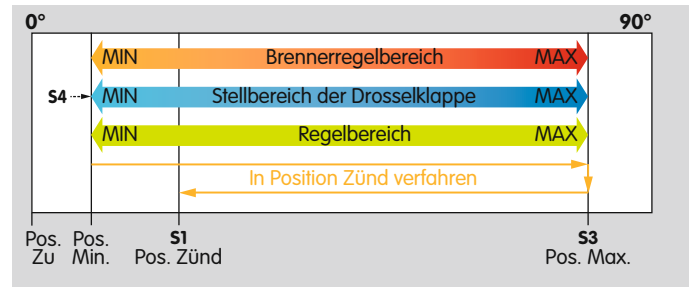
Diese Betriebsart lässt sich mit einem IC 20-, RBW-Stellantrieb oder mit einem vergleichbaren Drei-Punkt-Schritt-Stellantrieb realisieren.

Wird am temperierten Ofen bei abgeschaltetem Brenner die Luftzufuhr gestoppt, können aufgrund der kleinsten zu erreichenden Position der Drosselklappe, begrenzt durch S4, die Armaturen durch heiße Ofenatmosphäre beschädigt werden.

IC 20

Schaltknockeneinstellung für Zündleistung, minimale und maximale Leistung, sowie Vorspülung und Standby:
S1: für Zündleistung des Brenners.

S3: für maximale Leistung des Brenners und Vorspülung.
S4: für minimale Leistung des Brenners und Standby.



Parameter

Parameter 75 = 2: MIN- bis MAX-Leistung; Standby in ZU-Position. Der Regelbereich liegt während des Brennerbetriebs zwischen den Positionen für minimale Leistung (S2) und maximale Leistung (S3). Der Brenner wird in der Position für Zündleistung (S1) gezündet. Bei abgeschaltetem Brenner wird der Stellantrieb in die Zu-Position (S4) gefahren.

Diese Betriebsart lässt sich mit einem IC 20-Stellantrieb oder alternativ mit einem vergleichbaren Drei-Punkt-Schritt-Stellantrieb realisieren.

Wird bei temperiertem Ofen und abgeschaltetem Brenner die Luftzufuhr abgeschaltet, sind aufgrund der Zu-Position der Drosselklappe (begrenzt durch S4) die Armaturen vor heißer Ofenatmosphäre geschützt. Es ist zu prüfen, ob der Brenner in dieser Situation ohne Kühlung auskommt.

IC 20

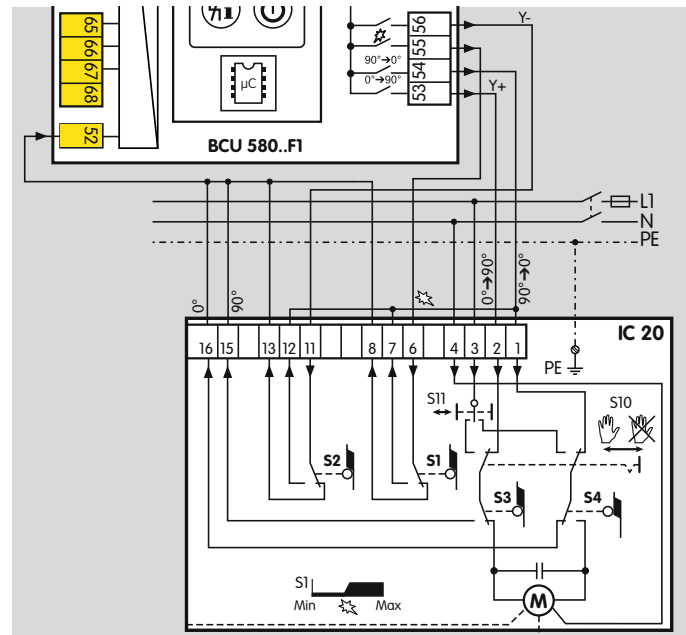
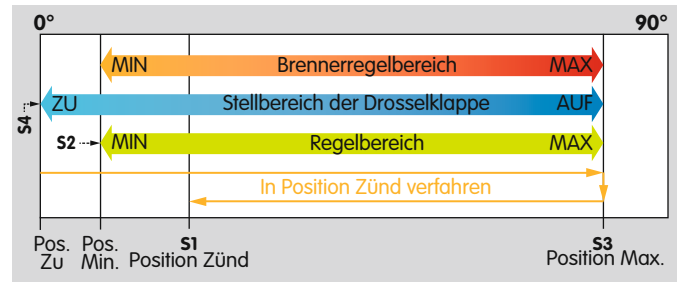
Schaltknockeneinstellung für Zündleistung, minimale und maximale Leistung, sowie Vorspülung und Standby:

S1: für Zündleistung des Brenners.

S2: für minimale Leistung des Brenners.

S3: für maximale Leistung des Brenners und Vorspülung.

S4: für Zu-Position der Drosselklappe und Standby.



Parameter

Parameter 75 = 3: ZÜND- bis MAX-Leistung; Standby in ZU-Position.

Der Regelbereich liegt während des Brennerbetriebs zwischen den Positionen für minimale Leistung (S1) und maximale Leistung (S3). Der Brenner wird in der Position für minimale Leistung (S1) gezündet. Bei abgeschaltetem Brenner wird der Stellantrieb in die Zu-Position (S4) gefahren.

Diese Betriebsart lässt sich mit einem IC20-, RBW-Stellantrieb oder alternativ mit einem vergleichbaren Drei-Punkt-Schritt-Stellantrieb realisieren.

Wird bei temperiertem Ofen und abgeschaltetem Brenner die Luftzufuhr abgeschaltet, sind aufgrund der Zu-Position der Drosselklappe (begrenzt durch S4) die Armaturen vor heißer Ofenatmosphäre geschützt. Es ist zu prüfen, ob der Brenner in dieser Situation ohne Kühlung auskommt.

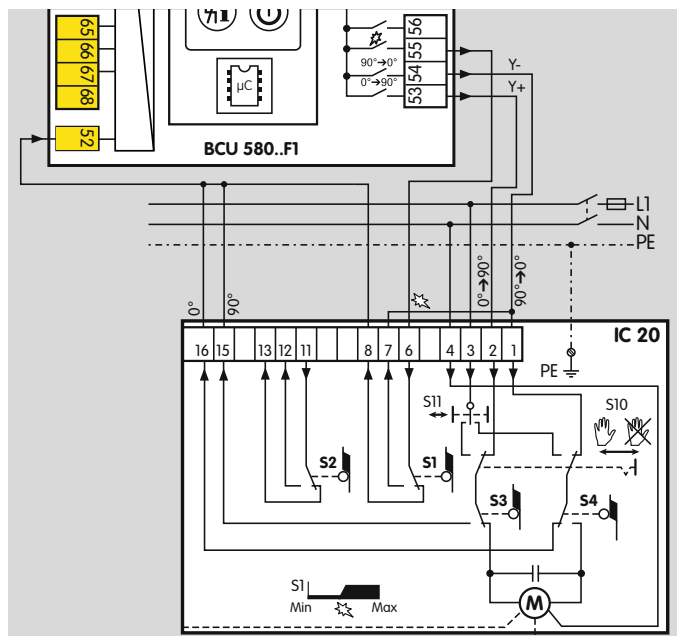
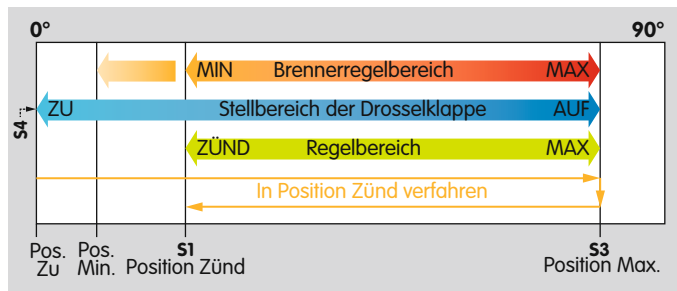
IC 20

Schaltnockeneinstellung für Zündleistung, minimale und maximale Leistung, sowie Vorspülung und Standby:

S1: für minimale Leistung und Zündleistung des Brenners.

S3: für maximale Leistung des Brenners und Vorspülung.

S4: für Zu-Position der Drosselklappe und Standby.



Parameter

Parameter 75 = 4: MIN- bis MAX-Leistung; Standby in Position für MIN-Leistung; Brenner-Schnellstart.

Der Regelbereich liegt während des Brennerbetriebs zwischen den Positionen für minimale Leistung (S4) und maximale Leistung (S3). Der Brenner wird in der Position für Zündleistung (S1) gezündet. Hierbei wird durch die Schaltnocke S2 (Drehrichtungsumkehr) erreicht, dass das Anfahren der Position für Zündleistung ohne vorherige Vorspülung erfolgt (Schnellstart). Bei abgeschaltetem Brenner wird der Stellantrieb in die Position für minimale Leistung (S4) gefahren.

Diese Betriebsart lässt sich mit einem IC20-Stellantrieb oder alternativ mit einem vergleichbaren Drei-Punkt-Schritt-Stellantrieb realisieren.

Wird bei temperiertem Ofen und abgeschaltetem Brenner die Luftzufuhr abgeschaltet, können aufgrund der kleinsten zu erreichenden Position der Drosselklappe, begrenzt durch S4, die Armaturen durch heiße Ofenatmosphäre beschädigt werden. Wenn die Vorspülung aktiviert ist, wird mit deutlich geringerer Luftleistung als der maximalen Luftleistung gespült.

