Brennersteuerungen BCU 460, BCU 465

TECHNISCHE INFORMATION

- Für Brenner im Taktbetrieb oder Dauerbetrieb
- Flammenüberwachung über UV, Ionisation oder optional über die Ofenraumtemperatur
- Einfache Systemintegration durch PC-Parametrier- und Diagnosesoftware BCSoft
- Optional mit Ventilüberwachungssystem
- Optional mit Betriebsarten zur Reduzierung des thermischen NO_X
- Feldbusanbindung (PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP, Modbus TCP) über optionales Busmodul

Sicherheitshandbuch für konforme Produkte gemäß EN 61508

DE
05.25
03251604

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2

1 Anwendung 6

1.1 Anwendungsbeispiele 8
1.1.1 Einstufig geregelter Brenner 8
1.1.2 Feldbusanbindung über Busmodul BCM 8
1.1.3 Stufige Regelung 9
1.1.4 Modulierende Regelung mit definierter Zündstellung . . . 10
1.1.5 Zweistufig geregelter Brenner 11
1.1.6 Einstufig geregelter Brenner mit pneumatischem Verbund. 11
1.1.7 Flammenüberwachung über Temperatur 12
1.1.8 Flammenloser Betrieb zur Reduzierung der NO_x-Bildung 13
1.1.9 Rundum-Taktsteuerung EIN/AUS 14
1.1.10 Modulierende Brennerregelung 16

2 Zertifizierung 17

2.1 Zertifikate-Download 17
2.2 Zertifiziert gemäß SIL. 17
2.3 ANSI/CSA-zugelassen. 17
2.4 FM-zugelassen 17
2.5 UKCA-zertifiziert 17
2.6 Eurasische Zollunion 17
2.7 AGA-zugelassen 17

3 Funktion. 18

3.1 Teilebezeichnungen 18
3.2 Anschlussplan. 19
3.2.1 BCU 460..E1/LM 400..F0..E1 mit Ionisationsüberwachung im Zweielektrodenbetrieb 19
3.2.2 BCU 460..E1/LM 400..F3..E1 mit Ionisationsüberwachung im Zweielektrodenbetrieb 20
3.2.3 BCU 465..E1/LM 400..F3..E1 mit Ionisationsüberwachung im Zweielektrodenbetrieb 21
3.2.4 BCU 460..P3..E1/LM 400..F0..E1 mit Industriestecker für Ionisationsüberwachung im Zweielektrodenbetrieb. 22
3.2.5 BCU 460..P3..E1/LM 400..F3..E1 mit Industriestecker für Ionisationsüberwachung im Zweielektrodenbetrieb. 23
3.2.6 BCU 465..P3..E1/LM 400..F3..E1 mit Industriestecker für Ionisationsüberwachung im Zweielektrodenbetrieb. 24
3.2.7 Flammenüberwachung 25
3.2.8 Anschlussklemmenbelegung. 26
3.3 Programmablauf BCU 460 28
3.4 Programmablauf BCU 465 29

4 Luftsteuerung 30

4.1 Leistungssteuerung 31
4.1.1 BCU..F1 31
4.1.2 BCU..F3 32

5 Low-NO_x-Betrieb (Flammenloser Betrieb) 33

5.1 Systemaufbau und Funktion 33
5.2 BCU..D2 34

6 Ventilüberwachungssystem 36

6.1 Dichtheitskontrolle 36
6.1.1 Prüfzeitpunkt. 37
6.1.2 Programmablauf. 38
6.1.3 Prüfdauer t_P 40
6.1.4 Öffnungszeit t_L 41
6.1.5 Messzeit t_M 41
6.2 Proof-of-Closure-Funktion. 44

7 BCSoft 45

8 Feldbuskommunikation 46

8.1 BCU und Busmodul BCM 47
8.2 Konfiguration, Projektierung 48
8.2.1 Gerätestammdaten-Datei (GSD), Electronic Data Sheet (EDS) 48
8.2.2 Modbus TCP 48
8.3 PROFINET, EtherNet/IP, Modbus TCP 49
8.3.1 Media Redundancy Protocol (MRP) 49
8.3.2 Module/Register für Prozessdaten. 49
8.3.3 Geräteparameter und Statistiken 54

8.4 PROFIBUS 55
9 Programmschritt/Programmstatus 56
10 Störmeldungen 57
11 Parameter 60
11.1 Application-Parameter 60
11.2 Interface-Parameter 65
11.3 Abfrage der Parameter 68
11.3.1 Flammenüberwachung 69
11.3.2 Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 1 FS1 69
11.3.3 Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 2 FS2 69
11.3.4 Fremdlichtprüfung im Standby 70
11.3.5 Hochtemperaturbetrieb 71
11.4 Verhalten im Anlauf 74
11.4.1 Anlaufversuche Brenner 1 74
11.4.2 Brennerapplikation 75
11.4.3 Sicherheitszeit 1 t_{SA1} 79
11.4.4 Flammenstabilisierungszeit 1 t_{FS1} 79
11.5 Verhalten im Betrieb 80
11.5.1 Wiederanlauf 80
11.5.2 Minimale Betriebsdauer t_B 81
11.5.3 Funktion Zusatzgas 82
11.6 Sicherheitsgrenzen 83
11.6.1 Luftmangelsicherung verzögert 83
11.6.2 Sicherheitszeit Betrieb 84
11.7 Luftsteuerung 85
11.7.1 Vorspülzeit t_{PV} 85
11.7.2 Luftvorlaufzeit t_{VL} 85
11.7.3 Nachlaufdauer t_{NL} 86
11.7.4 Laufzeitauswahl 86
11.7.5 Laufzeit 87
11.7.6 Nachlauf 87
11.7.7 Luftaktorsteuerung 89
11.7.8 Luftaktor beim Anlauf extern ansteuerbar 90
11.7.9 Luftaktor bei Störung 90
11.7.10 Luftvorlauf flammenlos 91
11.7.11 Flammenloser Betrieb 92
11.7.12 Betriebsart Verbrennung 93
11.7.13 Nachlaufdauer flammenlos t_{NL} 94
11.8 Ventilüberwachung 95
11.8.1 Ventilüberwachungssystem 95
11.8.2 Abblaseventil (VPS) 95
11.8.3 Messzeit V_{p1} 95
11.8.4 Ventilöffnungszeit t_{L1} 96
11.9 Verhalten im Anlauf 97
11.9.1 Minimale Pause t_{MP} 97
11.9.2 Handbetrieb 97
11.9.3 Betriebsdauer im Handbetrieb 97
11.10 Sensorik 98
11.10.1 Funktion Sensor 1 98
11.10.2 Funktion Sensor 2 100
11.10.3 Funktion Sensor 3 100
11.10.4 Proof-of-closure-Funktion Prüfdauer 100
11.11 Kommunikation 101
11.11.1 Feldbuskommunikation 101
11.11.2 K" SafetyLink 101
11.11.3 Sicherheitskette (Bus) 102
11.11.4 Spülung (Bus) 102
11.11.5 Hochtemperaturbetrieb (Bus) 102
11.11.6 LDS (Bus) 102
11.12 Interface-Parameter 103
11.12.1 Flammenüberwachung 103
11.12.2 Luftaktor 104
11.12.3 Funktion Klemme 64 107
11.13 Funktionen Kontakte 80 bis 97 108
11.13.1 Funktion Kontakt 80, 81/82 108
11.13.2 Funktion Kontakt 90, 91/92 108
11.13.3 Funktion Kontakt 95/96 108
11.13.4 Funktion Kontakt 95/97 108
11.13.5 Funktion Kontakt 85/86, 87 108
11.14 Funktionen Eingänge an Klemmen 1 bis 7 und 35 bis 41 109
11.14.1 Funktion Eingang 1 109
11.14.2 Funktion Eingang 2 110
11.14.3 Funktion Eingang 3 110
11.14.4 Funktion Eingang 4 110
11.14.5 Funktion Eingang 5 110
11.14.6 Funktion Eingang 6 110

11.14.7 Funktion Eingang 7 110
11.14.8 Funktion Eingang 35 110
11.14.9 Funktion Eingang 36 110
11.14.10 Funktion Eingang 37 111
11.14.11 Funktion Eingang 38. 111
11.14.12 Funktion Eingang 39 111
11.14.13 Funktion Eingang 40 111
11.14.14 Funktion Eingang 41. 111
12 Austauschmöglichkeiten. 112
13 Auswahl 114
13.1 Brennersteuerung BCU 114
13.1.1 Typenschlüssel 115
13.2 Auswahl-Tipps 116
13.2.1 Baureihe 116
13.2.2 Zündtransformator 116
13.2.3 Flanschplatten 117
13.2.4 Ventilüberwachungssystem 117
13.3 Leistungsmodul LM 400 118
13.3.1 Typenschlüssel 118
14 Projektierungshinweise. 119
14.1 Einbau 119
14.2 Inbetriebnahme 119
14.3 Elektrischer Anschluss. 120
14.3.1 Sicherheitsstromeingänge. 120
14.4 Stellantriebe 121
14.5 Parameter-Chip-Card. 121
14.6 K-SafetyLink. 121
14.7 Schutz vor Überlast 121
14.8 Sicherheitszeit t_{SA} berechnen 122
15 Zubehör 123
15.1 Hochspannungskabel 123
15.2 Industriesteckverbinder, 16-polig 123
15.3 BCSoft4 123
15.3.1 Opto-Adapter PCO 200 123
15.4 Anschluss-Stecker-Set. 123
15.5 Aufkleber Sprachsatz. 124
15.6 Befestigungsset 124
15.7 Außenbefestigung 124
15.8 Busmodul BCM 400 125
15.9 Flanschplatten 126
16 BCM 400. 127
16.1 Anwendung 127
16.2 Funktion. 127
16.3 Elektrischer Anschluss. 127
16.4 Inbetriebnahme 129
16.5 Einbau 130
16.6 Auswahl 130
16.7 Technische Daten. 131
17 Technische Daten. 132
17.1 Elektrische Daten 132
17.2 Mechanische Daten 133
17.3 Umgebungsbedingungen. 133
17.4 Baumaße 134
18 Einheiten umrechnen. 135
19 Sicherheitsspezifische Kennwerte für SIL 136
20 Sicherheitshinweise nach EN 61508-2 137
20.1 Allgemein. 137
20.2 Schnittstellen. 137
20.3 Kommunikation 137
20.4 SIL. 138
21 Wartung. 139
22 Legende. 140
23 Glossar. 141
23.1 Wartezeit t_W 141
23.2 Sicherheitszeit im Anlauf t_{SA1} 141
23.3 Zündzeit t_Z 141
23.4 Sicherheitszeit Betrieb t_{SB} 141

23.5 Sicherheitskette 141
23.6 Sicherheitsabschaltung 141
23.7 Sicherheitsabschaltung mit anschließender Störverriegelung (Störabschaltung) 142
23.8 Warnmeldung 142
23.9 Timeout 142
23.10 Lupfen 142
23.11 Luftaktor 142
23.12 Anteil sicherer Ausfälle SFF 143
23.13 Diagnosedeckungsgrad DC 143
23.14 Betriebsart 143
23.15 Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls PFH_D 143
23.16 Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall $MTTF_d$ 143
Für weitere Informationen 144

1 Anwendung

Siehe dazu auch das Video „Kromschröder BCU 4 Serie - Brennersteuerungen der nächsten Generation“ inDE,EN oderCN.

Die Brennersteuerung BCU 460 und BCU 465 der nächsten Generation vereint die Komponenten Gasfeuerungsautomat, Zündtransformator, Hand-/Automatikbetrieb, Anzeige von Betriebs- und Störzuständen und Benutzerschnittstelle (HMI) in einem kompakten Metallgehäuse. Sie ersetzt die frühere gleichnamige Produktlinie. Sie ist in der Metall-, Keramik-, Lebensmittel- oder Automotive-Industrie für nahezu jede Mehrbrenneranwendung einsetzbar.

Sie ist einsetzbar für direkt gezündete Industriebrenner unbegrenzter Leistung. Die Brenner können modulierend oder stufig geregelt werden. Die Montage in unmittelbarer Nähe des zu überwachenden Brenners erleichtert die Systemintegration.

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 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 gesteuert werden kann.

Programmstatus, Geräteparameter, Fehlercodes, Statistiken und Höhe des Flammensignals lassen sich einfach und bequem über die vierstellige Geräteanzeige ablesen.

Zur Inbetriebnahme, Wartung und Diagnose lässt sich der Brenner von Hand betreiben.

Ein Energiemanagement über Phase reduziert die Installations- und Verkabelungskosten. Die Stromversorgung für Ventile und Zündtransformator erfolgt nicht über die Sicherheitskette, sondern über Phase/Spannungsversorgung der BCU.

Die überwachten Ausgänge für Stellantrieb und Ventile sind in dem steckbaren Leistungsmodul LM 400 untergebracht. Dieses kann im Bedarfsfall einfach ausgetauscht werden.

Leistungsmodul LM 400 mit Anschlüssen für Ventile, Stellantrieb und parametrierbare Meldekontakte

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

Optional kann die BCU mit Hochtemperaturbetrieb und einer Betriebsart für geringen NO_X-Ausstoß konfiguriert werden. Im Hochtemperaturbetrieb kann die BCU die Flamme indirekt über die Temperatur überwachen. Der Betriebsmodus Low-NO_X sorgt durch den flammenlosen Betrieb für eine deutliche Reduzierung der thermischen NO_X-Bildung bei EIN/AUS-getakteten Hochgeschwindigkeitsbrennern.

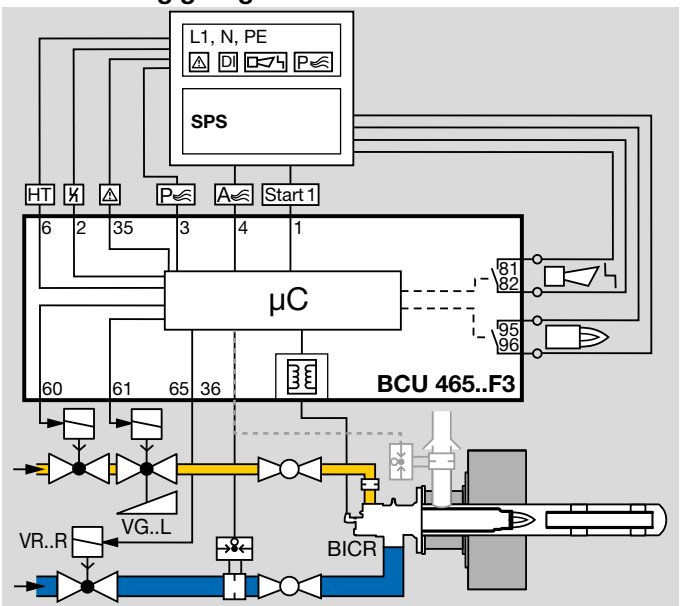
Über den zusätzlich lieferbaren Opto-Adapter können mit Hilfe des Programmes BCSoft Parameter sowie Analyse- und Diagnoseinformationen aus einer BCU gelesen werden. Bei Bedarf können die Geräteparameter einfach über BCSoft angepasst werden. Alle gültigen Parameter sind auf einer internen Parameter-Chip-Card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

Mit Hilfe des Busmoduls BCM 400 ist die Brennersteuerung IIoT-fähig. Über das BCM kann die BCU mit einem standardisiertem Feldbussystem (PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP oder Modbus TCP) vernetzt werden. Durch die Vernetzung in einem Feldbussystem kann die Brennersteuerung BCU von einem Automatisierungssystem (z. B. SPS) gesteuert und überwacht werden. Zudem eröffnet sich ein weites Spektrum der Prozessvisualisierung.

Busmodul BCM 400 für internen Anschluss an die BCU

1.1 Anwendungsbeispiele

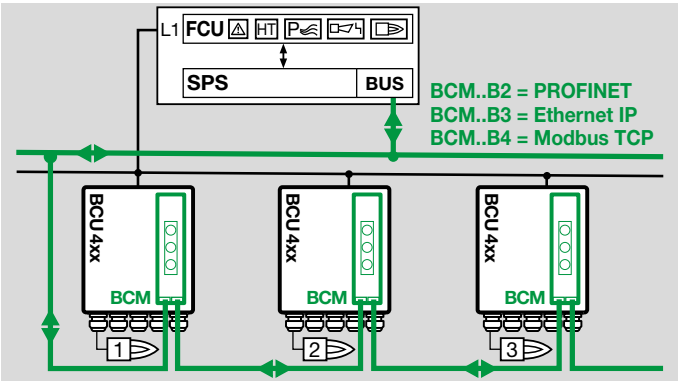
1.1.1 Einstufig geregelter Brenner



Regelung: EIN/AUS.

Über den parametrierbaren Luftvor- und Luftnachlauf ist das Gas-Luft-Gemisch an die Anforderungen der Anwendung angepasst. Der Druckwächter überwacht die Luftströmung in der Luftzuführung oder im Abgaszweig.

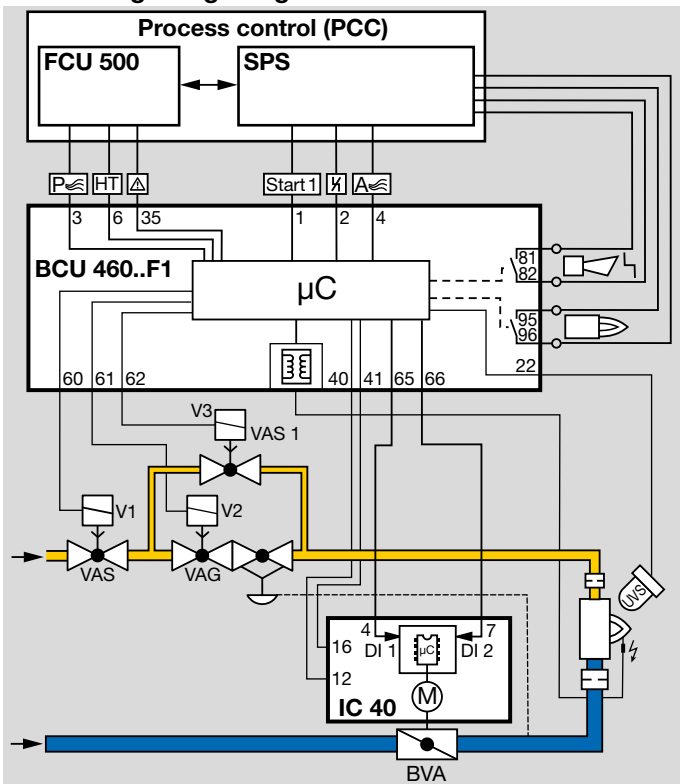
1.1.2 Feldbusanbindung über Busmodul BCM



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 über separate Leitungen verdrahtet.

1.1.3 Stufige Regelung



Die zentrale Steuerung startet die Vorspülung. Der Eingang DI 2 wird über den Ausgang an Klemme 66 der BCU aktiviert und fährt die Drosselklappe BVA in Vorspülstellung.

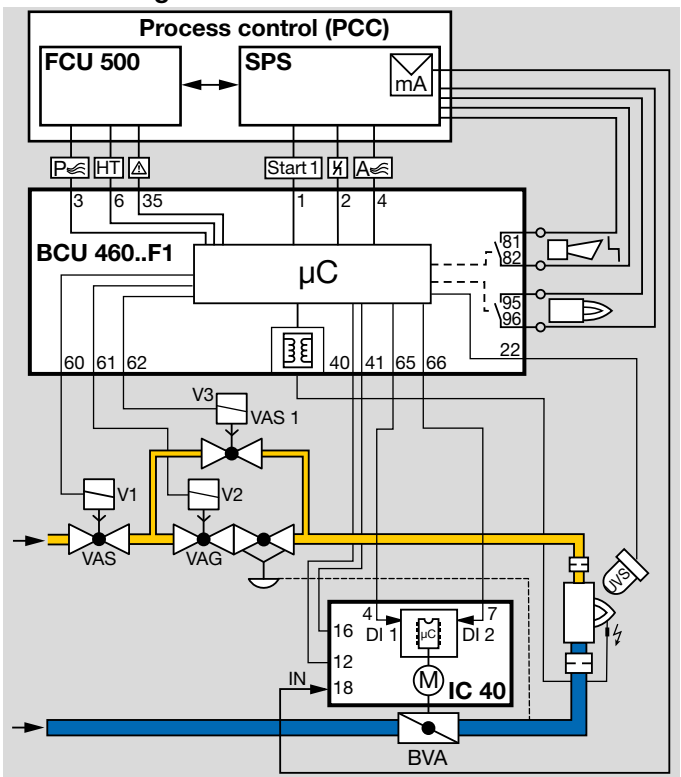
Bei Temperaturanforderung aktiviert die Brennersteuerung BCU den Eingang DI 1 über den Ausgang an Klemme 65 und fährt die Drosselklappe in Zündstellung (Voraussetzung: IC 40 muss zum Zündzeitpunkt die Zündposition erreicht haben). Der Brenner startet. Damit der Brenner mit einer begrenzten Anfahrbrennstoffmenge gestartet werden kann, ist die Brennerapplikation „Brenner 1 mit Zündgas“ (Parameter A078 = 1) gewählt.

Zur Ansteuerung der Großlast wird DI 2 über den Luftventilausgang Klemme 66 der BCU angesteuert.

Die Drosselklappe taktet zwischen Groß- und Kleinlast, siehe Seite 104 (11.12.2 Luftaktor) IC 40, Betriebsart 11.

DI 1/V1	DI 2/Luftventil	Position IC 40	Klappenstellung
Aus	Aus	closed	Zu
Ein	Aus	low	Zündstellung/Kleinlast
Ein	Ein	middle	Großlast
Aus	Ein	high	Vorspülung

1.1.4 Modulierende Regelung mit definierter Zündstellung



Die zentrale Steuerung startet die Vorspülung. Der Eingang DI 2 wird über den Luftventilausgang der BCU aktiviert und fährt die Drosselklappe BVA in Vorspülstellung.

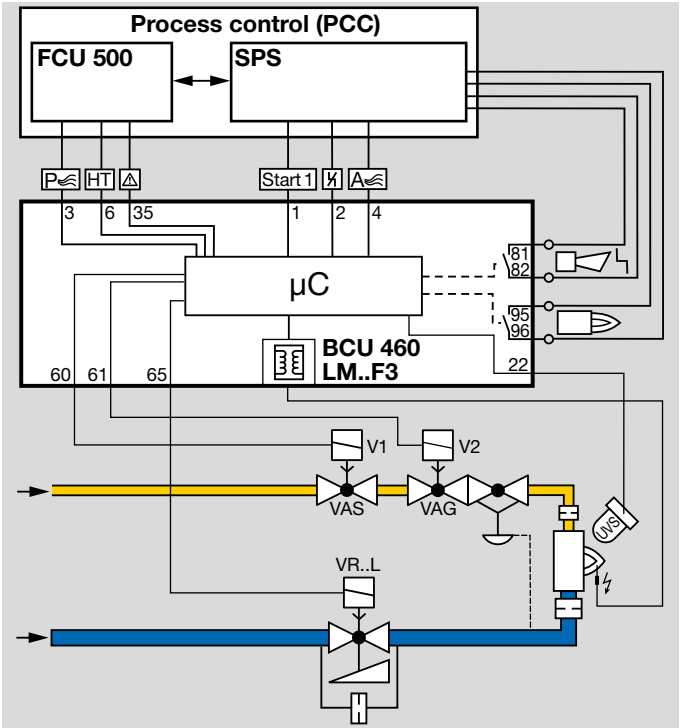
Bei Temperaturanforderung aktiviert die Brennersteuerung BCU den Eingang DI 1 über den Ausgang an Klemme 65 und fährt die Drosselklappe in Zündstellung (Vorausset-zung: IC 40 muss zum Zündzeitpunkt die Zündposition erreicht haben). Der Brenner startet.

Damit der Brenner mit einer begrenzten Anfahrbrennstoff-menge gestartet werden kann, ist die Brennerapplikation „Brenner 1 mit Zündgas“ (Parameter A078 = 1) gewählt.

Während des Betriebes steuert die BCU über die Ausgänge 65 und 66 DI 1 und DI 2 an. Dadurch wird der Analogein-gang IN am Stellantrieb IC 40 freigegeben. Entsprechend der Leistungsanforderung des Temperaturreglers fährt die Drosselklappe BVA stufenlos zwischen Klein- und Großlast in die vom Analogeingang IN vorgegebene Stellung, siehe Seite 104 (11.12.2 Luftaktor) IC 40, Betriebsart 27.

DI 1/V1	DI 2/Luftven-til	Position IC 40	Klappenstellung
Aus	Aus	closed	Zu
Ein	Aus	low	Zündstellung/Kleinlast
Ein	Ein	analogue chart 1	entsprechend chart 1
Aus	Ein	high	Vorspülung/Großlast

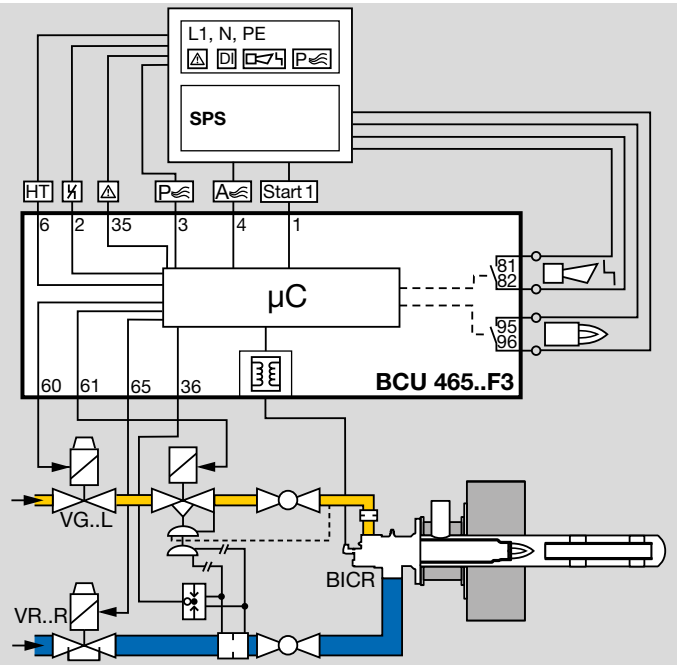
1.1.5 Zweistufig geregelter Brenner



Regelung:
EIN/AUS oder Klein/Groß.

Die BCU unterstützt die Kühlung und Spülung. Damit der zweistufige Brenner in Kleinlast startet, ist Parameter A078 = 0 gewählt. Mit Erreichen des Betriebszustandes gibt die BCU die Regelung frei. Je nach Parametereinstellung wird das Luftventil an Klemme 65 programmgesteuert oder über den Eingang an Klemme 4 von extern zum Öffnen und Schließen angesteuert.

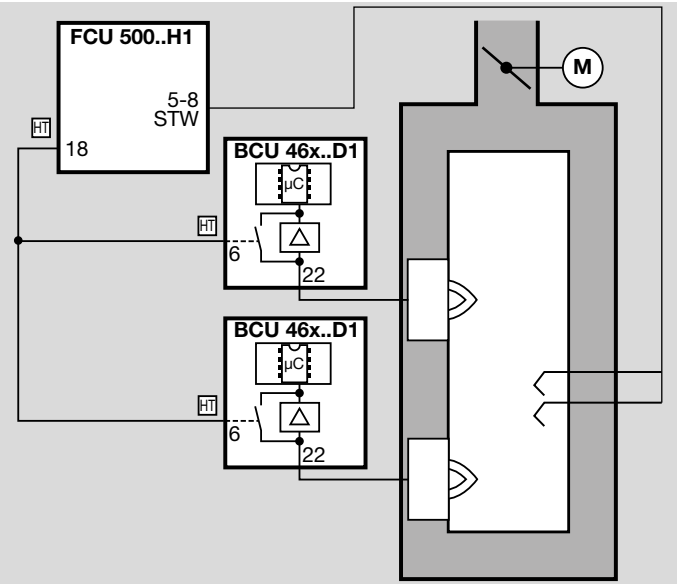
1.1.6 Einstufig geregelter Brenner mit pneumatischem Verbund



Regelung: EIN/AUS.

Die BCU unterstützt die Kühlung und Spülung. Der Verhältnisdruckregler kompensiert Gas-/Luftdruckschwankungen. Optional: Der Druckwächter überwacht die Luftströmung während Vorspülung und Betrieb. Über den parametrierbaren Luftvor- und Luftnachlauf wird das Gas-Luft-Gemisch an die Anforderungen der Anwendung angepasst.

1.1.7 Flammenüberwachung über Temperatur



In Hochtemperaturanlagen (Temperatur > 750 °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.

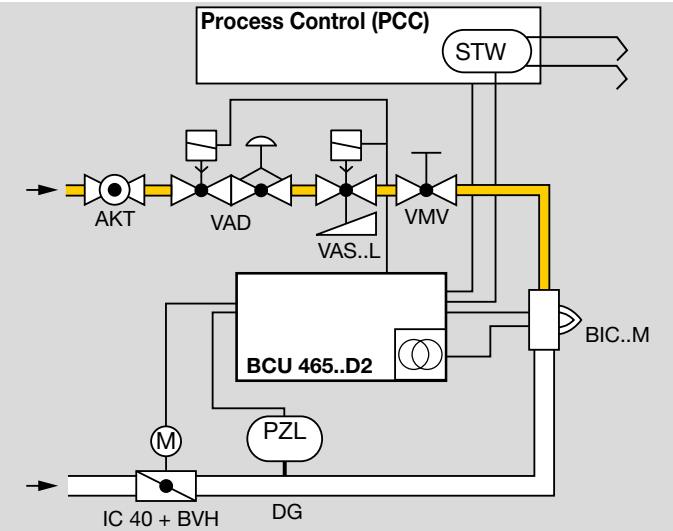
Steigt die Temperatur im Ofenraum über die Selbstzündtemperatur des Gas-Luft-Gemisches (> 750°C), teilt die FCU über den fehlersicheren HT-Ausgang den Brennersteuerungen mit, dass sich die Ofenanlage im Hochtemperaturbetrieb (HT) befindet. Die Brennersteuerungen wechseln beim Ansteuern des HT-Eingangs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

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

Sinkt die Ofenraumtemperatur unter die Selbstzündtemperatur (< 750 °C), schaltet die FCU den HT-Ausgang spannungsfrei. Es liegt kein Signal mehr an den HT-Eingängen der Brennersteuerungen an. Die Flammensignale werden 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.

1.1.8 Flammenloser Betrieb zur Reduzierung der NO_x-Bildung

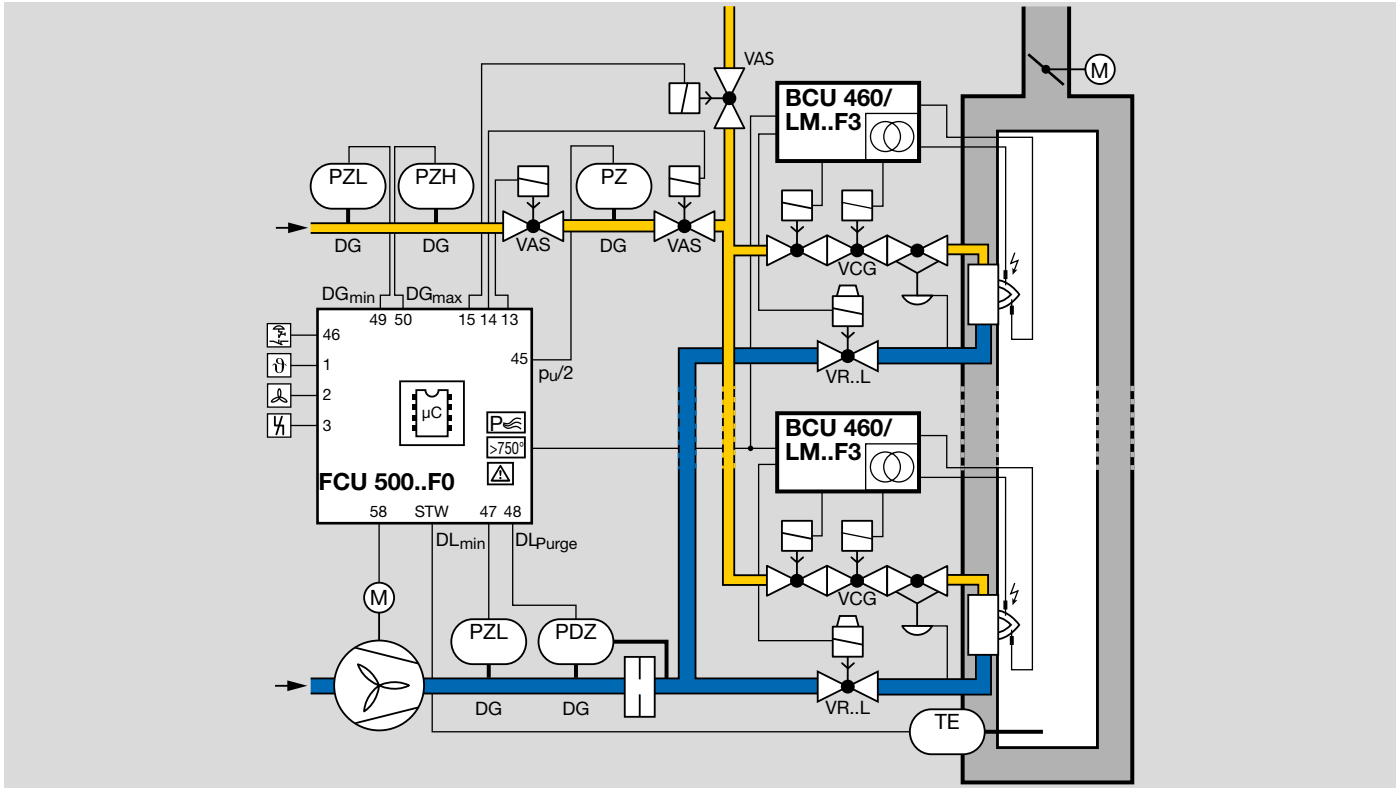


Die Brennersteuerung BCU 465 taktet den Brenner BIC..M EIN/AUS. Die Brennerreglung für BIC..M erfolgt ohne pneumatische Verbundregelung. Der Gasvordruck wird über den Gasdruckregler VAD geregelt, die Einstellung der gewünschten Brennerleistung erfolgt über das Feineinstellventil VMV. Die Leistungssteuerung erfolgt über den Stellantrieb IC 40 und Drosselklappe BVH. Ein Luft-Druckwächter vor dem Brenner überwacht die Funktion der Drosselklappe. Zusätzlich ist eine Luft/Gas-Verhältnis-Überwachung für die Zone oder den Ofen erforderlich.