IC 20

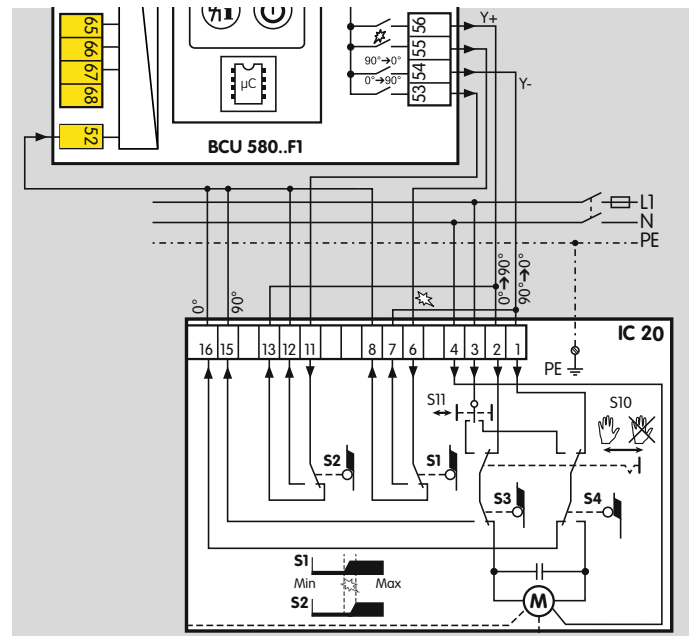
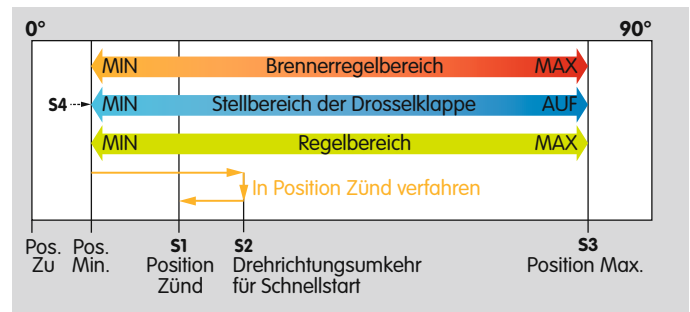
Schaltnockeneinstellung für Zündleistung, minimale und maximale Leistung, sowie Drehrichtungsumkehr zum Anfahren der Position für Zündleistung:

S1: für Zündleistung des Brenners.

S2: für Drehrichtungsumkehr zum Anfahren der Position für Zündleistung.

S3: für maximale Leistung des Brenners und Vorspülung.

S4: für Zu-Position der Drosselklappe und Standby.



Parameter

Parameter 75 = 5: ZÜND- bis MAX-Leistung; Standby in ZU-Position; Brenner-Schnellstart.

Der Regelbereich liegt während des Brennerbetriebs zwischen den Positionen für Zündleistung (S1) und maximale Leistung (S3). Der Brenner wird in der Position für Zündleistung (S1) gezündet. Hierbei wird durch die Schaltnocke S2 (Drehrichtungsumkehr) erreicht, dass das Anfahren der Position für Zündleistung ohne vorherige Vorspülung erfolgt (Schnellstart). Bei abgeschaltetem Brenner wird der Stellantrieb in die Zu-Position (S4) gefahren.

Diese Betriebsart lässt sich mit einem IC20-Stellantrieb oder alternativ mit einem vergleichbaren Drei-Punkt-Schritt-Stellantrieb realisieren.

Wird bei temperiertem Ofen und abgeschaltetem Brenner die Luftzufuhr abgeschaltet, sind aufgrund der Zu-Position der Drosselklappe (begrenzt durch S4) die Armaturen vor heißer Ofenatmosphäre geschützt. Es ist zu prüfen, ob der Brenner ohne Kühlung auskommt. Wenn die Vorspülung aktiviert ist, wird mit deutlich geringerer Luftleistung als der maximalen Luftleistung gespült.

IC 20

Die Position für maximale Leistung wird mit dem Ausgang Regelfreigabe (Klemme 56) realisiert.

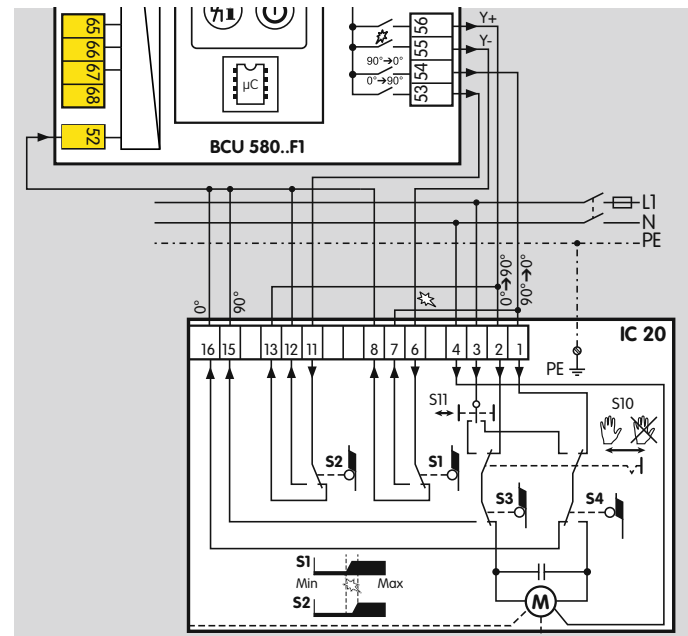
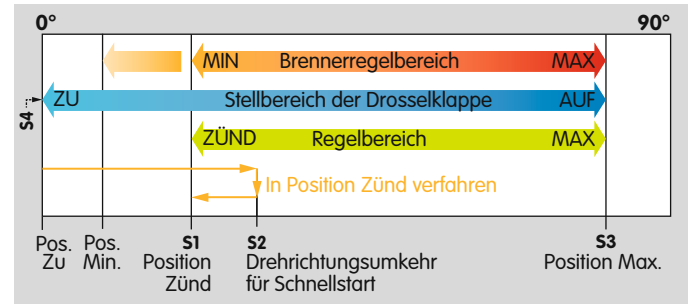
Schaltnockeneinstellung S1, S2, S3 und S4:

S1: für minimale Leistung und Zündleistung des Brenners.

S2: für Drehrichtungsumkehr zum Anfahren der Position für Zündleistung. Der Stellantrieb wird in die Position für Zündleistung verfahren, ohne die Position für maximale Leistung des Brenners zu erreichen.

S3: für maximale Leistung des Brenners und Vorspülung.

S4: für Zu-Position der Drosselklappe und Standby.



10.7 Ventilüberwachung

10.7.1 Ventilüberwachungssystem

Parameter 51

Über Parameter 51 wird festgelegt, ob und zu welchem Zeitpunkt im Programmablauf der BCU die Ventilüberwachung aktiviert wird. Es kann wahlweise die Dichtheit der Gas-Magnetventile und der dazwischenliegenden Verrohrung (Dichtheitskontrolle) oder die Geschlossenstellung eines Magnetventils (Proof-of-Closure-Funktion) überprüft werden. Bei der Proof-of-Closure-Funktion wird die Geschlossenstellung des eingangsseitigen Gas-Magnetventils in Verbindung mit einem Meldeschalter überprüft.

Parameter 51 = 0: Aus. Es ist keine Ventilprüfung aktiviert.

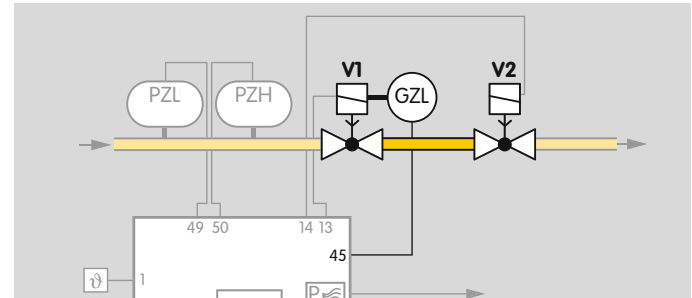
Parameter 51 = 1: Dichtheitskontrolle vor Anlauf.

Parameter 51 = 2: Dichtheitskontrolle nach Abschaltung. Bei dieser Einstellung findet auch nach Entriegelung einer Störung und nach Netz EIN eine Dichtheitskontrolle statt.

Parameter 51 = 3: Dichtheitskontrolle vor Anlauf und nach Abschaltung.

Bei Gasstrecken mit einem Gleichdruckregler ist ein zusätzliches Bypassventil vorzusehen. Mit dem Ventil kann während der Dichtheitskontrolle der geschlossene Gleichdruckregler umgangen werden.

Parameter 51 = 4: Proof-of-Closure-Funktion (POC).

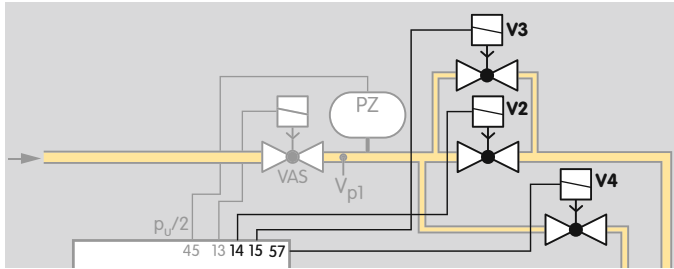


Über den Meldeschalter am eingangsseitigen Gas-Magnetventil wird vor Brenneranlauf ein Signal an die BCU gesendet, dass das Ventil geschlossen ist. Nach Brenneranlauf muss das Signal abfallen, um der BCU zu signalisieren, dass das Ventil geöffnet ist.

10.7.2 Abblaseventil (VPS)

Parameter 52

Zum Entspannen des Prüfvolumens bei einer Dichtheitskontrolle kann eines der Ventile an Klemme 14, 15 oder 57 gewählt werden.



Parameter 52 = 2: V2. Über das Ventil an Klemme 14 wird das Prüfvolumen entspannt.

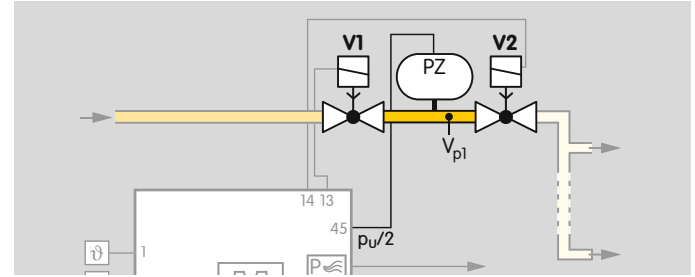
Parameter 52 = 3: V3. Über das Ventil an Klemme 15 wird das Prüfvolumen entspannt.

Parameter 52 = 4: V4. Über das Ventil an Klemme 57 wird das Prüfvolumen entspannt.