Sobald der Sicherheitstemperaturwächter STW eine Ofentemperatur ≥ 850 °C (1562 °F) signalisiert, kann der Brenner in die flammenlose Verbrennung (Low-NO_x-Betrieb) umgeschaltet werden, um die NO_x-Emissionen deutlich zu reduzieren.

Mit der Umschaltung in den Low-NO_x-Betrieb entfällt der Gegendruck der Flamme im Keramikrohr TSC. Bei konstantem Gasvordruck erhöht sich die Gasmenge um etwa 15 %. Die Drosselklappe fährt im Low-NO_x-Betrieb in eine auf die Druckverhältnisse angepasste kleinere Öffnungsstellung.

1.1.9 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.

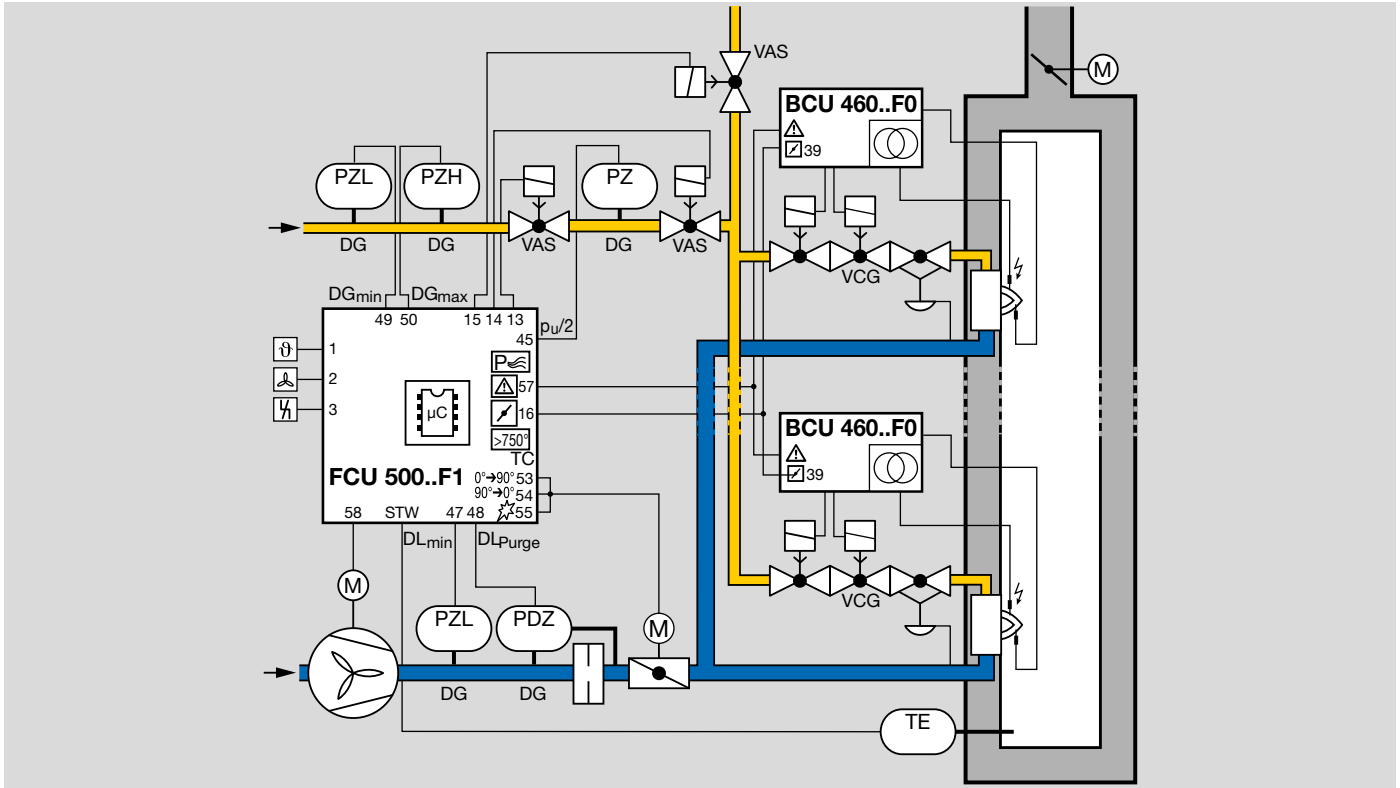
Bei der Taktsteuerung EIN/AUS erfolgt die Regelung der Leistungszufuhr zum Prozess über ein variables Verhältnis von Betriebs- und Pausenzeit. Durch diese Art der Steuerung ist der Austrittsimpuls des Brenners immer voll wirksam und führt zu maximaler Konvektion im Ofenraum, selbst bei abgeregelter Beheizung.

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

Die Zündung und Überwachung der einzelnen Brenner erfolgt über die Brennersteuerung BCU 460 mit Leistungsmodul LM..F3.

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

1.1.10 Modulierende Brennerregelung



Die zentralen Sicherheitsfunktionen wie Vorspülung, das Anfahren der Zündstellung über eine Drosselklappensteuerung, Dichtheitsprüfung, Strömungs- und Druckwächterabfrage ($Gas_{min.}$, $Gas_{max.}$, $Luft_{min.}$) werden mit der FCU 500 realisiert. Die Leistungsverstellung erfolgt stufenlos durch Ansteuerung des Stellgliedes (analog oder 3-Punkt-Schritt).

Um sicherzustellen, dass bei einem Brennerstart die passende Luftmenge zum Zünden (Anfahrbrennstoffmenge) zur Verfügung steht, erteilt die FCU den BCUs über den Ausgang „LDS (Limits during start-up)" die Freigabe zum Starten.

Die Verschaltung der Ausgänge Sicherheitskette und LDS an der FCU und den entsprechenden Eingängen an den BCUs stellt sicher, dass die Brenner nur dann starten, wenn die Sicherheitskette und der Ausgang LDS den Brennerstart freigegeben haben.

2 Zertifizierung

2.1 Zertifikate-Download

Zertifikate, siehe www.docuthek.com

2.2 Zertifiziert gemäß SIL

Für Systeme bis SIL 3 nach EN 61508. Nach EN ISO 13849-1, Tabelle 4, kann die BCU bis PL e eingesetzt werden.

EU-zertifiziert

- 2014/35/EU (LVD), Niederspannungsrichtlinie
- 2014/30/EU (EMV), Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit
- (EU) 2016/426 (GAR), Gasgeräteverordnung
- EN 13611:2015+AC:2016
- EN 1854:2010, Klasse S

2.3 ANSI/CSA-zugelassen

American National Standards Institute/Canadian Standards Association – ANSI Z21.20/CSA C22.2 No. 199/UL 372, www.csagroup.org – Class number: 3335-01 (Erdgas, Flüssiggas), 3335-81 (Erdgas, Propan).

2.4 FM-zugelassen

Factory Mutual Research Class: 7610 Combustion Safeguards and Flame Sensing Systems. Passend für Anwendungen gemäß NFPA 85 und NFPA 86.
www.approvalguide.com

2.5 UKCA-zertifiziert

Gas Appliances (Product Safety and Metrology etc. (Amendment etc.) (EU Exit) Regulations 2019)

BS EN 298:2012

BS EN 1643:2014

BS EN 14459:2007

2.6 Eurasische Zollunion

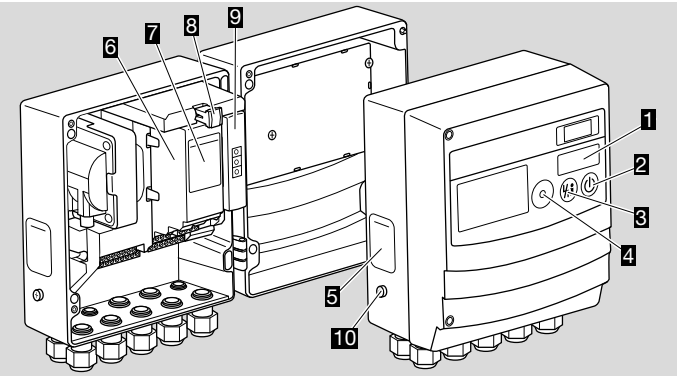
Die Produkte BCU 460, BCU 465 entsprechen den technischen Vorgaben der eurasischen Zollunion.

2.7 AGA-zugelassen

Australian Gas Association, Zulassungs-Nr.: 6478
www.aga.asn.au

3 Funktion

3.1 Teilebezeichnungen



1	Zum Anzeigen von Programmstatus oder Störmeldung, in Verbindung mit dem Entriegelungs-/Info-Taster zum Anzeigen des Flammensignals, der Fehlerhistorie oder Geräteparameter und deren Einstellung.
2	Zum Ein-/Ausschalten des Steuergerätes
3	Zum Zurücksetzen des Steuergerätes bei einer Störung in die Startposition. Systemfehler (interne Fehler) können nur über diesen Taster quittiert werden.
4	Anschluss für Opto-Adapter
5	Typenschild BCU
6	Leistungsmodul, austauschbar
7	Typenschild Leistungsmodul
8	Parameter-Chip-Card (PCC), austauschbar
9	Busmodul, austauschbar
10	M5-Schraubklemme für Brennererdung

Zur Bedienung des Steuergerätes stehen 2 Tasten zur Verfügung:

	Über die Taste EIN/AUS wird das Steuergerät ein- oder ausgeschaltet.
	Über den Taster Entriegelung/Info wird das Steuergerät bei einer Störung in die Startposition zurückgesetzt.

Während des Betriebes zeigt die LED-Anzeige **i** den Programmstatus an. Durch wiederholtes Drücken (1 s) des Entriegelungs-/Info-Tasters können über die Anzeige Flammensignalstärke, Fehlerhistorie und die Parameter abgefragt werden. Die Parameteranzeige wird 60 s nach dem letzten Tastendruck oder durch Abschalten der BCU beendet. Bei ausgeschalteter BCU erscheint -- im Display. Bei ausgeschalteter BCU oder bei Anzeige einer Störung/Warnung können die Parameter nicht abgefragt werden.

Anzeige	Information
F1	Flammensignalstärke Brenner 1
H0 bis H9	Letzte Ereignismeldung bis zehntletzte Ereignismeldung
001 bis 999	Wert des Parameters 001 bis Wert des Parameters 999

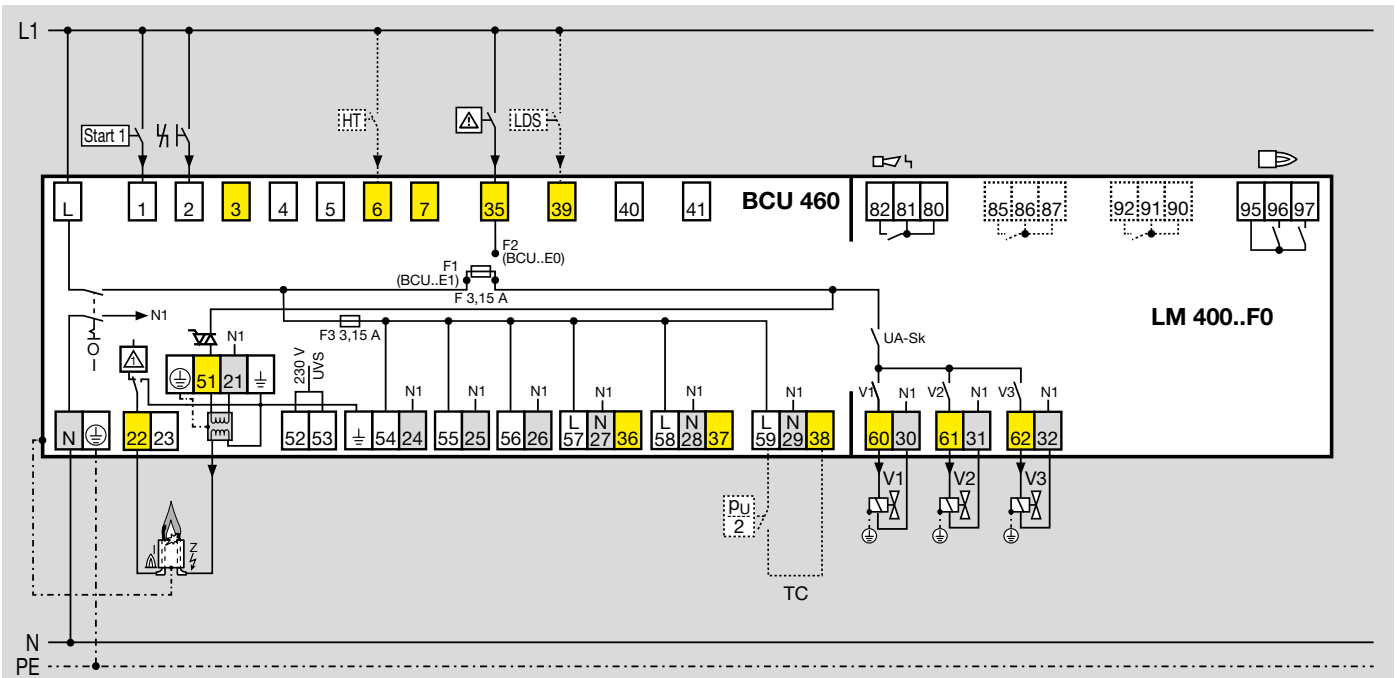
3.2 Anschlussplan

3.2.1 BCU 460..E1/LM 400..F0..E1 mit Ionisationsüberwachung im Zweielektrodenbetrieb

Alternative Flammenüberwachung, siehe Seite 25 (3.2.7 Flammenüberwachung)

Elektrischer Anschluss, siehe Seite 120 (14.3 Elektrischer Anschluss)

Zeichenerklärung, siehe Seite 140 (22 Legende)

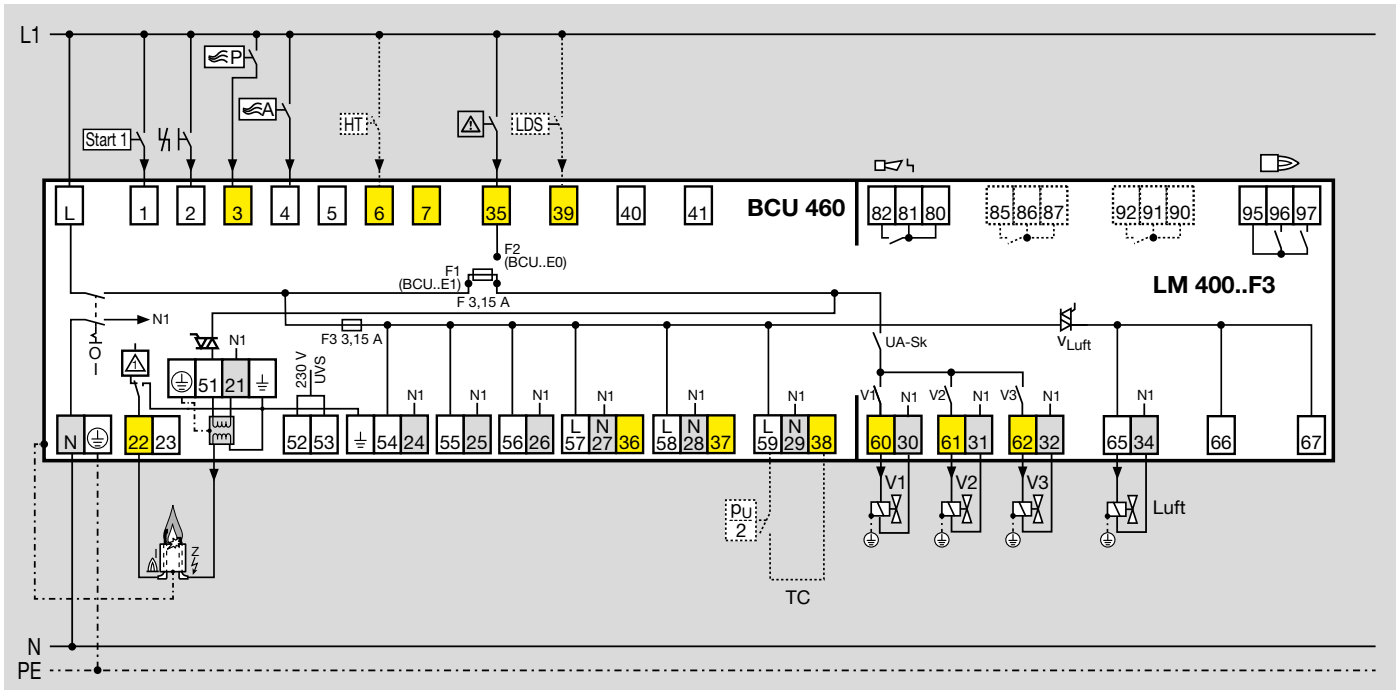


3.2.2 BCU 460..E1/LM 400..F3..E1 mit Ionisationsüberwachung im Zweielektrodenbetrieb

Alternative Flammenüberwachung, siehe Seite 25 (3.2.7 Flammenüberwachung)