10.7.3 Messzeit V_{p1}

Parameter 56

Die erforderliche Messzeit muss gemäß den Anforderungen der entsprechenden Anwendungsnormen, z. B. EN 1643, bestimmt werden.



Die erforderliche Messzeit zur Dichtheitskontrolle von V_{p1} kann über den Parameter 56 eingestellt werden. Einstellbar sind 3 s, 5 bis 25 s (in 5 s-Schritten) oder 30 bis 3600 s (in 10 s-Schritten).

Siehe dazu auch Seite 33 (Messzeit t_M).

10.7.4 Ventilöffnungszeit 1 t_{L1}

Parameter 59

Über diesen Parameter wird die Öffnungszeit (2 bis 25 s) für die Ventile festgelegt, die zum Befüllen oder Entspannen des Prüfvolumens zwischen den Gasventilen geöffnet werden. Reicht die voreingestellte Öffnungszeit $t_L = 2$ s nicht aus, um das Prüfvolumen zu befüllen oder den Druck zwischen den Ventilen abzubauen (z. B. bei langsam öffnenden Ventilen), können statt der Hauptventile auch Bypassventile eingesetzt werden.

Die Öffnungszeit darf länger als die von der Norm (EN 1643:2000) erlaubten 3 s eingestellt werden, wenn

- die Gasmenge, die in den Verbrennungsraum strömt, kleiner gleich 0,083 % des maximalen Volumensstroms ist
und
- wenn Bypassventile verwendet werden.

10.8 Verhalten im Anlauf

10.8.1 Minimale Pausenzeit t_{BP}

Parameter 62




Um einen stabilen Betrieb der Brenner zu erreichen, kann eine minimale Pausenzeit t_{BP} (0 bis 3600 s) festgelegt werden.

Wird während der minimalen Pausenzeit ein Signal an Klemme 1 (Brenneranlauf) oder Klemme 2 (Kühlen) angelegt, erscheint die Statusanzeige Verzögerung HD.

10.9 Handbetrieb

Wird während des Einschaltens der Entriegelungs-/Info-Taster 2 s gedrückt, geht die BCU in den Handbetrieb. In der Anzeige blinken zwei Punkte. Im Handbetrieb arbeitet die Brennersteuerung unabhängig vom Zustand der Eingänge Anlaufsignal Brenner 1 (Klemme 1), Ventilieren (Klemme 2), Fernentriegelung (Klemme 3) und Anlaufsignal Brenner 2 (Klemme 4). Die Funktionen der sicherheitsrelevanten Eingänge, wie z. B. Freigabe/Not-Halt (Klemme 46), bleiben erhalten. Der manuelle Anlauf der BCU kann im Handbetrieb durch Drücken des Entriegelungs-/Info-Tasters gestartet werden. Nach jedem erneuten Drücken des Tasters geht die BCU in den nächsten Schritt des Programtablaufs und bleibt dort z. B. zum Einstellen eines Stellantriebs oder des Gas-Luft-Gemisches stehen.

Stellantrieb IC 20, IC 40 und RBW

Nach der Regelfreigabe (Statusanzeige ) kann ein angeschlossener Stellantrieb beliebig auf und zu gefahren werden. Mit gedrücktem Taster wird der Stellantrieb zunächst weiter geöffnet. Die BCU zeigt  mit blinkenden Punkten. Nach Loslassen der Taste stoppt der Stellantrieb in der jeweiligen Position. Ein erneutes Drücken führt zum Schließen des Stellantriebs bis zur Position für minimale Leistung. Die BCU zeigt  mit blinkenden Punkten. Ein Richtungswechsel erfolgt jeweils nach dem Loslassen der Taste und erneutem Drü-

cken. Hat der Stellantrieb jeweils die Endlage erreicht, erlöschen die Punkte.

10.9.1 Betriebsdauer im Handbetrieb

Parameter 67

Parameter 67 bestimmt, wann der Handbetrieb beendet wird.

Parameter 67 = 0: Der Handbetrieb ist zeitlich nicht begrenzt.

Wenn diese Funktion gewählt wurde, kann der Brenner bei Ausfall der Regelung oder der Busansteuerung manuell weitergefahren werden.

Parameter 67 = 1: 5 Minuten nach dem letzten Tastendruck beendet die BCU den Handbetrieb. Sie springt dann zurück in die Anlaufstellung (Standby).

Durch Ausschalten oder Spannungsausfall wird der Handbetrieb an der BCU unabhängig von Parameter 67 beendet.

10.10 Funktionen der Klemmen 50, 51, 65, 66, 67 und 68

Über Klemme 50 erfährt die BCU von einem separaten Automatisierungssystem, dass momentan gespült wird.

Den Klemmen 51, 65, 66, 67 und 68 kann jeweils über einen entsprechenden Parameter eine logische UND-Verknüpfung mit einem der Eingänge der Sicherheitsfunktionen (Klemmen 46 – 50) zugewiesen werden. Wird eine UND-Verknüpfung benötigt, kann der jeweilige Eingang aktiviert werden.

Klemme 51 kann außerdem bei Betrieb mit IC 40/RBW als Rückmeldeeingang für die Position maximale Leistung genutzt werden.

10.10.1 Funktion Klemme 50

Parameter 68

Die BCU..F1, F2 oder F3 unterstützt die zentral gesteuerte Vor- oder Nachspülung. Bei Mehrbrenneranwendungen werden Brenner mit mechanischer Verbrennungsluftzuführung eingesetzt. Die Luft für die Verbrennung und die Vorbelüftung erzeugt ein zentrales Gebläse, das von einem separaten Automatisierungssystem angesteuert wird. Das Automatisierungssystem sendet während des Spülens ein Signal an Klemme 50. Daraufhin öffnet die BCU unabhängig vom Zustand der anderen Eingänge den Luftaktor (Stellantrieb, Luftventil). Die Anzeige zeigt PÜ.

Parameter 68 = 23: Spülen mit Low-Signal.

Parameter 68 = 24: Spülen mit High-Signal.

10.10.2 Funktion Klemme 51

Parameter 69

Parameter 69 = 0: Aus.

Parameter 69 = 8: UND mit Eingang Klemme 46 (Not-Halt).

Parameter 69 = 13: Rückmeldung der Position für maximale Leistung (IC 40/RBW), siehe Seite 81 (Parameter 40 = 3: mit RBW.).

10.10.3 Funktion Klemme 65

Parameter 70

Parameter 70 = 0: Aus.

Parameter 70 = 8: UND mit Eingang Klemme 46 (Not-Halt).

10.10.4 Funktion Klemme 66

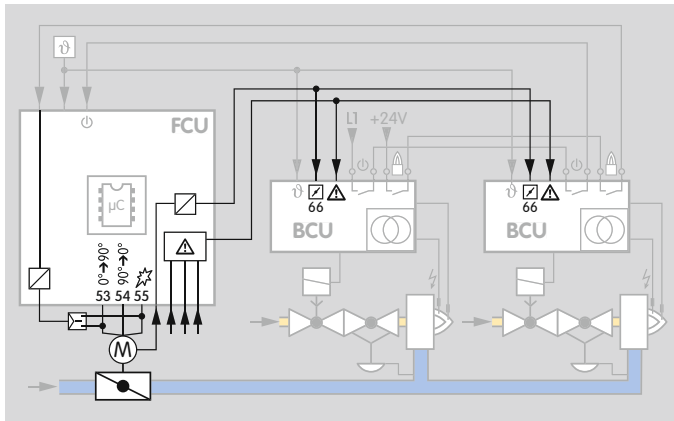
Parameter 71

Parameter 71 = 0: Aus.

Parameter 71 = 8: UND mit Eingang Klemme 46 (Not-Halt).

Parameter 71 = 20: LDS Abfrage Zündstellung.

Die BCU führt einen Brennerstart, Wiederanlauf oder Anlaufversuch erst dann durch, wenn sich die Drosselklappe in Zündstellung befindet. Um sicherzustellen, dass die Brenner nur mit der Anfahrstoffmenge starten, erteilt die FCU die Freigabe zum Brennerstart über Klemme 66 an der BCU mit der Einstellung P71 = 20. Außerdem muss die Freigabe der Sicherheitskette durch die FCU erfolgt sein.



10.10.5 Funktion Klemme 67

Parameter 72

Parameter 72 = 0: Aus.

Parameter 72 = 8: UND mit Eingang Klemme 46 (Not-Halt).

10.10.6 Funktion Klemme 68

Parameter 73

Parameter 73 = 0: Aus.

Parameter 73 = 8: UND mit Eingang Klemme 46 (Not-Halt).

10.11 Passwort

Parameter 77

Das Passwort dient zum Schutz der Parametereinstellungen. Um nicht autorisierte Änderungen der Parametereinstellungen zu verhindern, ist im Parameter 77 ein Passwort hinterlegt (0000 bis 9999). Nur nach Eingabe dieser Ziffernfolge können Änderungen in den Parametereinstellungen vorgenommen werden. Das Passwort ist über BCSoft änderbar. Beachten Sie die Auswirkung der Parametereinstellungen auf die sichere Funktion Ihrer Anlage.

10.12 Feldbuskommunikation

Parameter 80

Über den Parameter 80 kann die Feldbuskommunikation bei angestecktem Busmodul BCM 500 aktiviert werden.

Zur eindeutigen Identifizierung des Steuergerätes (BCU/FCU) im Profinet-IO-System muss im Automatisierungssystem ein Geräte name eingetragen sein.

Parameter 80 = 0: Aus. Parametrierzugriff mit BCSoft über Ethernet ist weiterhin möglich.

Parameter 80 = 1: mit Adressprüfung. Der Geräte name lautet im Auslieferungszustand bei BCU 580 „not-assigned-bcu-580-xxx“. Der Ausdruck „not-assigned-“ muss gelöscht oder kann durch einen individuellen Namensteil ersetzt werden. Die Zeichenfolge xxx muss mit der über die Kodierschalter eingestellten Adresse am

BCM 500 übereinstimmen (xxx = Adresse im Bereich 001 bis FEF).



Parameter 80 = 2: ohne Adressprüfung. Der Geräte name kann nach Vorgabe des Automatisierungssystems gewählt werden.

11 Auswahl

	Q	W	C0	C1	F1	F2	F3	U0	D0	D1	K0	K1	K2	E
BCU 580	●	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●

● = Standard, ○ = lieferbar

Bestellbeispiel

BCU 580WC1F1D0K1E

11.1 Typenschlüssel

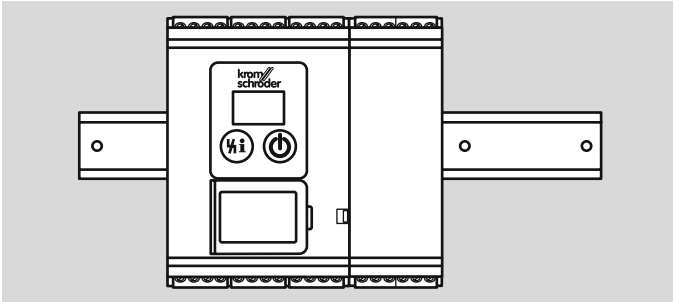
Code	Beschreibung
BCU	Brennersteuerung
5	Baureihe 500
80	Version für Zünd- und Hauptbrenner
Q	Netzspannung: 120 V~, 50/60 Hz
W	230 V~, 50/60 Hz
C0	Ohne Ventilüberwachungssystem
C1	Mit Ventilüberwachungssystem
F1	Leistungssteuerung:
F2	Schnittstelle für Stellantrieb IC
F3	Schnittstelle für RBW-Stellantriebe
	Luftventilsteuerung
U0	Ionisations- oder UV-Überwachung bei Betrieb mit Gas
D0	Digitaler Eingang:
D1	Ohne
	Für Hochtemperaturbetrieb
K0	Ohne Steckerklemmen
K1	Steckerklemmen mit Schraubanschluss
K2	Steckerklemmen mit Federkraftanschluss
E	Einzelverpackung

12 Projektierungshinweise

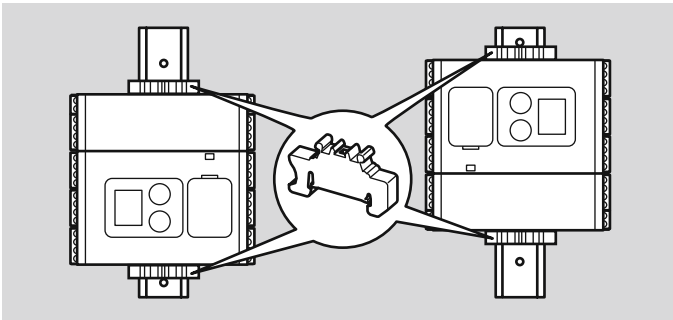
12.1 Einbau

Einbaulage: beliebig.

Die Befestigung der BCU ist für waagrecht ausgerichtete Hutschienen 35 × 7,5 mm ausgelegt.



Bei senkrechter Ausrichtung der Hutschiene werden Endhalter benötigt (z. B. Clipfix 35 der Firma Phoenix Contact), um ein Verrutschen der BCU zu verhindern.



Umgebung

In saubere Umgebung (z. B. Schaltschrank) mit einer Schutzart \geq IP 54 einbauen. Dabei ist keine Betauung zulässig.

12.2 Inbetriebnahme

Die BCU erst in Betrieb nehmen, wenn die ordnungsgemäße Parametereinstellung und Verdrahtung, sowie die einwandfreie Verarbeitung aller Ein- und Ausgangssignale den lokal gültigen Normen entsprechen.

12.3 Elektrischer Anschluss

Die BCU ist zum Anschluss an ein 1-Phasen-System ausgelegt. Alle Ein- und Ausgänge haben eine Phase als Netzversorgung. Weitere angeschlossene Brennersteuerungen müssen die gleiche Phase der Netzversorgung verwenden.

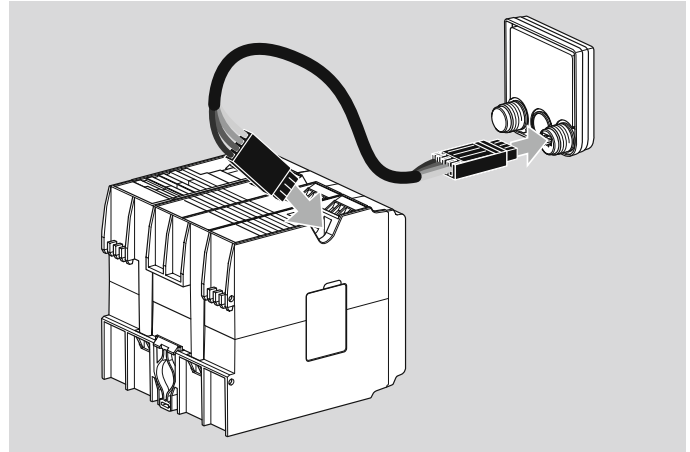
Es sind die nationalen Normen und Sicherheitsanforderungen zu erfüllen. Wird die BCU in einem erdfreien/ isolierten Netz betrieben, muss eine Isolationsüberwachungseinrichtung zur sofortigen Netztrennung im Fehlerfall vorgesehen werden. Die Verkabelung der Sicherheitsstromkreise (z. B. Druckwächter, Gasventile) außerhalb umschlossener Einbauräume ist gegen mechanische Beschädigung und Beanspruchung (z. B. Schwingung oder Biegung) sowie vor Kurz-, Erd- und Querschläüssen zu schützen.

Signal- und Steuerleitung bei Anschlussklemmen mit Schraubanschluss max. 2,5 mm² (AWG 12), mit Federkraftanschluss max. 1,5 mm² (AWG 16).

Leitungen der BCU nicht im selben Kabelkanal mit Leitungen von Frequenzumrichtern und anderen stark abstrahlenden Leitungen führen.

Elektrische Fremdeinwirkung vermeiden.

12.3.1 OCU



Zum Verdrahten der mitgelieferten Steckverbinder werden Leitungen für Signal- und Fernmeldeanlagen empfohlen:

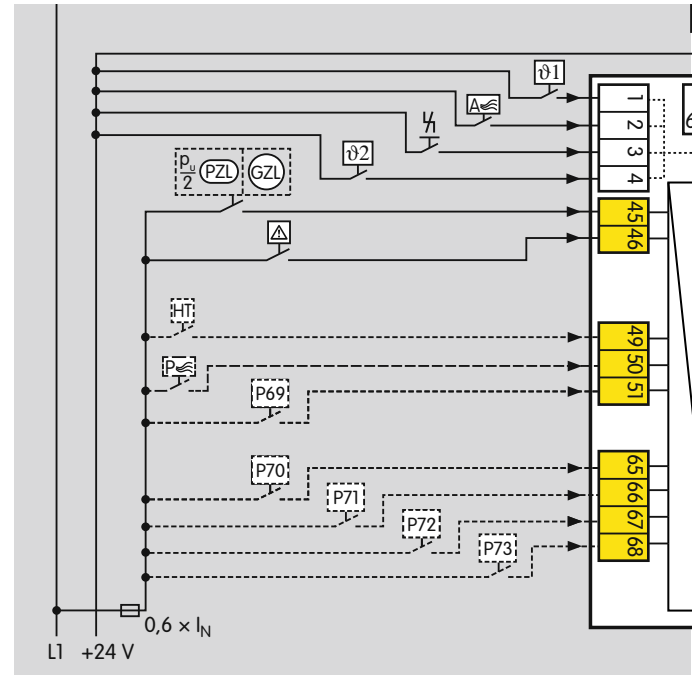
max. Leitungslänge 10 m, 4-polig,
min. 0,25 mm² (AWG 24),
max. 0,34 mm² (AWG 22).

12.3.2 Sicherheitsstromeingänge

Ansteuerung der Sicherheitsstromeingänge nur mit Schaltgeräten mit mechanischen Kontakten. Bei Verwendung von Schaltgeräten mit Halbleiterkontakten müssen die Sicherheitsstromeingänge über Relaiskontakte beschaltet werden.

Zum Absichern der Sicherheitsstromeingänge die Sicherung so auslegen, dass der Sensor mit dem kleinsten Schaltvermögen abgesichert ist.

Die Verkabelung außerhalb umschlossener Einbauräume ist gegen mechanische Beschädigung und Beanspruchung (z. B. Schwingung oder Biegung) sowie vor Kurz-, Erd- und Querschlüssen zu schützen.



Berechnung

I_N = Strom Sensor/Schütz mit kleinstem Schaltvermögen

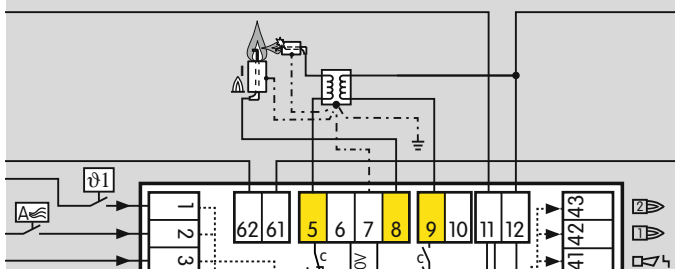
Passende Sicherung = $0,6 \times I_N$

12.3.3 UVD-Überwachung

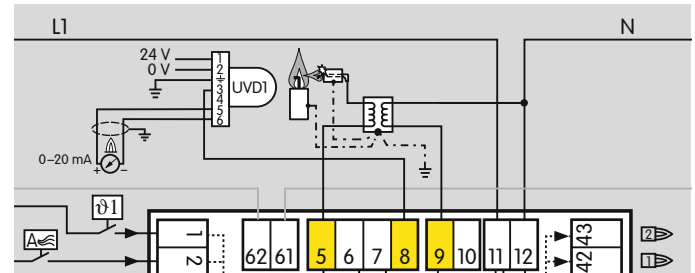
Für den Betrieb der UV-Sonde für Dauerbetrieb UVD 1 in Verbindung mit der Brennersteuerung BCU 580 ist eine zusätzliche Spannungsversorgung von 24 V= erforderlich. Die 24 V=-Spannungsversorgung und der 0 – 20 mA-Stromausgang der UV-Sonde sind separat zu verdrahten.