Elektrischer Anschluss, siehe Seite 120 (14.3 Elektrischer Anschluss)

Zeichenerklärung, siehe Seite 140 (22 Legende)

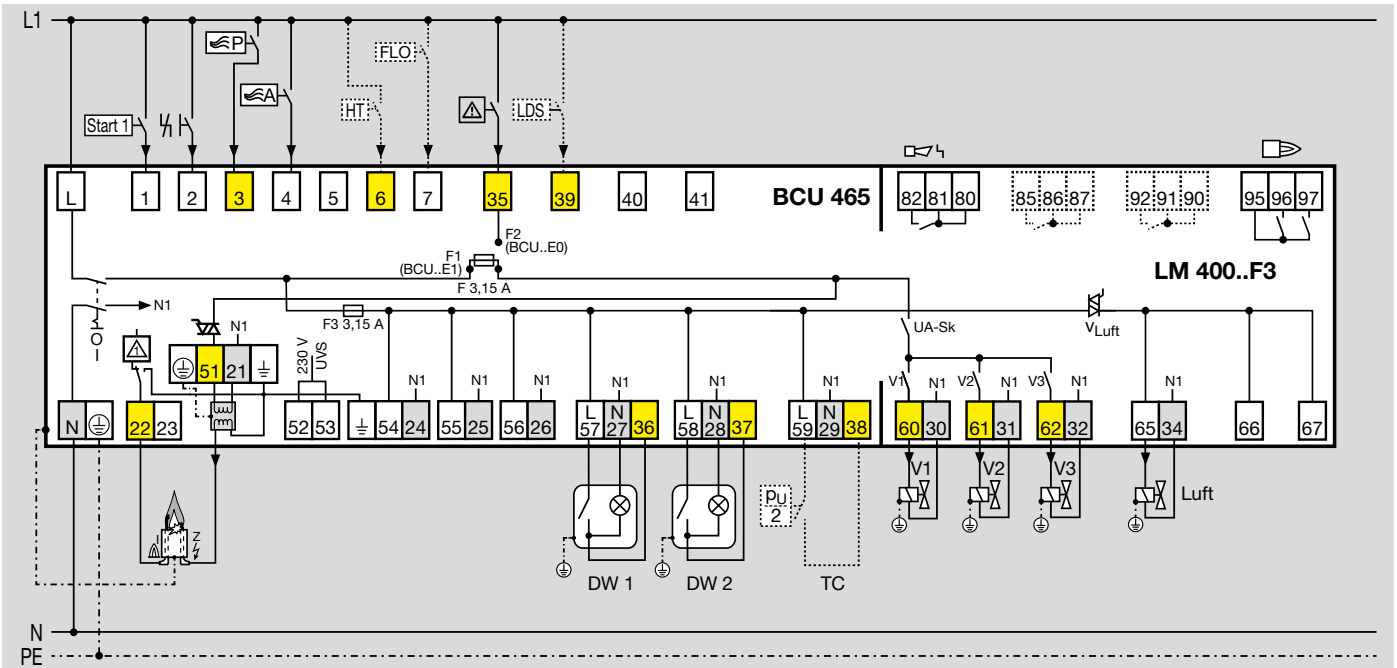


3.2.3 BCU 465..E1/LM 400..F3..E1 mit Ionisationsüberwachung im Zweielektrodenbetrieb

Alternative Flammenüberwachung, siehe Seite 25 (3.2.7 Flammenüberwachung)

Elektrischer Anschluss, siehe Seite 120 (14.3 Elektrischer Anschluss)

Zeichenerklärung, siehe Seite 140 (22 Legende)

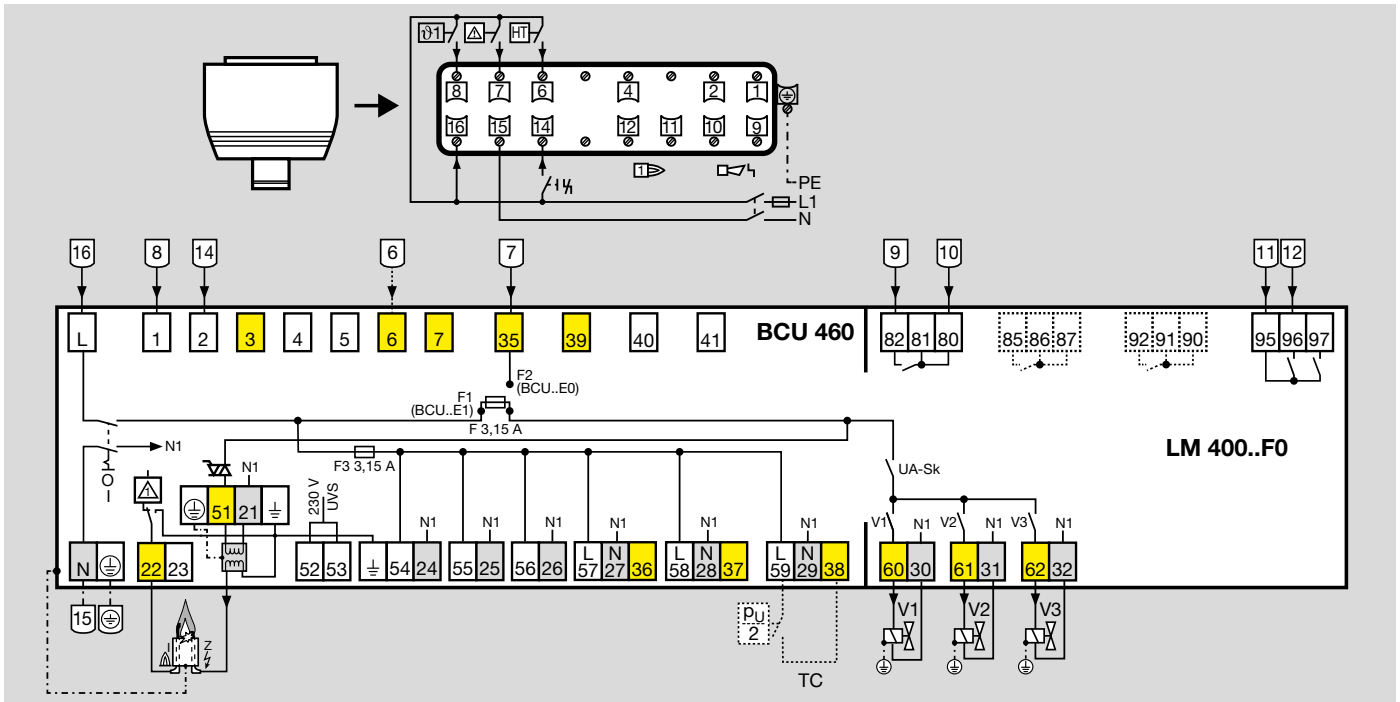


3.2.4 BCU 460..P3..E1/LM 400..F0..E1 mit Industriestecker für Ionisationsüberwachung im Zweielektrodenbetrieb

Alternative Flammenüberwachung, siehe Seite 25 (3.2.7 Flammenüberwachung)

Elektrischer Anschluss, siehe Seite 120 (14.3 Elektrischer Anschluss)

Zeichenerklärung, siehe Seite 140 (22 Legende)

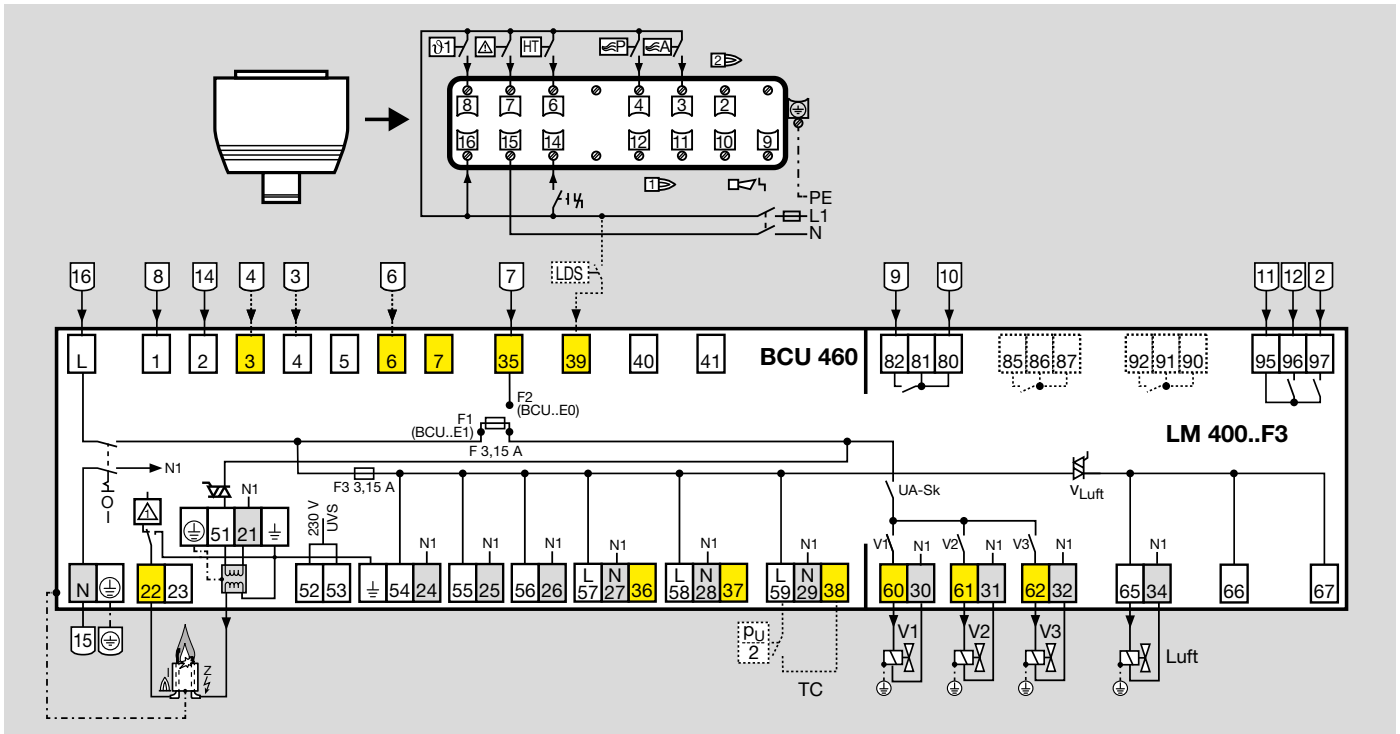


3.2.5 BCU 460..P3..E1/LM 400..F3..E1 mit Industriestecker für Ionisationsüberwachung im Zweielektrodenbetrieb

Alternative Flammenüberwachung, siehe Seite 25 (3.2.7 Flammenüberwachung)

Elektrischer Anschluss, siehe Seite 120 (14.3 Elektrischer Anschluss)

Zeichenerklärung, siehe Seite 140 (22 Legende)

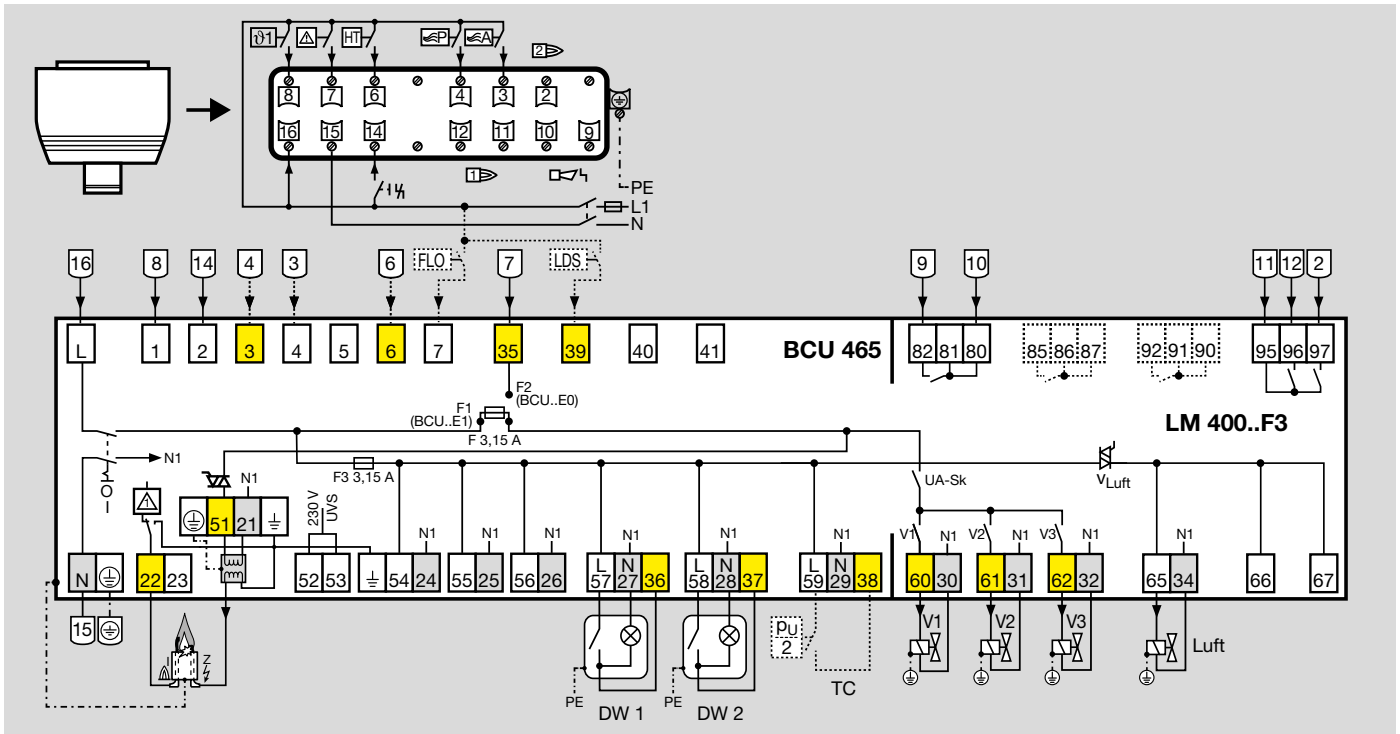


3.2.6 BCU 465..P3..E1/LM 400..F3..E1 mit Industriestecker für Ionisationsüberwachung im Zweielektrodenbetrieb

Alternative Flammenüberwachung, siehe Seite 25 (3.2.7 Flammenüberwachung)

Elektrischer Anschluss, siehe Seite 120 (14.3 Elektrischer Anschluss)

Zeichenerklärung, siehe Seite 140 (22 Legende)

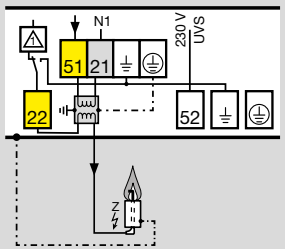


3.2.7 Flammenüberwachung

Bei UV-Überwachung UV-Sonden der Firma Elster für intermittierenden Betrieb (UVS 5, 10) oder Flammenwächter für Dauerbetrieb (UVC 1) verwenden.

Ionisationsüberwachung im Einelektrodenbetrieb

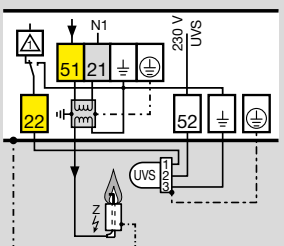
Parameter I004 = 0.



UVS-Überwachung

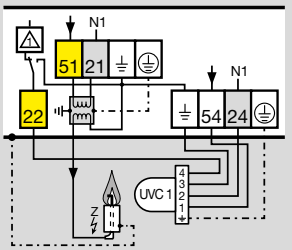
Parameter A001 ≥ 5 µA.

Parameter I004 = 1.



UVC-Überwachung

Parameter I004 = 2.