Für den normalen Betrieb ist der Stromausgang 0 – 20 mA nicht erforderlich. Der Stromausgang 0 – 20 mA kann nur zur Anzeige der Flammenintensität genutzt werden. Soll er z. B. zur Anzeige in einer Schaltwarte benutzt werden, dann muss die Leitung in geschirmter Ausführung zur Schaltwarte weitergeführt werden.

Zündbrenner abschaltbar (Parameter 79 = 0):

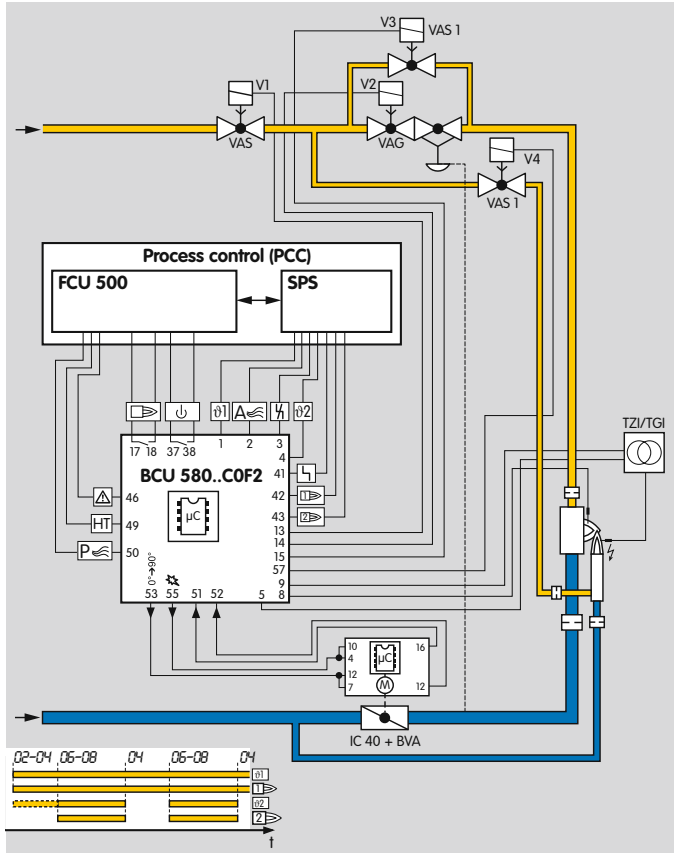


Zündbrenner im Dauerbetrieb (Parameter 79 = 1):



12.4 Stellantriebe

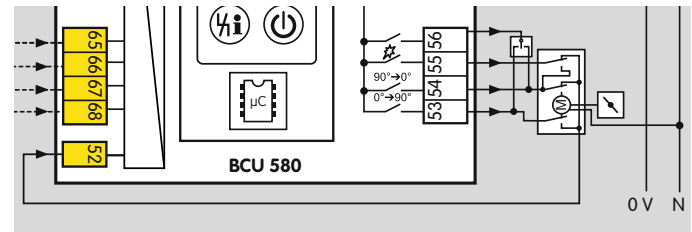
Bei Verwendung von Stellantrieben muss für SIL3-Anwendungen die Startgasmenge der Brenner normkonform begrenzt werden.



12.4.1 IC 20

Die BCU..F1 überprüft die angefahrne Position des Stellantriebes IC 20 über die Klemme 52 (Rückmeldung) durch Lupfen des Signals an Klemme 53, 54 oder 55, siehe Seite 129 (Lupfen).

Um die Überprüfung sicherzustellen, unbedingt BCU..F1 und Stellantrieb IC 20 oder vergleichbare Drei-Punkt-Schritt-Stellantriebe gemäß dem Anschlussplan verdrahten.




12.5 Parameter-Chip-Card

Für den Betrieb der BCU muss sich die Parameter-Chip-Card im Gerät befinden. Auf der Parameter-Chip-Card befinden sich die gültigen Parametereinstellungen der BCU. Bei Austausch einer BCU kann die Parameter-Chip-Card dem Altgerät entnommen und in die neue BCU gesteckt werden. Dabei muss die BCU spannungsfrei geschaltet sein. Die gültigen Parameter werden von der neuen BCU übernommen. Altgerät und neue BCU müssen einen identischen Typenschlüssel haben.

12.6 Schutz vor Überlast des Zündbrenners


Zum Schutz vor Überlast durch häufiges Takten kann die BCU nur eine bestimmte Anzahl von Zündbrenneranlaufversuchen ausführen. Die maximale Anzahl der Anlaufversuche pro Minute ist abhängig von der Sicherheitszeit t_{SA} und von der Zündzeit t_z .

t_{SA} [s]	t_z [s]	Taktsperr [s]
3	2	12
5	3	13
10	6	16

Werden zu viele Anlaufversuche gestartet, blinkt an der Anzeige eine  zur Störmeldung.

12.7 Sicherheitszeit t_{SA} berechnen

Sicherheitszeit im Anlauf
 t_{SA} nach EN 746-2





D ▼

Brennerart
Brenner mit Zwangsluft, direkt gezündet ▼

Hauptbrennerleistung PN kW

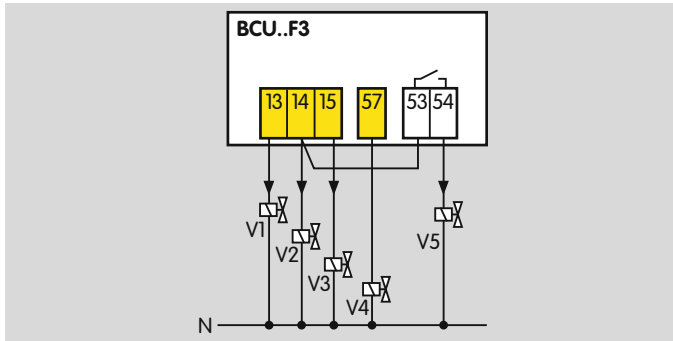
Hauptbrenner Sicherheitszeit s

 Edition 02.12 

12.8 Fünftes oder schaltbares Gasventil bei BCU..F3

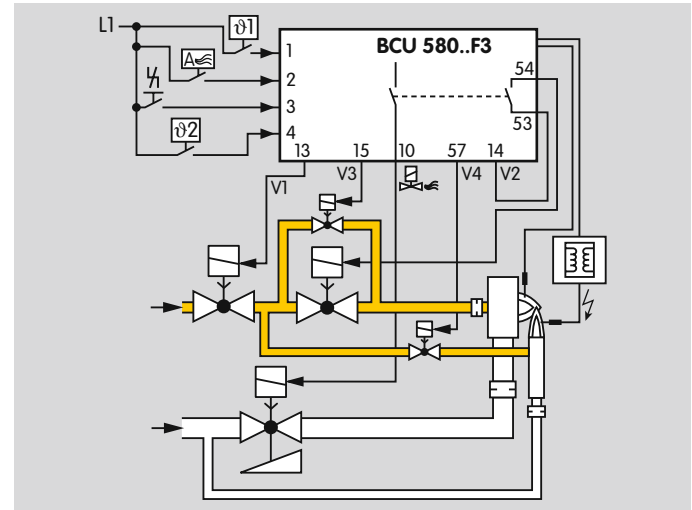
Bei Geräten mit Luftventilsteuerung steht ein zusätzlicher Kontakt (Klemme 53/54) zur Verfügung, der zeitgleich mit dem Luftventil schließt.

Hiermit kann ein 5. Gasventil angesteuert werden. Dazu muss als Hilfsenergie der Ausgang eines Gasventils (z. B. V2 wegen der notwendigen Flammenüberwachung) verwendet werden.



Bei folgender Anwendung handelt es sich um einen zweistufig geregelten Brenner ohne pneumatischen Verbund. V2 und das Luftventil werden gleichzeitig getaktet.

V2 darf nicht während der Spülung angesteuert werden.



13 Zubehör

13.1 BCSoft

Die jeweils aktuelle Software kann im Internet unter www.docuthek.com heruntergeladen werden. Dazu müssen Sie sich in der DOCUTHEK anmelden.

13.1.1 Opto-Adapter PCO 200



Inklusive CD-ROM BCSoft,
Bestell-Nr.: 74960625.

13.1.2 Bluetooth-Adapter PCO 300



Inklusive CD-ROM BCSoft,
Bestell-Nr.: 74960617.

13.2 OCU



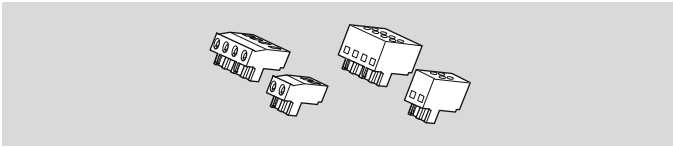
Zum Einbau in die Schaltschranktür im Standard-Rastermaß. Über die OCU können Programmschritt/-status oder Störmeldung abgelesen werden. Im Handbetrieb können über die OCU die einzelnen Betriebsschritte geschaltet werden.

Details, siehe ab Seite 114 (OCU).

OCU 500-1, Bestell-Nr.: 84327030,
OCU 500-2, Bestell-Nr.: 84327031.

13.3 Anschlussstecker-Set

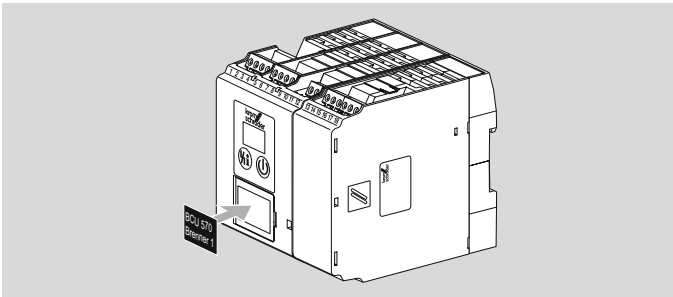
Zum Verdrahten der BCU.



Anschlussstecker mit Schraubklemmen,
Bestell-Nr.: 74923997.

Anschlussstecker mit Federkraftklemmen, 2 An-
schlussmöglichkeiten pro Klemme,
Bestell-Nr.: 74923999.

13.4 Schilder für Beschriftung



Zum Bedrucken mit Laserdrucker, Plotter oder Gravier-
maschine, 27 × 18 mm oder 28 × 17,5 mm.

Farbe: silber.

13.5 Aufkleber „Geänderte Parameter“



Zum Aufkleben auf der BCU nach Abändern der ab Werk
eingestellten Geräteparameter.

100 Stück,
Bestell-Nr.: 74921492.

14 OCU

14.1 Anwendung



Die OCU ist eine externe Bedieneinheit, die an ein Steuergerät der FCU 500-/BCU 500-Serie angeschlossen werden kann. Die externe Bedieneinheit OCU kann z. B. in die Tür eines Schaltschranks eingebaut werden. Dadurch muss der Schaltschrank nicht geöffnet werden, um Prozesswerte, Statistiken, Flammensignalstärken oder Parameterwerte auszulesen, Einstellungen an der OCU zu ändern oder angeschlossene Drosselklappen im Handbetrieb anzusteuern und zu justieren.

14.2 Funktion



Die OCU ist mit einer beleuchteten Klartextanzeige ausgestattet. Die Beleuchtung wird bei Betätigen einer Bedientaste aktiviert und schaltet sich automatisch nach 5 Minuten aus. Bei einer Stör- bzw. Sicherheitsabschaltung des Steuergerätes blinkt die Beleuchtung der OCU.




Es kann zwischen den Anzeigebereichen Statusanzeige und Servicemodus gewählt werden:

In der Statusanzeige werden der Programmschritt oder eine auftretende Störmeldung in Textform mit dazugehörigem Code angezeigt.

Im Servicemodus können Prozesswerte, Parametereinstellungen, Informationen über die OCU oder die Statistik ausgelesen werden. Außerdem können angeschlossene Steuergeräte im Handbetrieb betrieben werden.

Zur Bedienung der OCU und des angeschlossenen Steuergerätes stehen 5 Tasten zur Verfügung:

	<p>EIN/AUS Über die Taste EIN/AUS wird das Steuergerät ein- oder ausgeschaltet.</p>
	<p>Entriegelung Über die Taste Entriegelung wird das Steuergerät bei einer Störung in die Startposition zurückgesetzt.</p>

	<p>OK Über die Taste OK wird eine Auswahl oder Abfrage bestätigt. Aus der Statusanzeige kann durch Drücken der Taste in den Servicemodus gewechselt werden.</p>
	<p>Zurück Im Servicemodus bietet die Taste Zurück die Möglichkeit, aus einer Einstellebene in die nächsthöhere Ebene zu wechseln. Durch langes Drücken der Taste kann direkt in die Statusanzeige gewechselt werden.</p>
	<p>Navigation AUF/AB Im Servicemodus können über die Navigationstasten in einer Ebene die einzelnen Funktionen ausgewählt werden. Im Handbetrieb kann über die Tasten eine angesteuerte Drosselklappe auf- oder zugefahren werden.</p>

14.2.1 Handbetrieb

Im Handbetrieb arbeitet das Steuergerät mit Leistungssteuerung (FCU..F1/F2 oder BCU..F1/F2) unabhängig vom Zustand seiner Eingänge. Ignoriert werden die Eingänge Anlaufsignal (Klemme 1), Ventilieren (Klemme 2) und Fernentriegelung (Klemme 3). Die Funktion des Eingangs Freigabe/Not-Halt (Klemme 46) bleibt erhalten.

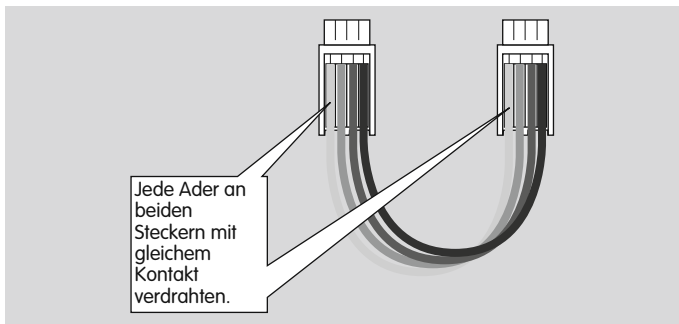
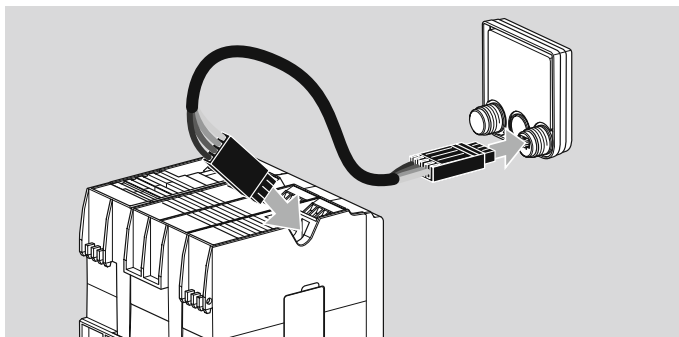
Über die OCU können die Positionen für maximale Leistung, minimale Leistung und Zündleistung eines Stellantriebs justiert werden. Die OCU unterstützt den Vorgang durch ein zyklisches, automatisches Neuanfahren der gewählten Position. Zu Änderungen an den Nockeneinstellungen kann der Stellantrieb innerhalb des Menüs frei verfahren werden.

Im Programmschritt 04 kann nach Beendigung des Anlaufes über die Navigationstasten z. B. eine Drosselklappe auf- oder zugefahren werden.

14.3 Elektrischer Anschluss

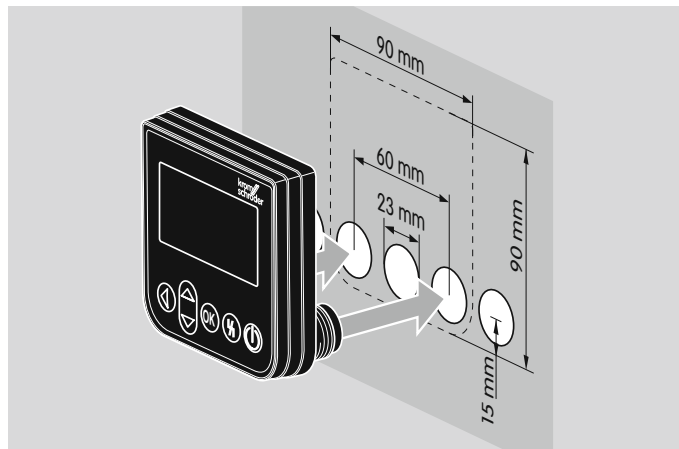
Die OCU wird über die beiden mitgelieferten Steckerteile an das Steuergerät angeschlossen.

Benötigte Signal- und Steuerleitung:
max. Leitungslänge 10 m, 4-polig, min. 0,25 mm² (AWG 24), max. 0,34 mm² (AWG 22).



14.4 Einbau

Die Gewindedome der OCU sind passend für 23-mm-Bohrungen, die im 30-mm-Befestigungsrastrer ausgeführt sind.



14.5 Auswahl

Die OCU ist mit verschiedenen Sprachsätzen lieferbar.

Typ	Sprachen	Best.-Nr.
OCU 500-1	Deutsch, Englisch, Französisch, Niederländisch, Spanisch, Italienisch	84327030
OCU 500-2	Englisch, Dänisch, Schwedisch, Norwegisch, Türkisch, Portugiesisch	84327031
OCU 500-3	Englisch, US-Englisch, Spanisch, brasilianisches Portugiesisch, Französisch	84327032
OCU 500-4	Englisch, Russisch, Polnisch, Kroatisch, Rumänisch, Tschechisch	84327033

14.6 Technische Daten OCU

Umgebungstemperatur: -20 bis +60 °C.

Relative Luftfeuchtigkeit:

30 % bis 95 % (keine Betauung zulässig).

Schutzart: IP 65 im eingebauten Zustand (Schaltschranktür).

Maße der Bedieneinheit: 90 x 90 x 18 mm (B x H x T).

Elektrischer Anschluss

Anschlussdaten:

Leiterquerschnitt flexibel min. 0,25 mm²,

Leiterquerschnitt flexibel max. 0,34 mm²,

Leiterquerschnitt AWG/kcmil min. 24,

Leiterquerschnitt AWG/kcmil max. 22,

AWG nach UL/CUL min. 24,

AWG nach UL/CUL max. 22.

Leitungslänge: schaltschrankintern max. 10 m.

15 BCM 500

15.1 Anwendung



Das Busmodul BCM 500 dient als Kommunikationsschnittstelle für die Geräte der Produktfamilie BCU/FCU 500 zur Anbindung an ein Profinet-Netzwerk. Durch die Vernetzung über Profinet kann die FCU oder BCU von einem Automatisierungssystem (z. B. SPS) gesteuert und überwacht werden.

15.2 Funktion

Vom Automatisierungssystem (SPS) zum BCM überträgt das Bussystem die Steuersignale für Start, Entriegelung und Luftventilsteuerung zum Spülen des Ofens oder zum Kühlen in der Anlaufstellung und Heizen während des Betriebes. In Gegenrichtung übermittelt es Betriebszustände, die Höhe des Flammenstroms und den aktuellen Programmschritt.

15.3 Elektrischer Anschluss

Für Leitungen und Stecker ausschließlich Komponenten verwenden, die die entsprechenden Profinet-Spezifikationen erfüllen.

RJ45-Stecker mit Schirmung verwenden.

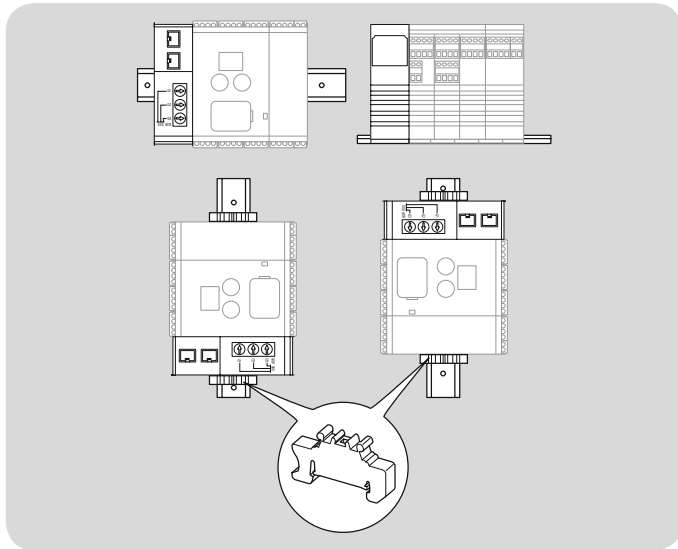
Leitungslänge zwischen 2 Profinet-Teilnehmern: max. 100 m.