3.2.8 Anschlussklemmenbelegung

Steuereingang (Netzspannung AC)

Klemme	Bezeichnung	Funktion
1	Anlaufsignal	Beheizung Start bei anliegendem Signal, Beheizung Stopp bei deaktiviertem Signal
2	Fernentriegelung	Eingang für ein externes Signal (Taster) zum Entriegeln des Gerätes nach einer Störabschaltung. Systemfehler (interne Fehler) können nur über diesen Taster quittiert werden.
3	Externe Spülluft	Bei anliegendem Signal öffnet die BCU unabhängig vom Zustand der anderen Eingänge den Luftaktor.
4	Externe Luftansteuerung	Externe Luftansteuerung bei anliegendem Signal, um z. B. Luft zum Kühlen in den Verbrennungsraum einzubringen. Ventilieren ist nur im Standby bei deaktiviertem Anlaufsignal möglich. Sobald die Beheizung gestartet wird (Anlaufsignal an Klemme 1), wird die Funktion unterbrochen.
6	Hochtemperaturbetrieb	Rückmeldeeingang Hochtemperaturbetrieb. Beim Ansteuern des Eingangs arbeitet die BCU ohne Auswertung des Flammensignals. Die Sicherheitsfunktion der geräteinternen Flammenüberwachung ist deaktiviert.
7	Rückmeldung Flammenloser Betrieb (Low-NO_x-Betrieb)	Rückmeldeeingang Low-NO_x-Betrieb. Beim Ansteuern des Eingangs arbeitet die BCU ohne Auswertung des Flammensignals. Die Sicherheitsfunktion der geräteinternen Flammenüberwachung ist deaktiviert. Die Überwachung der Ofenraumtemperatur erfolgt durch einen Sicherheitstemperaturwächter (STW).
35	Freigabe/Not-Halt	Anschluss für übergeordnete Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen (z. B. Not-Halt)
39	LDS Abfrage	Rückmeldesignal für Position Zündleistung des Stellglieds. Sobald ein Signal anliegt, führt die BCU einen Brennerstart, Wiederanlauf oder Anlaufversuch durch.

Eingang Sicherheitsstromkreis (Netzspannung AC)

Klemme	Bezeichnung	Funktion
40	Rückmeldung Stellantrieb	Rückmeldeeingang für Zündposition
41	Rückmeldung Stellantrieb	Rückmeldeeingang für maximale Leistung

Eingang (µA)

Klemme	Bezeichnung	Funktion
22	Flammensignal 1 (Zündbrenner)	Anschluss für Ionisationselektrode/UV-Sonde/Zündtransformator
23	Flammensignal 2 (Hauptbrenner)	Anschluss für Ionisationselektrode/UV-Sonde/Zündtransformator

Ausgang

Klemme	Bezeichnung	Funktion
52, 53	UV-Sonde	Versorgungsspannung für eine UV-Sonde UVS

Versorgungsspannung + Eingang Sicherheitsstromkreis (Netzspannung AC)

Klemme	Bezeichnung	Funktion
54, 24	UV-Sonde für Dauerbetrieb	Versorgungsspannung für eine UV-Sonde UVC 1
57, 27, 36	Minimaler Luftdruck	Anschluss für Sensor 1 mit Kontrolllampe zur Überwachung des Luftdrucks
58, 28, 37	Minimaler Luftdruck	Anschluss für Sensor 2 mit Kontrolllampe zur Überwachung des Luftdrucks
59, 38	Ventilüberwachungssystem	Dichtheitskontrolle bzw. Meldeschalter zur Überprüfung der Geschlossenstellung

Ventilausgänge (Netzspannung AC)

Klemme	Bezeichnung	Funktion
60, 30	Gasventil V1	Anschluss für Gasventil V1
61, 31	Gasventil V2	Anschluss für Gasventil V2
62, 32	Gasventil V3	Anschluss für Gasventil V3
63, 33	Gasventil V4	Anschluss für Gasventil V4

Ausgänge (Netzspannung AC)

Klemme	Bezeichnung	Funktion
LM..F1: 64, 65, 66, 67	Leistungssteuerung	Anschlüsse zur Leistungssteuerung über Stellantrieb
LM..F3: 65, 66, 67	Luftventilsteuerung	Anschlüsse für Luftventile

Potenzialfreier Kontakt

Klemme	Bezeichnung	Funktion
80, 81, 82	Störmeldung	Kontakt zwischen Klemmen 80/81 und 82 schließt bei Störabschaltung der BCU.
95, 96, 97	Betrieb	Kontakt zwischen Klemmen 95 und 96 schließt bei Betriebsmeldung für Brenner 1. Kontakt zwischen Klemmen 95 und 97 schließt bei Betriebsmeldung für Brenner 2.
85, 86, 87	Parameterabhängige Funktion	Kontakt in Abhängigkeit des Parameters I054 einstellbar
90, 91, 92	Parameterabhängige Funktion	Kontakt in Abhängigkeit des Parameters I051 einstellbar

3.3 Programmablauf BCU 460

	BCU 460 einschalten
	▼
	Wenn Störmeldung: entriegeln
	▼
00	Sicherheitskette Anlaufstellung/Standby
	▼
H1	Fremdlichtprüfung (wenn Parameter A003 = 0)
	▼
P0	Externe Ansteuerung des Luftventils zum Spülen
	▼
A0	Externe Ansteuerung des Luftventils zum Kühlen
01	▼
01	Anlauf mit ϑ-Signal
	▼
01	Warten, bis min. Pause abgelaufen ist (Parameter A062)
	▼
01	Fremdlichtprüfung (wenn Parameter A003 = 1)
	▼
02	Sicherheitszeit 1 t_{SA1} (A094) läuft, Zündung läuft, Ventile für 1. Gasstufe öffnen und min. Betriebsdauer startet (A061)
	▼
02	Wenn keine Flamme erkannt: max. 3 Anlaufversuche (A007) oder Störabschaltung
	▼
03	Flammenstabilisierungszeit 1 t_{FS1} läuft (A095)
	▼
03	Wenn Flamme ausfällt: Störabschaltung
	▼
04	Betriebsmeldekontakt schließt, Ventil für 2. Gasstufe öffnet und min. Betriebsdauer t_B startet (A061)
	▼
04	Wenn Flamme ausfällt: Wiederanlauf oder Störabschaltung
	▼
A4	Externe Ansteuerung des Luftventils zur Leistungssteuerung
	▼
04	Regelabschaltung durch ϑ-Signal
	▼
00	Wenn min. Betriebsdauer t_B abgelaufen: Betriebsmeldekontakt öffnet, Gasventile schließen und min. Pause startet (A062)

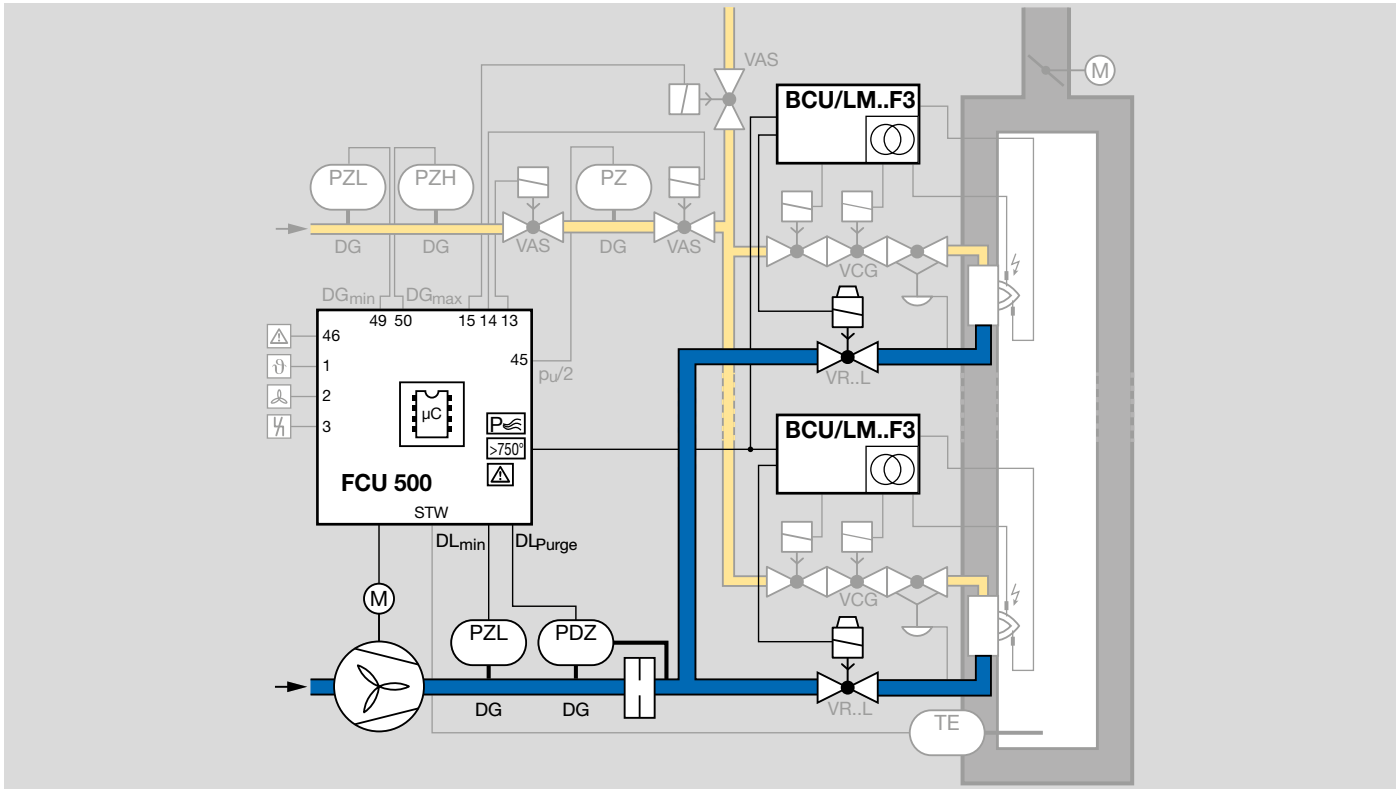
3.4 Programmablauf BCU 465

	BCU 465 einschalten
	▼
	Wenn Störmeldung: entriegeln
	▼
00	Sicherheitskette Anlaufstellung/Standby
	▼
A0	Der Luftaktor kann zum Kühlen geöffnet werden
	▼
00	Fremdlichtprüfung (wenn Parameter A003 = 0)
	▼
01	Anlauf mit ϑ-Signal
	▼
01	Warten, bis Pausenzeit abgelaufen ist (Luftaktor in Zündstellung) (A062) Wenn A016 = 1: Überprüfung Ruhekontrolle Luft
	▼
A1 P0	Luftvorlaufzeit nach Sicherheitsabschaltung läuft (A036) oder Vorspülen läuft
	▼
01	Min. Pause läuft noch einmal (Parameter A062)
	▼
01	Fremdlichtprüfung (wenn Parameter A003 = 1)
	▼
A1	Luftvorlaufzeit t_{VL} läuft (A036)
	▼
A2	Sicherheitszeit 1 t_{SA1} läuft (A094), Zündung läuft, Ventile für 1. Gasstufe öffnen und min. Betriebsdauer startet (A061)
	▼
A2	Wenn Parameter A048 = 1: Luftventil öffnet mit 1. Gasstufe
	▼
A2	Wenn keine Flamme erkannt: max. 3 Anlaufversuche (A007) oder Störabschaltung
	▼
A3	Flammenstabilisierungszeit 1 t_{FS1} läuft (A095)
	▼
A3	Wenn Flamme ausfällt: Störabschaltung
	▼
A4	Betriebsmeldekontakt schließt, Ventil für 2. Gasstufe öffnet und min. Betriebsdauer t_B startet (A061)
	▼
A4	Wenn Flamme ausfällt: Wiederanlauf oder Störabschaltung
	▼
A4	Regelabschaltung durch ϑ-Signal
	▼
A0	Wenn min. Betriebsdauer t_B abgelaufen: Betriebsmeldekontakt öffnet, Gasventile schließen und Laufzeit (A042) startet
	▼
A0	Nachlaufdauer (Luft) t_{NL} läuft (A039)
	▼
00	Luftaktor wird geschlossen, Laufzeit startet (A042)

4 Luftsteuerung

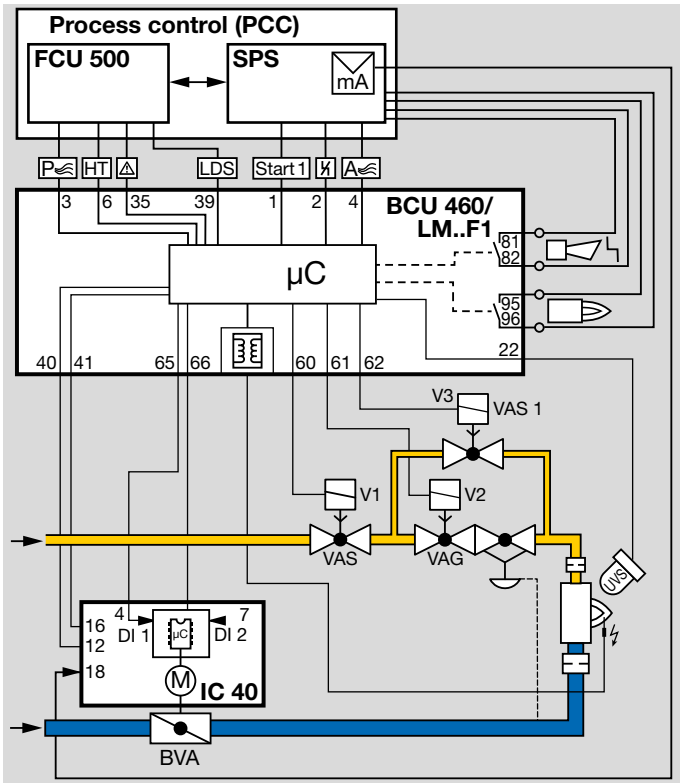
Ein zentrales Schutzsystem, z. B. FCU 500, übernimmt die Luftsteuerung. Es überwacht den statischen Luftdruck, sowie die erforderliche Luftmenge für Vorspülung, Anlauf und nach Abschaltung des Ofens. Über die Leistungssteuerung der BCU werden die Luftaktoren (BCU mit LM..F1 = Stellantrieb IC 40, BCU mit LM..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



Zum Spülen, Kühlen oder zum Starten des Brenners steuert die BCU mit LM..F1 über die Ausgänge für die Leistungssteuerung (Klemmen 64 bis 67) ein Stellglied an. Das Stellglied fährt die für die jeweilige Betriebssituation notwendige Position an.

Sobald ein Spülsignal an Klemme 3 der BCU anliegt, wird das Stellglied über die Ausgänge für die Leistungssteuerung angesteuert, um die Position zum Vorspülen anzufahren. Bei ausreichender Luftströmung startet das Schutzsystem (FCU 500) die Vorspülzeit. Nach Ablauf der Vorspülzeit fährt das Stellglied in die Position zum Zünden. Mit der Freigabe des Schutzsystems (Klemme 35, Sicherheitskette) kann der Brenner über das Anlaufsignal an Klemme 1 gestartet werden. Das Stellglied kann in Abhängigkeit der Parameter A048 und A049 zur Leistungssteuerung des Brenners angesteuert werden.

Modulierende Regelung

Parameter I020 = 2, A048 = 2

Nach Betriebsmeldung des Brenners erteilt die BCU über den Ausgang an Klemme 65 und 66 die Regelfreigabe. Damit wird der Zugriff auf das Stellglied an einen externen Temperaturregler übergeben. Der Temperaturregler regelt die Brennerleistung (Luftmenge) gemäß der gewünschten Temperatur.

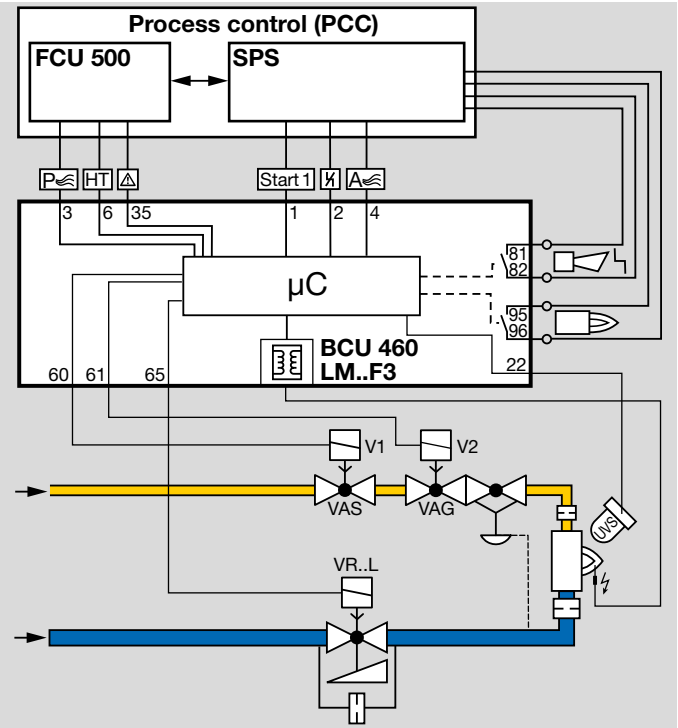
Detaillierte Informationen zu Parameter I020, siehe Seite 104 (11.12.2 Luftaktor)

Stufige Regelung

A048 = 0, 1 oder 2

In Abhängigkeit der Parameter A048 und A049 kann das Stellglied entweder programmgesteuert oder über den Eingang an Klemme 4 extern angesteuert werden, siehe dazu auch Seite 89 (11.7.7 Luftaktorsteuerung) und Seite 90 (11.7.8 Luftaktor beim Anlauf extern ansteuerbar).

4.1.2 BCU..F3



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

Sobald ein Spülsignal an Klemme 3 der BCU..F3 anliegt, wird das Luftventil über den Ausgang an Klemme 65 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 35, 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

A048 = 0, 1 oder 2

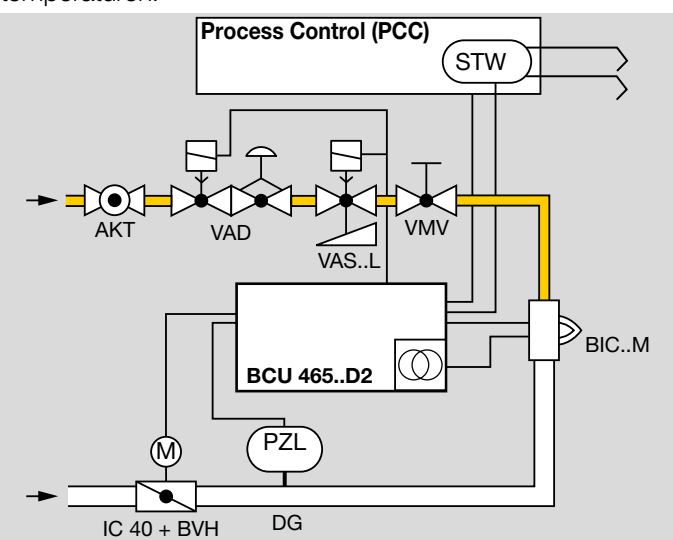
In Abhängigkeit der Parameter A048 und A049 kann das Stellglied entweder programmgesteuert oder über den Eingang an Klemme 4 extern angesteuert werden, siehe dazu auch Seite 89 (11.7.7 Luftaktorsteuerung) und Seite 90 (11.7.8 Luftaktor beim Anlauf extern ansteuerbar).

5 Low-NO_X-Betrieb (Flammenloser Betrieb)

Der Low-NO_X-Betrieb sorgt für eine deutliche Reduzierung der thermischen NO_X-Bildung bei EIN/AUS-getakteten Hochgeschwindigkeitsbrennern.

5.1 Systemaufbau und Funktion

Das System besteht aus einem Brenner BIC..M mit an die Anwendung angepassten Systemkomponenten. Die Systemkomponenten ermöglichen es, den Brenner in zwei Betriebsarten zu betreiben: im konventionellen Flammenbetrieb bei niedrigen Ofentemperaturen und im Low-NO_X-Modus mit flammenloser Verbrennung bei höheren Ofentemperaturen.



Für einen sicheren Brennerbetrieb mit Low-NO_X-Betrieb ist ein Brenner BIC..M in Verbindung mit einer Brennersteuerung BCU..D2 notwendig.

Die Gas- und Luftzufuhr erfolgt für Flammenbetrieb und Low-NO_X-Betrieb über dieselben Anschlüsse. Der Gasdruck vor dem Brenner wird über einen Druckregler (z. B. VAD) geregelt. Die Gasmenge wird über ein Feineinstellventil (z. B. VMV) eingestellt. Die Luftmenge für die Betriebsarten wird über die Stellung der Drosselklappe (z. B. BVH) eingestellt. Als Funktionskontrolle für die Drosselklappe wird an jedem Brenner der Luftdruck über einen Druckwächter überwacht.

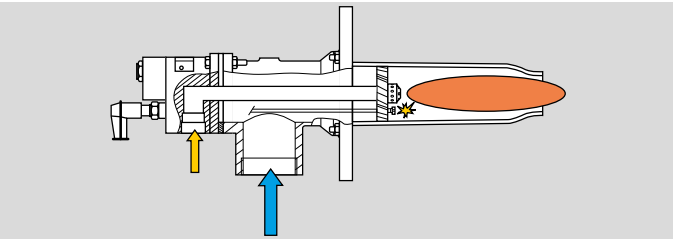
Zusätzlich ist eine Luft/Gas-Verhältnis-Überwachung für die Zone oder den Ofen erforderlich, da der Luft-Druckwächter als Luftmangelsicherung nicht ausreicht.

Der menox®-Brenner BIC..M hat eine spezielle Mischeinheit, deren geometrische Gestaltung eine sichere Zündung und einen stabilen Flammenbetrieb sowie die Verlagerung der flammenlosen Verbrennung in den Ofenraum sicherstellt.

Im flammenlosen Betrieb muss bei jedem Einschaltvorgang verhindert werden, dass sich das brennbare Gas-Luft-Gemisch vorzeitig in der keramischen Brennkammer entzündet. Die Strömungsgeschwindigkeit muss am Brennermund ausreichend hoch sein, um eine Rückzündung in die Brennkammer hinein zu verhindern. Die Brenner BIC..M sind auf die jeweilige Leistung abgestimmt und mit eingezogenen Keramikrohren (TSC..M) kombiniert.

Flammenbetrieb

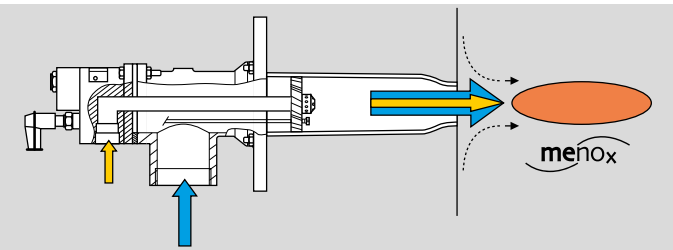
Zum Aufheizen des Ofens arbeitet der Brenner im Flammenbetrieb.



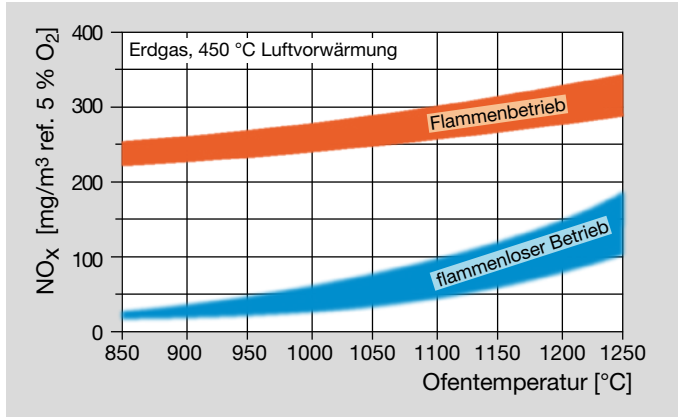
Das zündfähige Gas-Luft-Gemisch wird mit einem elektrischen Zündfunken entzündet und verbrennt innerhalb und außerhalb des keramischen Brennerrohres. Dabei wird das Vorhandensein der Flamme überwacht.

Flammenloser Betrieb

Sobald die Brennraumtemperatur ≥ 850 °C ist, kann durch die Brennersteuerung BCU..D2 eine Umschaltung in den flammenlosen Betrieb erfolgen.



Gas und Luft werden über dieselben Anschlüsse wie im Flammenbetrieb zugeführt. Es erfolgt keine Zündung im Brennerrohr. Die Verbrennung wird in den Brennraum verlagert. Oxidationsreaktionen laufen ohne sichtbare Flamme ab. Verglichen mit dem konventionellen Flammenbetrieb ist die Reaktionszone deutlich größer und die Reaktionsdichte erheblich geringer. Hierdurch werden Spitzentemperaturen vermieden, die für hohe NO_x-Werte verantwortlich sind. Der NO_x-Ausstoß vermindert sich erheblich.

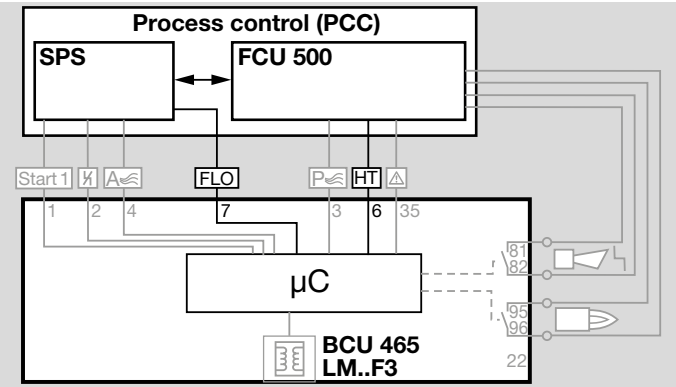


Im flammenlosen Betrieb können die NO_x-Werte auch bei 1200 °C Ofenraumtemperatur und 450 °C Warmluft ohne aufwändige zusätzliche Verrohrungen auf unterhalb von 150 mg/m³ (bei 5 % O_2) gesenkt werden. Der hohe Austrittsimpuls und die Rundum-Taktsteuerung ermöglichen eine vorteilhafte Temperaturgleichmäßigkeit.

Weitere Informationen zum Brenner BIC..M, siehe www.docuthek.com.

5.2 BCU..D2

Die BCU koordiniert die Signale für den Brennerstart und die fehlersichere Überwachung des Brenners im Flammenbetrieb. Im flammenlosen Betrieb schaltet die BCU die Zündeinrichtung und Flammenüberwachung ab. Für den flammenlosen Betrieb muss eine Überwachung der Ofenraumtemperatur durch einen Sicherheitstemperaturwächter (STW) erfolgen. Diese Funktion muss den Anforderungen eines Schutzsystems nach EN 746-2 entsprechen.



Um in den Low-NO_X-Betrieb schalten zu können, müssen Parameter A006 = 3, A074 = 1 und A078 = 0 eingestellt sein. Der BCU..D2 muss über Klemme 6 signalisiert werden, dass die erforderliche Temperatur für den Hochtemperaturbetrieb erreicht wurde. Für den flammenlosen Betrieb ist ein erhöhter Umschaltpunkt von 850 °C erforderlich. Über den Eingang an Klemme 7 wird der flammenlose Betrieb aktiviert: In Abhängigkeit von Parameter A064 erfolgt die Umschaltung entweder sofort oder beim nächsten Brennerstart mit den auf den flammenlosen Betrieb abgestimmten Parametern Luftvorlauf flammenlos, Brennerapplikation und Einstellungen für das Stellglied.

Parametereinstellungen für die Umschaltung zwischen Flammenbetrieb und flammenlosen Betrieb, siehe Seite 75 (11.4.2 Brennerapplikation), Seite 91 (11.7.10 Luftvorlauf flammenlos), Seite 93 (11.7.12 Betriebsart Verbrennung) und Seite 92 (11.7.11 Flammenloser Betrieb).

Ohne Signal an Klemme 7 erfolgt die Umschaltung vom flammenlosen Betrieb in den Flammenbetrieb.

Fällt bei fallender Ofentemperatur das Freigabesignal für den Hochtemperaturbetrieb (HT-Betrieb) ab, erfolgt durch die BCU automatisch eine Umschaltung vom flammenlosen Betrieb in den Flammenbetrieb. Um einen Druckstoß in der Gasversorgung durch zeitgleiches Ausschalten vieler Brenner zu vermeiden, wird empfohlen, dass die Ofensteuerung die Brenner z. B. zonenweise wieder in den Flammenbetrieb schaltet.

Warmluftkompensation und Verhältnisüberwachung sind nicht Aufgabe der BCU. Diese Funktionen müssen den Anforderungen eines Schutzsystems nach EN 746-2 entsprechen und extern realisiert werden.

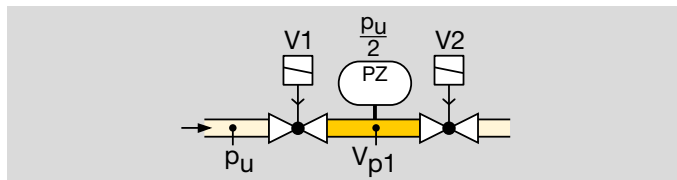
6 Ventilüberwachungssystem

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

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

6.1 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 (Ventilüberwachungssysteme für automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte) erfüllt.

6.1.1 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 (11.8.1 Ventilüberwachungssystem).

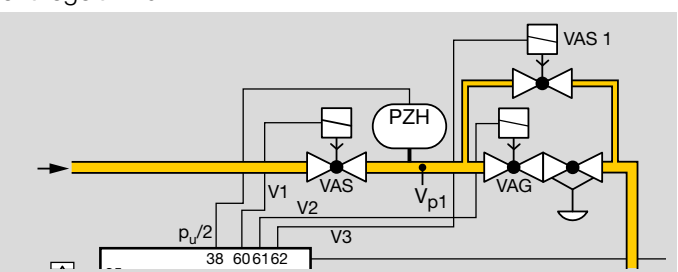
Während der Prüfung wird die Gasstrecke immer durch ein Gas-Magnetventil gesichert.

Vor Brenneranlauf

Mit Anlegen des Startsignals 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 Brenner gezündet.

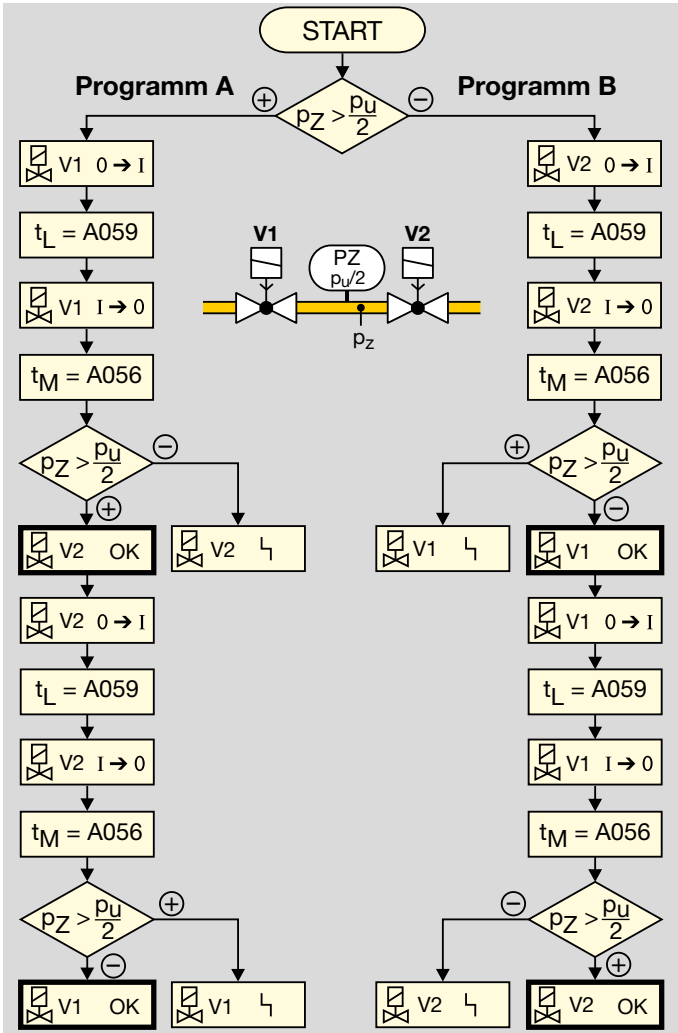
Nach Brennerabschaltung

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 sofort eine Dichtheitsprüfung 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 Dichtheitsprüfung das Prüfvolumen V_{p1} entlüftet werden kann.

6.1.2 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.

Programm A

Ventil V1 öffnet für die über Parameter A059 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 Dichtheitsprüfung kann nur ausgeführt werden, wenn der Druck p_d hinter V2 annähernd dem Atmosphärendruck entspricht und das Volumen hinter V2 mindestens 5× 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.

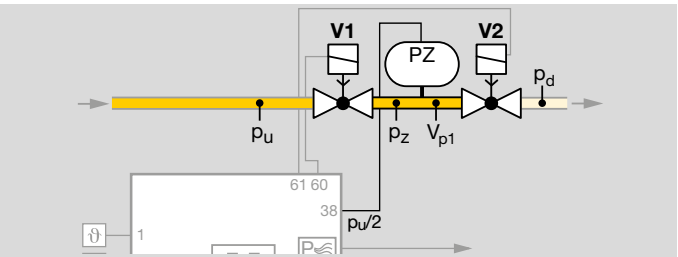
Wenn der Druck $p_Z < p_u/2$, ist Ventil V2 undicht.

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

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

6.1.3 Prüfdauer t_P

In Abhängigkeit von der Brennerleistung ist je nach Anwendungsnorm, z. B. EN 676, ISO 13577, 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.

$$t_P\,[s] = 2 \times t_L + 2 \times t_M$$

6.1.4 Öffnungszeit t_L

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

6.1.5 Messzeit t_M

Die Empfindlichkeit der Dichtheitskontrolle in der BCU lässt sich über die Messzeit t_M für jede Anlage individuell justieren. Mit längerer Messzeit t_M nimmt die Empfindlichkeit der Dichtheitskontrolle zu. Die Messzeit wird über Parameter A056 zwischen 3 und 3600 s eingestellt, siehe Seite 95 (11.8.3 Messzeit Vp1).