Profinet-Installationsrichtlinien, siehe www.profibus.com.

15.4 Einbau

Einbaulage: aufrecht, liegend oder gekippt nach links oder rechts.

Die Befestigung des BCM ist für waagrecht ausgerichtete Hutschienen 35 × 7,5 mm ausgelegt.



Bei senkrechter Ausrichtung der Hutschiene werden Endhalter benötigt (z. B. Clipfix 35 der Firma Phoenix Contact), um ein Verrutschen des Steuergerätes zu verhindern.

In saubere Umgebung (z. B. Schaltschrank) mit einer Schutzart \geq IP 54 einbauen. Dabei ist keine Betauung zulässig.

15.5 Auswahl

Code	Beschreibung
BCM	Busmodul
500	Baureihe 500
S0	Standard-Kommunikation
B2	Profinet
/3	Zwei RJ45-Buchsen
-3	Drei-Punkt-Schritt-Regelung über Bus

Bestell-Nr.: 74960663

15.6 Technische Daten

Elektrisch

Leistungsaufnahme: 1,2 VA.

Verlustleistung: 0,7 W.

Mechanisch

Abmessungen (B × H × T):

32,5 × 115 × 100 mm.

Gewicht: 0,3 kg.

Umgebung

Umgebungstemperatur:

-20 bis +60 °C (-4 bis +140 °F).

Lagertemperatur:

-20 bis +60 °C (-4 bis +140 °F).

Klima: keine Betauung zulässig.

Schutzart: IP 20 nach IEC 529.

Einbauort: min. IP 54 (für Schaltschrankmontage).

16 Technische Daten

16.1 Elektrisch

Netzspannung

BCU..Q: 120 V~, -15/+10 %, 50/60 Hz, ±5 %,
 BCU..W: 230 V~, -15/+10 %, 50/60 Hz, ±5 %,
 für geerdete oder erdfreie Netze.

Eigenverbrauch

Bei 230 V~ ca. 6 W/11 VA zuzüglich Eigenverbrauch pro
 AC-Eingang von ca. 0,15 W/0,4 VA,
 bei 120 V~ ca. 3 W/5,5 VA zuzüglich Eigenverbrauch
 pro AC-Eingang von ca. 0,08 W/0,2 VA.

Flammenüberwachung

Durch UV-Sonde oder Ionisationsfühler,
 für Dauerbetrieb (intermittierender Betrieb mit UVS).

Flammensignalstrom: Ionisationsüberwachung:
 2 – 25 µA,
 UV-Überwachung: 5 – 25 µA.

Signalleitung für Flammensignalstrom: max. 100 m
 (164 ft).

Kontaktbelastung

- Ventilausgänge V1, V2, V3 und V4 (Klemmen 13, 14, 15, 57):
 jeweils max. 1 A, $\cos \varphi \geq 0,6$.
- Ausgänge Stellantrieb (Klemmen 53, 54 und 55):
 jeweils max. 1 A, $\cos \varphi = 1$.

- Zündtransformator (Klemme 9):
 max. 2 A.
- Summenstrom für die gleichzeitige Ansteuerung der
 Ventilausgänge (Klemmen 13, 14, 15, 57), des Stell-
 antriebs (Klemmen 53 – 56) und des Zündtransfor-
 mators:
 max. 2,5 A.
- Meldekontakt Betrieb und Störung:
 max. 1 A (externe Absicherung erforderlich).

Schaltspielzahl

Die Fail-safe-Ventilausgänge V1, V2, V3 und V4 werden
 auf Funktion überwacht und unterliegen daher keiner
 max. Schaltspielzahl.
 Stellantrieb (Klemmen 53, 54 und 55): max. 1.000.000,
 Meldekontakt Betrieb: max. 1.000.000,
 Meldekontakt Störung: max. 10.000,
 Ein-/Ausschalttaster: max. 10.000,
 Entriegelungs-/Info-Taster: max. 10.000.

Eingangsspannung Signaleingänge:

Nennwert	120 V~	230 V~
Signal „1“	80 – 132 V	160 – 253 V
Signal „0“	0 – 20 V	0 – 40 V

Strom Signaleingang:

Signal „1“	max. 5 mA
------------	-----------

Sicherungen, wechselbar,
 F1: T 3,15A H,
 F2: T 2A H, nach IEC 60127-2/5.

16.2 Mechanisch

Gewicht: 0,7 kg.

Anschlüsse

- Schraubanschluss:
 - Nennquerschnitt 2,5 mm²,
 - Leiterquerschnitt starr min. 0,2 mm²,
 - Leiterquerschnitt starr max. 2,5 mm²,
 - Leiterquerschnitt AWG/kcmil min. 24,
 - Leiterquerschnitt AWG/kcmil max. 12.
- Federkraftanschluss:
 - Nennquerschnitt 2 x 1,5 mm²,
 - Leiterquerschnitt min. 0,2 mm²,
 - Leiterquerschnitt AWG min. 24,
 - Leiterquerschnitt AWG max. 16,
 - Leiterquerschnitt max. 1,5 mm²,
 - Nennstrom 10 A (8 A UL), beachten bei Daisy chain.

16.3 Umgebung

Umgebungstemperatur:

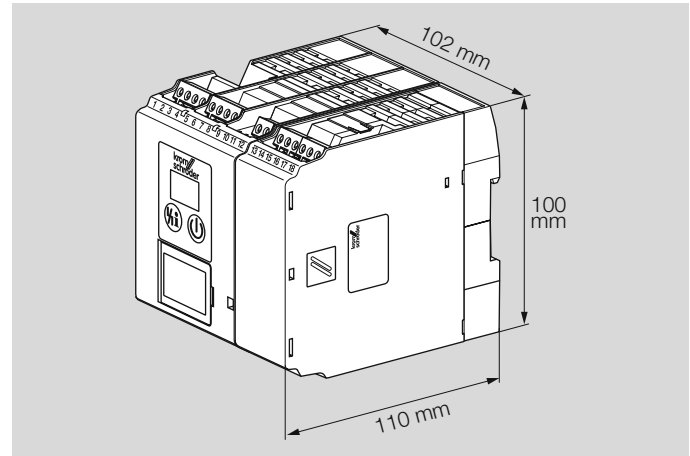
-20 bis +60 °C (-4 bis +140 °F),

keine Betauung zulässig.

Schutzart: IP 20 nach IEC 529.

Einbauort: min. IP 54 (für Schaltschrankmontage).

16.4 Baumaße



16.5 Sicherheitsspezifische Kennwerte

Geeignet für Sicherheits-Integritätslevel	bis SIL 3
Diagnosedeckungsgrad DC	97,2 %
Typ des Teilsystems	Typ B nach EN 61508-2:2010
Betriebsart	mit hoher Anforderungsrate nach EN 61508-4:2010
Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefährbringenden Ausfalls PFH _D	11,5 x 10 ⁻⁹ 1/h bei BCU 580..F1 11,5 x 10 ⁻⁹ 1/h bei BCU 580..F2 14,5 x 10 ⁻⁹ 1/h bei BCU 580..F3
Mittlere Zeit bis zum gefährbringenden Ausfall MTTF _d	MTTF _d = 1/PFH _D
Anteil sicherer Ausfälle SFF	99,4 %

Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefährbringenden Ausfalls PFH_D einzelner Sicherheitsfunktionen

Ventilüberwachungssystem	5,5 x 10 ⁻⁹ 1/h
Sicherheitskette	5,5 x 10 ⁻⁹ 1/h
Not-Halt mit opt. Eingang	5,4 x 10 ⁻⁹ 1/h
Luftströmungsüberwachung	7,2 x 10 ⁻⁹ 1/h
Luftströmungsüberwachung mit opt. Eingang	7,1 x 10 ⁻⁹ 1/h
Flammenüberwachung	6,5 x 10 ⁻⁹ 1/h
Position für Zündleistung anfahren mit F1/IC 20	5,6 x 10 ⁻⁹ 1/h
Position für Zündleistung anfahren mit F2/RBW	5,9 x 10 ⁻⁹ 1/h
Position für Zündleistung anfahren mit F3	5,3 x 10 ⁻⁹ 1/h

SIL 3 wird in Verbindung mit Stellantrieben IC 20 oder RBW nur erreicht, wenn mit einem separaten Gasventil zur Zündlastbegrenzung gearbeitet wird, siehe Seite 65 (Brennerapplikation), Parameter 78 = 3.

Beziehung zwischen dem Performance Level (PL) und dem Sicherheits-Integritätslevel (SIL)

PL	SIL
a	-
b	1
c	1
d	2
e	3

Nach EN ISO 13849-1:2006, Tabelle 4, kann die BCU bis PL e eingesetzt werden.

Max. Lebensdauer unter Betriebsbedingungen: 20 Jahre ab Produktionsdatum.

Begriffserklärungen, siehe Seite 127 (Glossar).

Weitere Informationen zu SIL/PL, siehe www.k-sil.de

16.6 Einheiten umrechnen

Siehe www.adlatus.org























17 Wartung






Die Fail-safe-Ausgänge (VentilAusgänge V1, V2, V3 und V4) des Leistungsmoduls werden auf Funktion überwacht. Im Fehlerfall wird über einen zweiten Abschaltweg der sichere Zustand (Netztrennung der VentilAusgänge) hergestellt. Bei einem Defekt (z. B. Fehler 36) muss das Leistungsmodul ersetzt werden.

Ersatz/Bestelloption für das Leistungsmodul, siehe www.partdetective.de (auch für Smartphone optimiert).

Für die weitere Diagnose und Fehlersuche lässt sich mit Hilfe der Bedieneinheit OCU oder mit dem Engineering-Tool BCSoft die Geräte- und Betreiberstatistik anzeigen. Die Betreiberstatistik kann mit dem Engineering-Tool BCSoft zurückgesetzt werden.