Die erforderliche Messzeit t_M errechnet sich aus:
Eingangsdruck p_u [mbar]
Leckrate Q_L [l/h]
Prüfvolumen V_{p1} [l]

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

Einstellbar über Parameter A056

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

Für großes Prüfvolumen V_{p1} mit verkürzter Prüfzeit

Einstellbar über Parameter A056

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

Umrechnung in US-Einheiten, siehe www.adlatus.org

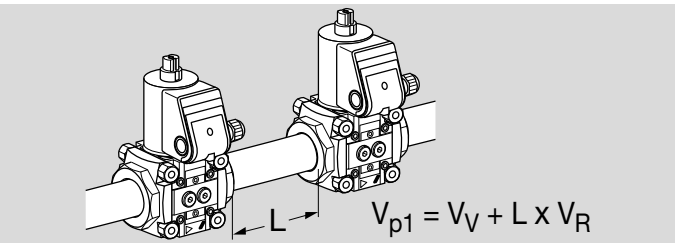
Leckrate

Die Dichtheitskontrolle der BCU bietet die Möglichkeit, auf eine bestimmte Leckrate Q_L zu prüfen. Im Geltungsbereich der Europäischen Union liegt die maximale Leckrate Q_L bei 0,1 % des maximalen Volumenstromes $Q_{(N)max.}$ [m^3/h].

Leckrate Q_L [l/h] = $Q_{(N)max.}$ [m^3/h] x 0,1 %

Prüfvolumen V_{p1}

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



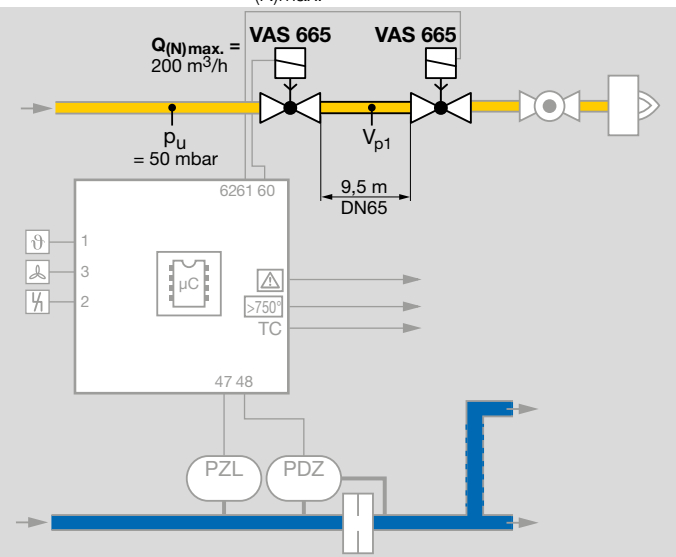
Ventile			Rohrleitung	
Typ	Volumen V_V [l]		DN	Volumen pro Meter V_R [l/m]
VG 10	0,01		10	0,1
VG 15	0,05		15	0,2
VG 20	0,10		20	0,3
VG 25	0,11		25	0,5
VG 40/VK 40	0,64		40	1,3
VG 50/VK 50	1,61		50	2
VG 65/VK 65	2,86		65	3,3
VG 80/VK 80	4		80	5
VG 100/ VK 100	8,3		100	7,9
VK 125	13,6		125	12,3
VK 150	20		150	17,7
VK 200	42		200	31,4
VK 250	66		250	49
VAS 125	0,08			
VAS 240	0,27			
VAS 350	0,53			
VAS 665	1,39			
VAS 780	1,98			
VAS 8100	3,32			

Ventile			Rohrleitung	
Typ	Volumen V_V [l]		DN	Volumen pro Meter V_R [l/m]
VAS 9125	5,39			
VCS 125	0,05			
VCS 240	0,18			
VCS 350	0,35			
VCS 665	1,15			
VCS 780	1,41			
VCS 8100	2,85			
VCS 9125	4,34			

Die notwendige Messzeit für das Prüfvolumen V_{p1} ist nach Berechnung über den Parameter A056 einzustellen.

Berechnungsbeispiele

2 Ventile VAS 665,
Abstand L = 9,5 m,
Eingangsdruck p_u = 50 mbar,
max. Volumenstrom $Q_{(N)max.}$ = 200 m^3/h.



Leckrate Q_L = 200 m_3/h x 0,1 % = 200 l/h

Prüfvolumen V_{p1} = 1,1 l + 9,5 m x 3,3 l/m = 32,45 l

Messzeit für Prüfvolumen V_{p1}:

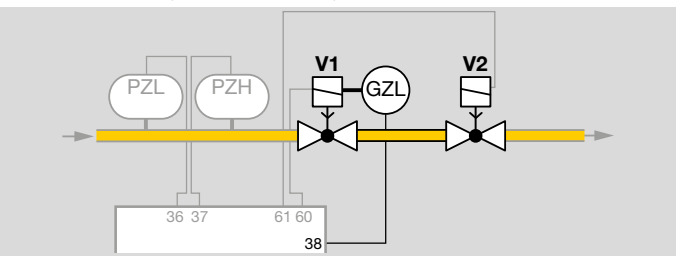
$$t_M\,[s] = \left(\frac{2 \times 50\ mbar \times 32{,}45\ l}{200\ l/h}\right) = 16{,}23\ s$$

Über Parameter A056 den nächsthöheren Wert (20 s) einstellen, siehe Seite 95 (11.8.3 Messzeit Vp1).

6.2 Proof-of-Closure-Funktion

Mit der Proof-of-Closure-Funktion wird die Funktion eines Gas-Magnetventils (V1, V2, V3 oder V4) überwacht. Ein Endschalter am Gas-Magnetventil meldet hierzu die Geschlossenstellung des Ventils an die BCU. Dazu muss der Parameter I073 = 3 gesetzt sein, siehe Seite 111 (11.14.11 Funktion Eingang 38).

Über Parameter A101, A102 oder A103 wird festgelegt, von welchem Ventil das Signal für die Geschlossenenstellung kommt:
A101, A102 oder A103 = 48 (V1), 49 (V2), 50 (V3), 51 (V4), siehe Seite 98 (11.10 Sensorik).



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.

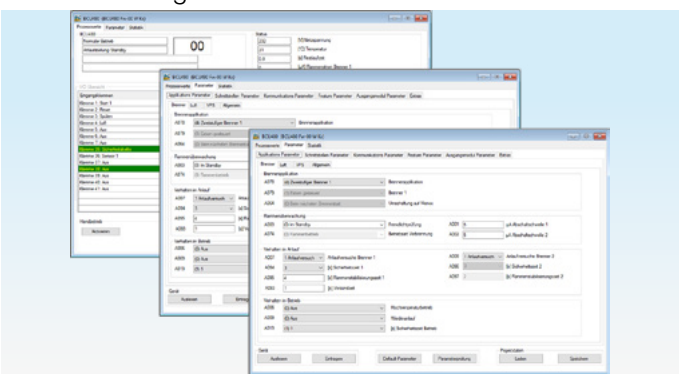
Programmablauf

Mit Anlegen des Startsignals an Klemme 1 fragt die BCU über den Meldeschalter die Geschlossenstellung des Ventils ab. Wenn nach einer Timeout-Zeit von 10 s nicht ein Signal vom Meldeschalter an Klemme 38 anliegt (Ventil ist geschlossen), geht die BCU mit der Fehlermeldung „E c1“ auf Störung.

Sobald die BCU das Ventil 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 38 anliegt, geht die BCU mit der Fehlermeldung „E c8“ auf Störung.

7 BCSoft

BCSoft ist ein Engineering-Tool für PCs mit Windows-Betriebsystem. Über BCSoft (ab Version 4.x.x) können die Geräteparameter eingestellt werden, um sie an die Anforderungen der Applikation anzupassen. BCSoft protokolliert und archiviert die Geräteparameter. Außerdem bietet BCSoft weitere Funktionen. Zur vereinfachten Inbetriebnahme bietet die Prozesswerte-Übersicht in Verbindung mit dem Handbetrieb Unterstützung bei der Inbetriebnahme. Bei Störungen und Servicemaßnahmen können der Gerätestatistik in Verbindung mit der Fehlerhistorie Details zur Fehlerbehebung entnommen werden.



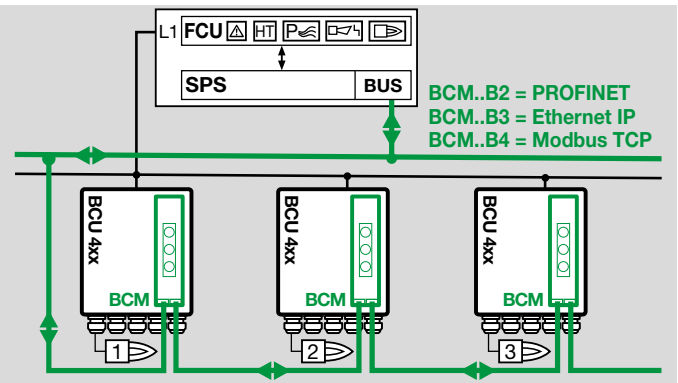
Die aktuelle Version des Engineering-Tools BCSoft4 ist unter www.docuthek.com verfügbar.

Für die Datenübertragung zwischen PC und BCU wird neben dem Engineering-Tool BCSoft ein Opto-Adapter mit USB-Anschluss benötigt. Wird die Brennersteuerung BCU zusammen mit dem Busmodul BCM 400 betrieben, ist die Kommunikation via Ethernet möglich.

BCSoft4 und Opto-Adapter PCO 200, siehe Seite 123 (15 Zubehör).

8 Feldbuskommunikation

PROFIBUS DP, PROFINET, EtherNet/IP und Modbus TCP sind herstellerunabhängige, offene Standards für industrielle Netzwerkkommunikation. Sie decken die Anforderungen der Automatisierungstechnik (Fertigungsautomatisierung, Prozessautomatisierung, Antriebsanwendungen ohne funktionale Sicherheit) ab. Sie sind auf Geschwindigkeit und niedrige Anschlusskosten optimierte Varianten der Feldbuskommunikation.



Die Grundfunktion der Feldbuskommunikation ist der Datenaustausch von Prozess- und Bedarfsdaten zwischen einem Controller (z. B. SPS) und mehreren dezentralen Devices (z. B. BCM mit BCU 460, BCU 465).

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

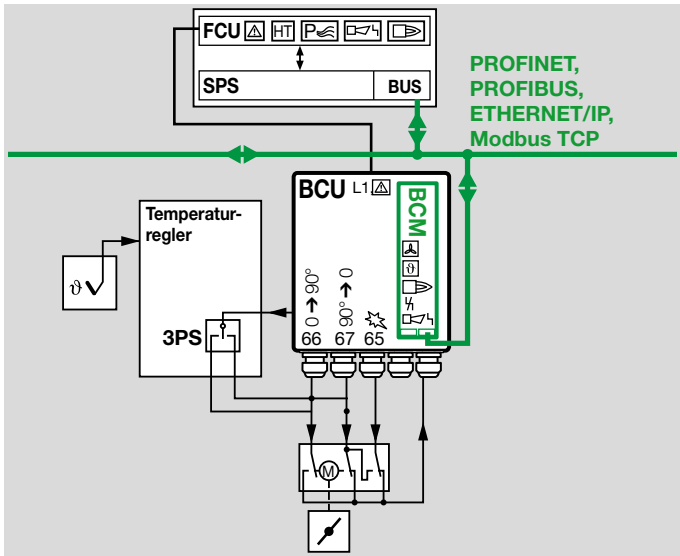
8.1 BCU und Busmodul BCM

Für die Einbindung der BCU in ein standardisiertes Feldbus-System (PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP oder Modbus TCP) wird das optionale Busmodul BCM 400 benötigt.

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

Das Busmodul für PROFIBUS BCM 400..B1 besitzt an seiner Vorderseite eine Anschlussbuchse 9-Pin D-Sub, die Busmodule für PROFINET BCM 400..B2, BCM 400.. B3 und 400..B4 besitzen an ihrer Vorderseite zwei Anschlussbuchsen RJ45 für den Anschluss an den Feldbus. Die Anschlussbuchsen RJ45 sind mit einem internen 2-Port-Switch kombiniert. Dadurch lässt sich das BCM 400 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 zwischen BCU und dem Schutzsystem (z. B. FCU) verdrahtet werden.



Alle Netzwerkkomponenten, die das Automatisierungssystem und die Feldgeräte verbinden, müssen für den entsprechenden Feldbuseinsatz zertifiziert sein.

Informationen zur Planung und zum Aufbau eines Netzwerkes sowie der einzusetzenden Komponenten (z. B. Kabel, Leitungen, Switches)
für PROFINET und PROFIBUS siehe www.profibus.com,
für EtherNet/IP, siehe www.odva.org,
für Modbus TCP, siehe www.modbus.org.

8.2 Konfiguration, Projektierung

Vor der Inbetriebnahme muss das Busmodul für den Datenaustausch mit dem Feldbus-System mit Hilfe eines Engineering-Tools oder über BCSoft konfiguriert werden.

Dazu müssen die Feldbuskommunikation am Steuergerät bei angestecktem Busmodul BCM aktiviert und die Kodierschalter am BCM eingestellt sein, siehe dazu auch Seite 101 (11.11.1 Feldbuskommunikation).

8.2.1 Gerätestammdaten-Datei (GSD), Electronic Data Sheet (EDS)

Die technischen Eigenschaften eines Devices werden vom Hersteller für PROFIBUS und PROFINET in einer Gerätestammdaten-Datei (GSD-Datei) oder für EtherNet/IP in einem Electronic Data Sheet (EDS) beschrieben. Die GSD/EDS-Datei ist notwendig für das Einbinden des Devices (BCU) in die Konfiguration der SPS. Die GSD/EDS-Datei enthält die Geräteabbildung, die Kommunikationseigenschaften und alle Fehlermeldungen des Devices in Textform, die für die Konfiguration des PROFINET-Netzwerkes und den Datenaustausch von Bedeutung sind. Zum Einbinden des Devices können die in der GSD/EDS-Datei definierten Module ausgewählt werden. Die GSD/EDS-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.

8.2.2 Modbus TCP

Das Modbus-Protokoll ist ein offenes Kommunikationsprotokoll, das auf einer Client/Server-Architektur basiert. Ist die TCP/IP-Verbindung zwischen Client (SPS) und Server (BCU) hergestellt, können beliebig oft und beliebig viele Nutzdaten über diese Verbindung übertragen werden. SPS und BCU können gleichzeitig bis zu 3 parallele TCP/IP-Verbindungen aufbauen. Über die Funktionscodes 3, 6 und 16 können die Daten von und zur BCU übertragen werden. Von der SPS müssen die Ausgangsdaten mindestens alle 125 ms an die BCU gesendet werden, um die Datenübertragung und die Funktion der BCU sicherzustellen. Fehlen die Ausgangsdaten bzw. werden sie zu spät gesendet, interpretiert das Busmodul sie als „0“.

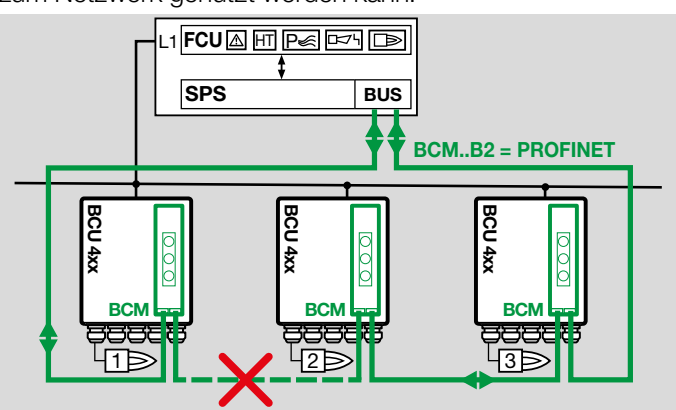
8.3 PROFINET, EtherNet/IP, Modbus TCP

Neben dem zyklischen Datenaustausch bieten die Feldbussysteme PROFINET, EtherNet/IP und Modbus TCP zusätzlich einen azyklischen Datenaustausch für Ereignisse, die sich nicht ständig wiederholen, z. B. das Senden von Gerätestatistiken. Bei gestörter oder unterbrochener Buskommunikation und auch während des Initalisierens der Buskommunikation nach dem Einschalten werden die digitalen Signale als „0“ interpretiert.

8.3.1 Media Redundancy Protocol (MRP)

Ab Version R220.1 unterstützt die BCU 460, BCU 465 die MRP-Funktionalität.

In einer Ringtopologie kann eine Medienredundanz eingerichtet werden, sodass bei z. B. einem Drahtbruch in einem beliebigen Abschnitt des Rings die sekundäre Verbindung zum Netzwerk genutzt werden kann.



8.3.2 Module/Register für Prozessdaten

In der nachfolgenden Tabelle sind alle Module (PROFINET) und Register (Modbus TCP) dargestellt, die für den Datenaustausch zwischen der SPS und der Brennersteuerung BCU zur Verfügung stehen.