18 Legende

	Betriebsbereit
	Sicherheitskette
	Abfrage Stellgliedposition
LDS	Sicherheitsgrenzen (Limits during start-up)
	Gasventil
	Luftventil
	Gleichdruckventil
	Zündbrenner (Brenner 1)
	Hauptbrenner (Brenner 2)
	Spülung
	Externe Luftansteuerung
	Flammenmeldung Zündbrenner (Brenner 1)
	Flammenmeldung Hauptbrenner (Brenner 2)
	Betriebsmeldung Hauptbrenner
	Störmeldung
	Anlaufsignal BCU
	Eingang für Hochtemperaturbetrieb
	Druckwächter Dichtheitskontrolle (TC)
	Druckwächter maximaler Druck
	Druckwächter minimaler Druck
	Differenzdruckwächter
	Eingangssignal in Abhängigkeit von Parameter xx
	Stellantrieb mit Drosselklappe

TC	Dichtheitskontrolle
$p_u/2$	halber Eingangsdruck
p_u	Eingangsdruck
p_d	Ausgangsdruck
V_{p1}	Prüfvolumen
	Ventil mit Meldeschalter (Proof of closure)
	Gebläse
	Drei-Punkt-Schritt-Schalter
	Not-Halt
	Ein- und Ausgang Sicherheitsstromkreis
IN	Stromaufnahme Sensor/Schütz
tL	Öffnungszeit Dichtheitskontrolle
tM	Messzeit während Dichtheitskontrolle
tP	Prüfdauer Dichtheitskontrolle (= $2 \times t_L + 2 \times t_M$)
tFS	Flammenstabilisierungszeit
tPN	Nachspülzeit
tGV	Gebläsevorlaufzeit
tE	Einschaltverzögerung
tSA	Sicherheitszeit im Anlauf
tVZ	Vorzündzeit
tPV	Vorspülzeit
tRF	Verzögerungszeit Regelfreigabe

19 Glossar


19.1 Wartezeit t_W

Im Standby startet im Hintergrund die Wartezeit t_W . Während der Wartezeit (Anzeige HD) wird ein Selbsttest auf Fehlersicherheit interner und externer Schaltungsteile durchgeführt. Wird keine Fehlfunktion festgestellt, kann die BCU den Brenneranlauf starten.

19.2 Zündzeit t_Z

Wird während der Wartezeit t_W keine Fehlfunktion festgestellt, startet danach die Zündzeit t_Z . Die Gasventile V1 und V2 sowie der Zündtransformator erhalten Spannung. Der Brenner wird gezündet. Die Dauer der Zündzeit beträgt (je nach gewählter Sicherheitszeit t_{SA1}) 1, 2, 3 oder 6 s.

19.3 Sicherheitskette

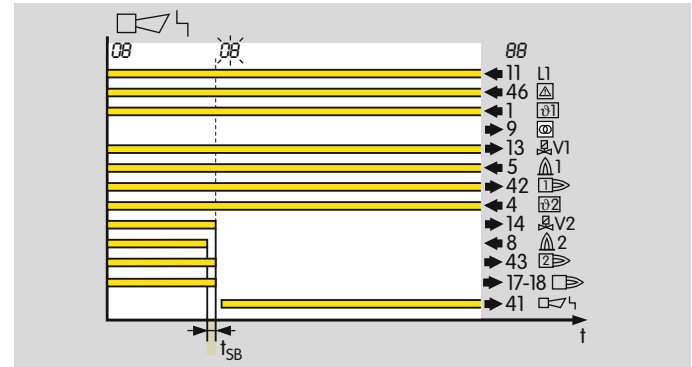
Die Begrenzer in der Sicherheitskette (Verknüpfung aller für die Anwendung relevanten sicherheitsgerichteten Steuer- und Schalteinrichtungen, z. B. Sicherheitstempurbegrenzer, minimaler/maximaler Gasdruck) müssen den Eingang  spannungsfrei schalten.

19.4 Sicherheitszeit im Anlauf t_{SA1}

Sie ist die Zeitspanne zwischen dem Einschalten und dem Ausschalten des Gasventils, wenn kein Flammensignal erkannt wird. Die Sicherheitszeit im Anlauf t_{SA1}

(2, 3, 5 oder 10 s) ist die Mindestbetriebszeit der Brennersteuerung und des Brenners.

19.5 Sicherheitszeit im Betrieb t_{SB}



Nach einem Flammenausfall aus dem Betrieb wird innerhalb der Sicherheitszeit t_{SB} der Ausgang für das Ventil V2 freigeschaltet.

Standard nach EN 298 für die Sicherheitszeit im Betrieb t_{SB} ist 1 s. Nach EN 746-2 darf die Sicherheitszeit der Anlage im Betrieb (inklusive Schließzeit der Ventile) 3 s nicht überschreiten. Normanforderungen beachten!

19.6 Sicherheitsabschaltung

Eine Sicherheitsabschaltung folgt unverzüglich auf die Reaktion einer Schutzeinrichtung oder das Erkennen eines Fehlers durch die Brennersteuerung (z. B. Flammenausfall oder Ausfall des Luftdrucks). Die Sicherheitsabschaltung verhindert den Betrieb des Brenners durch Schließen der Brennstoff-Absperrventile und Deaktivieren der Zündeinrichtung.

Dazu schaltet die BCU die Gasventile und den Zündtrafo spannungsfrei. Der Betriebsmeldekontakt sowie die Regelfreigabe werden deaktiviert. Der Störmeldekontakt bleibt geöffnet. Die Anzeige blinkt und zeigt den aktuellen Programmschritt an, siehe Seite 51 (Störmeldung).

Aus der Sicherheitsabschaltung kann die BCU wieder automatisch anlaufen.

19.7 Störabschaltung

Eine Störabschaltung ist eine Sicherheitsabschaltung mit anschließender Störverriegelung. Ein Wiederanlauf des Systems kann nur nach manuellem Entriegeln erfolgen. Das Schutzsystem kann nicht durch Netzausfall entriegelt werden.

Bei einer Störabschaltung der BCU schließt der Störmeldekontakt, die Anzeige blinkt und zeigt den aktuellen Programmschritt an, siehe Seite 51 (Störmeldung). Die Gasventile sind spannungsfrei geschal-

tet. Bei Ausfall der Netzspannung öffnet der Störmeldekontakt.

Für einen Wiederanlauf kann die BCU nur durch den Taster an der Frontseite, über die OCU oder über den Fernentriegelungseingang (Klemme 3) manuell entriegelt werden.

19.8 Warnmeldung

Mit einer Warnmeldung reagiert die BCU auf Unzulänglichkeiten in der Anwendung, z. B. bei permanenter Fernentriegelung. Die Anzeige blinkt und zeigt die entsprechende Warnmeldung an. Die Warnmeldung endet mit Aufhebung der Ursache.

Der Programmablauf wird weiter ausgeführt. Es erfolgt keine Sicherheits- oder Störabschaltung.

19.9 Timeout

Bei einigen Prozess-Störungen läuft eine Timeout-Phase, bevor die BCU auf die Störung reagiert. Die Phase beginnt, sobald die BCU die Prozess-Störung erkennt und endet nach 0 bis 255 s. Danach erfolgt eine Sicherheits- oder eine Störabschaltung. Sollte die Prozess-Störung während der Timeout-Phase enden, läuft der Prozess unbeeinflusst weiter.

19.10 Lupfen

Die BCU prüft nach der Positionierung des Stellantriebes IC 20 durch kurzzeitiges Lupfen, ob ihr Rückmeldeeingang (Klemme 52) von dem richtigen Ausgangssignal des Stellantriebes angesteuert wird. Dazu wird das Signal an dem jeweiligen Steuerausgang (Zündung, AUF, ZU) kurz ausgeschaltet. Während das Signal ausgeschaltet ist, darf die BCU kein Signal am Rückmeldeeingang erkennen.

19.11 Luftventil

Das Luftventil kann eingesetzt werden

- zum Kühlen,
- zum Spülen,
- zur Steuerung der Brennerleistung im EIN/AUS- und im Klein/Groß-Betrieb bei Verwendung eines pneumatischen Verbundes.

19.12 Diagnosedeckungsgrad DC

Maß für die Wirksamkeit der Diagnose, die bestimmt werden kann als Verhältnis der Ausfallrate der bemerkten gefährlichen Ausfälle und Ausfallrate der gesamten gefährlichen Ausfälle (diagnostic coverage)

ANMERKUNG: Der Diagnosedeckungsgrad kann für die Gesamtheit oder für Teile des sicherheitsbezogenen Systems gelten. Zum Beispiel könnte ein Diagnosedeckungsgrad für die Sensoren und/oder das Automatisierungssystem und/oder die Stellglieder vorhanden sein. Einheit: %.

aus EN ISO 13849-1:2008

19.13 Betriebsart

Die IEC 61508 beschreibt zwei Betriebsarten für Sicherheitsfunktionen. Das sind die Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate (low demand mode) und die Betriebsart mit hoher oder kontinuierlicher Anforderungsrate (high demand or continuous mode).

Bei der Betriebsart „Low demand mode“ beträgt die Anforderungsrate an das sicherheitsbezogene System nicht mehr als einmal pro Jahr und ist nicht größer als die doppelte Frequenz der Wiederholungsprüfung. Beim High demand or continuous mode beträgt die Anforderungsrate an das sicherheitsbezogene System mehr als einmal pro Jahr oder ist größer als die doppelte Frequenz der Wiederholungsprüfung.

Siehe dazu IEC 61508-4

19.14 Anteil sicherer Ausfälle SFF

Anteil sicherer Ausfälle im Verhältnis zu allen Ausfällen, die angenommen werden (SFF = safe failure fraction)

aus EN 13611/A2:2011

19.15 Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls PFH_D

Wert, der die Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde für eine Komponente in der Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder der Betriebsart mit kontinuierlicher Anforderung beschreibt.

Einheit: 1/h.

aus EN 13611/A2:2011

19.16 Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall MTTF_d

Erwartungswert der mittleren Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall

aus EN ISO 13849-1:2008

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
info@kromschroeder.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 © 2016 Elster GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