Modul (PROFINET) Register (Modbus TCP)	PROFI-NET-Slot	Modbus-Adresse	Adresse	Operation
Ausgänge (SPS -> BCU)	1	0	n	w
Eingänge (BCU -> SPS)	1	6[1)]	n...n+1	r
Flammensignal 1	2	9	n	r
Flammensignal 2	3	12	n	r
Statusmeldung	4	15	n	r
Stör- und Warnmeldung	5	18	n...n+1	r
Restlaufzeiten	6	21	n	r
Temperatur	7	24	n	r
Info Eingangsklemmen BCU	8	27	n...n+4	r
Info Ausgangsklemmen BCU	9	30	n...n+5	r

[1)] Modbus TCP: siehe dazu Tabelle Modbus TCP – Register-Aufbau.

Modbus TCP – Register-Aufbau

Beispiel für Register „Eingänge“:

Modbus-Adresse	6		7	
Format	Word		Word	
SPS-Adress-Byte	Byte n .7 .0	Byte n+1 .7 .0	Byte n+2 .7 .0	Byte n+3 .7 .0

Ein-/Ausgänge

In diesem Modul sind die digitalen Ein- und Ausgangssignale der Brennersteuerung BCU enthalten.

Eingangsbytes (BCU → SPS)

Die Eingangsbytes beschreiben die digitalen Signale, die von der BCU an die digitalen Eingänge der SPS übertragen werden. Die digitalen Signale belegen 3 Bytes (24 Bits).

Bit	Byte n	Byte n+1	Byte n+2	Format
0	Betriebsmeldung Brenner 1	frei	Flammenloser Betrieb	BOOL
1	Betriebsmeldung Brenner 2	frei	frei	BOOL
2	Systemfehler BCU	Luft Ein	frei	BOOL
3	Störabschaltung	Vorspülung Ein	frei	BOOL
4	Sicherheitsabschaltung	HT Ein	frei	BOOL
5	Warnung	Betriebsbereit	frei	BOOL
6	Eingeschaltet	Flammenmeldung Brenner 1	frei	BOOL
7	Handbetrieb	Flammenmeldung Brenner 2	frei	BOOL

Ausgangsbytes (SPS → BCU)

Die Ausgangsbytes beschreiben die digitalen Signale, die von der SPS an die BCU ausgegeben werden. Die digitalen Signale zur Steuerung der Brennersteuerung BCU belegen 2 Bytes (16 Bits).

Parallel zur Buskommunikation können an der BCU die Klemmen 1 bis 41 (in Abhängigkeit der Parameter I061 bis I074) verdrahtet werden. Dadurch kann die BCU über die digitalen Signale der Buskommunikation oder die Eingänge an den Klemmen gesteuert werden.

Bit	Byte n	Byte n+1	Format
0	Reset[1)]	Zusatzgas	BOOL
1	Start Brenner 1[1)]	Optionaler Ausgang	BOOL
2	Externe Luft Ein[1)]	Kühlluftventil	BOOL
3	Vorspülung Ein	frei	BOOL
4	Start Brenner 2[1)]	frei	BOOL
5	Flammenloser Betrieb Ein[2)]	frei	BOOL
6	frei	frei	BOOL
7	frei	frei	BOOL

1) Parallel zur Buskommunikation können die Klemmen 1 bis 41 (in Abhängigkeit der Parameter I061 bis I074) verdrahtet werden.

2) Nur bei BCU 465 in Abhängigkeit der Parametereinstellungen.

Flammensignal Brenner 1 (BCU ➔ SPS)

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
1 2 3 4 5 6 7	Flammensignal Brenner 1	Byte	DEZ	0–255[1)] (0–25,5 µA)

1) siehe Code-Tabelle „BusCommunication_BCU4_R2.xlsx“ auf www.docuthek.com.

Flammensignal Brenner 2 (BCU ➔ SPS)

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
1 2 3 4 5 6 7	Flammensignal Brenner 2	Byte	DEZ	0–255 (0–25,5 µA)

1) siehe Code-Tabelle „BusCommunication_BCU4_R2.xlsx“ auf www.docuthek.com.

Statusmeldung (BCU ➔ SPS)

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 „BusCommunication_BCU4_R2.xlsx“ beschrieben.

Bit	Byte n	Datentyp	Format	Wert
1 2 3 4 5 6 7	Statusmeldungen	Byte	DEZ	0–255

1) siehe Code-Tabelle „BusCommunication_BCU4_R2.xlsx“ auf www.docuthek.com.

Stör- und Warnmeldung (BCU → SPS)

Mit diesem Modul werden die Stör- und Warnmeldungen von der BCU an die SPS übertragen. Die Stör- und Warnmeldungen belegen jeweils ein Word.

Für die Störmeldungen und für die Warnmeldungen gilt die gleiche Zuordnungstabelle.

Bit	Byte n	Byte n+1	Datentyp	Format	Wert
1 2 3 4 5 6 7	Störmeldungen		Word	DEZ	0–655535[1)]

Bit	Byte n+2	Byte n+3	Datentyp	Format	Wert
1 2 3 4 5 6 7	Warnmeldungen		Word	DEZ	0–655535[1)]

1) siehe Code-Tabelle „BusCommunication_BCU4_R2.xlsx“ auf www.docuthek.com.

Restlaufzeiten (BCU → SPS)

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

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

Temperatur (BCU → SPS)

Mit diesem Modul wird die interne Gerätetemperatur übertragen. Die Temperatur belegt ein Word.

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

Information Eingänge BCU (BCU ➔ SPS)

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

	Übertragung über					
	Eingangsklemmen		K-SafetyLink	NFS-Bus		
Bit	Byte n	Byte n+1	Byte n+2	Byte n+3	Byte n+4	Format
0	Klemme 1	Klemme 36	Sicherheitskette	Reset	Zusatzgas	BOOL
1	Klemme 2	Klemme 37	LDS	Start Brenner 1	Optionaler Ausgang	BOOL
2	Klemme 3	Klemme 38	Hochtemperatur	Luft	Kühlluftventil	BOOL
3	Klemme 4	Klemme 39	Spülen	Spülen	frei	BOOL
4	Klemme 5	Klemme 40	frei	Start Brenner 2	frei	BOOL
5	Klemme 6	Klemme 41	frei	Flammenloser Betrieb	frei	BOOL
6	Klemme 7	frei	frei	Stellglied öffnen	frei	BOOL
7	Klemme 35	frei	frei	Stellglied schließen	frei	BOOL

Information Ausgänge BCU (BCU ➔ SPS)

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

Bit	Byte n	Byte n+1	Byte n+2	Byte n+3	Byte n+4	Byte n+5	Format
0	Klemme 60	Klemmen 80/81/82	Bereit	Betriebsmeldung Brenner 1	Stellglied in Position Max.	Flammenloser Betrieb ein[1)]	BOOL
1	Klemme 61	Klemmen 85/86/87	Spülen Ein	Betriebsmeldung Brenner 2	Stellglied in Position Zu	frei	BOOL
2	Klemme 62	Klemmen 90/91/92	Betriebsmeldung	Systemfehler BCU	Luft ein	frei	BOOL
3	Klemme 63	Klemmen 95/96	frei	Störabschaltung	Spülen ein	frei	BOOL
4	Klemme 64	Klemmen 95/97	frei	Sicherheitsabschaltung	HT ein	frei	BOOL
5	Klemme 65	Klemme 51	frei	Warnung	Bereit	frei	BOOL
6	Klemme 66	frei	frei	BCU ein	Flamme Brenner 1	frei	BOOL
7	Klemme 67	frei	frei	Handbetrieb	Flamme Brenner 2	frei	BOOL

1) Nur bei BCU 465 in Abhängigkeit der Parametereinstellungen.

8.3.3 Geräteparameter und Statistiken

PROFINET, EtherNet/IP

Mit Hilfe der azyklischen Kommunikation zwischen SPS und BCU lassen sich Informationen zu Parametern, Statistiken sowie zur Fehlerhistorie ereignisgesteuert auslesen.

	PROFI-NET	EtherNet/IP	
Beschreibung	**Index**	**Instanz**	**Attribut**
Parameter	1001	1	
Statistik Zähler	1002	2	
Statistik Fehler/Warnungen	1003	3	1 (Fehler)
Statistik Fehler/Warnungen	1003	3	2 (Warnungen)
Statistik Betreiber Zähler	1004	4	
Statistik Betreiber Fehler/Warnungen	1005	5	1 (Fehler)
Statistik Betreiber Fehler/Warnungen	1005	5	2 (Warnungen)
Ereignishistorie	1006	6	
Statistik Leistungsmodul	1007	7	
Statistik Extremwerte	1008	8	
Statistik Zeitenzähler	1009	9	
Statistik Betreiber Extremwerte	1010	10	
Statistik Betreiber Zeitenzähler	1011	11	

Die verfügbaren Datensätze unterscheiden sich durch ihren Index (PROFINET) oder ihrer Instanz (EtherNet/IP). Die Inhalte und Beschreibung der Indexe/Instanzen sind in der Code-Tabelle „BusCommunication_BCU4_R2.xlsx“ beschrieben (Download überwww.docuthek.com).

Modbus TCP

Adresse	Beschreibung
256–511	Parameter
512–767	Statistik Zähler
768–1023	Statistik Fehler/Warnungen
1024–1279	Statistik Betreiber Zähler
1280–1535	Statistik Betreiber Fehler/Warnungen
1536–1791	Ereignishistorie
1792–2047	Statistik Leistungsmodul

Die verfügbaren Datensätze unterscheiden sich durch ihre Adresse. Die Inhalte und Beschreibung der Adressen sind in der Code-Tabelle „Modbus Profile BCU 4xx“ beschrieben (Download überwww.docuthek.com).

8.4 PROFIBUS

Eingangs-Bytes (BCU → Master)					
Bit	**Byte 0**	**Byte 1**	**Byte 2**	**Byte 3**	**Byte 4**
0	Betrieb Brenner 1	frei	1)	2)	frei
1	frei	frei	1)	2)	frei
2	Störung	frei	1)	2)	frei
3	Luft Ein	frei	1)	2)	frei
4	Spülung Ein	frei	1)	2)	frei
5	Flammenloser Betrieb Ein	frei	1)	2)	frei
6	Gerät Ein	frei	1)	2)	frei
7	Handbetrieb	frei	1)	2)	frei
	BCU 460/465 basic I/O				
	BCU 460/465 standard I/O				

1) Programmschritt/Programmstatus (Byte 0, Bit 2 = 0) und Störmeldung (Byte 0, Bit 2 = 1), siehe Code-Tabelle „BusCommunication_BCU4_R2.xlsx“ auf www.docuthek.com.

2) Flammensignal Brenner 1 = 0–25,5 µA, 255 Schritte

Ausgangs-Bytes (Master → BCU)	
Bit	**Byte 0**
0	Reset
1	Start 1
2	Kühlen
3	Spülen
4	Zusatzgas
5	Flammenloser Betrieb Ein
6	frei
7	frei

E/A-Bytes: Der Programmierer kann die Daten auswählen, die übertragen werden sollen.

	Eingänge	Ausgänge
460/465 basic I/O	1 Byte	1 Byte
460/465 standard I/O	4 Bytes	1 Byte

Baudrate: bis 1500 kbit/s.

Die max. Reichweite je Segment ist abhängig von der Baudrate:

Baudrate [kbit/s]	Reichweite [m]
93,75	1200
187,5	1000
500	400
1500	200

Die angegebene Reichweite kann durch den Einsatz von Repeatern vergrößert werden. Es sollten nicht mehr als drei Repeater in Serie geschaltet werden.

Die angegebenen Reichweiten beziehen sich auf Buskabel Typ A (2-adrig, abgeschirmt und verdrillt), z. B. Siemens, Best.-Nr.: 6XV1830-0EH10, oder Lappkabel unitronic, Best.-Nr.: 2170-220T.

9 Programmschritt/Programmstatus

ANZEIGE[1)]	Programmschritt/Programmstatus
00	Anlaufstellung/Standby
A0	Kühlung[2)]
P0	Vorspülen (extern)
H0	Verzögerung
01	Minimale Pause t_{MP}
A1	Luftvorlauf[2)]
d 0	Ruhestellungskontrolle Luftmangelsicherung
d 1	Abfrage Luftmangelsicherung
Ac	Minimale Leistung/Zu-Position anfahren[2)]
Ao	Maximale Leistung anfahren
P1	Vorspülen (intern)
Ai	Zündleistung anfahren[2)]
HX	Verzögerung (des Programmschritt X)
tc	Ventilüberwachung
02	Sicherheitszeit 1
A2	Sicherheitszeit 1 (mit Luft)
03	Flammenstabilisierungszeit 1 t_{FS1}
A3	Flammenstabilisierungszeit 1 t_{FS1} (mit Luft)
04	Betrieb Brenner 1/Regelfreigabe
A4	Betrieb Brenner 1/Regelfreigabe (mit Luft)
09	Nachlauf bis minimale Leistung
P9	Nachspülen
[----]	Datenübertragung (Programmiermodus)
--	Gerät aus
l XX	Low-NO_x-Betrieb während Programmschritt XX
h XX	Hochtemperaturbetrieb während Programmschritt XX
G XX	Zusatzgas während Programmschritt XX

1) Im Handbetrieb blinken zusätzlich vier Punkte.

2) Luftaktor (Stellglied/Ventil) ist offen.

10 Störmeldungen

Störmeldung (blinkend)	ANZEIGE	Beschreibung
Fremdlicht Brenner 1	E 01	Fremdlicht/Flammensignal vor Zündung
Keine Flamme Sicherheitszeit 1	E 02	Keine Flammenbildung bis Ende 1. Sicherheitszeit
Flammenausfall während Flammenstabilisierungszeit 1 t_{FS1}	E 03	
Flammenausfall im Betrieb Brenner 1	E 04	Flammenausfall im Betrieb
Zu häufig fernentriegelt	E 10	Fernentriegelung > 5 × in 15 min betätigt
Zu viele Wiederanläufe Brenner 1	E 11	> 5 Wiederanläufe in 15 min
Gleichzeitige Ansteuerung (Klemmen 40 und 41)	E 21	Rückmeldung der Drosselklappenpositionen maximale und Zündleistung gleichzeitig gesetzt
Verdrahtung Stellantrieb (Klemmen 65–67)	E 22	Fehlerhafte Verdrahtung der Klemmen 65–67
Rückmeldung Stellantrieb (Klemme 40, 41)	E 23	Rückmeldung maximale oder Zündleistung wird diskontinuierlich an Klemme 40 oder 41 zurückgemeldet
Busregelung Max/Min gleichzeitig	E 24	Bussignal für Stellantrieb öffnen und schließen gleichzeitig gesetzt
Nicht fehlersichere Parameter (NFS) inkonsistent	E 30	NFS-Parameterbereich ist inkonsistent
Fehlersichere Parameter (FS) inkonsistent	E 31	FS-Parameterbereich ist inkonsistent
Netzspannung	E 32	Betriebsspannung zu hoch/niedrig
Fehlerhafte Parametrierung	E 33	Parametersatz enthält unzulässige Einstellungen
Ansteuerung Luftventil defekt	E 34	Fehlerhafte Ansteuerung des Luftventils. Die Ausgänge an Klemmen 65–67 für das Luftventil werden rückwärts mit Spannung beschaltet.
Busmodul inkompatibel	E 35	Busmodul unterstützt nicht die gewählte Funktionalität.
Leistungsmodul defekt	E 36	Relaiskontaktfehler, verursacht durch defekte Relaiskontakte, EMV-Einfluss, rückwärtiges Bestromen der Ausgänge oder ein falsches Lastmodul
Sicherung defekt	E 39	Gerätesicherung F1 ist defekt
Leckage Eingangsventil(e)	E 40	Undichtheit Eingangsventil festgestellt
Leckage Ausgangsventil(e)	E 41	Undichtheit Ausgangsventil festgestellt
Verdrahtung Druckwächter/Gasventile	E 44	
Verdrahtung Gasventile	E 45	Ventile vertauscht angeschlossen
Sicherheitskette unterbrochen	S1	
Permanente Fernentriegelung	S2	Fernentriegelungseingang > 10 s betätigt
Taktzyklus zu kurz	S3	Der minimale Taktzyklus wurde unterschritten
Wartet auf Zündstellung (LDS)	S4	Rückmeldesignal der Position Zündleistung des Stellglieds ist fehlerhaft
Ansteuerung Klemme 6 fehlerhaft	E 57	Flammenloser Betrieb ohne HT-Signal

Störmeldung (blinkend)	ANZEIGE	Beschreibung
Interner Fehler	E 80	Fehler Flammenverstärker/Gerätefehler
Interner Fehler	E 89	Fehler bei Verarbeitung der internen Daten
Flammenverstärker oder Sicherungen defekt	E 91	Verdrahtung und Sicherungen prüfen
Fehler in der Kommunikation mit Flammenverstärkermodul oder Sicherung F3 defekt	E 92	Entriegelungs-/Info-Taster betätigen oder Sicherung F3 austauschen
Interner Fehler	E 94	Fehler an digitalen Eingängen
Interner Fehler	E 95	Fehler an digitalen Ausgängen
Interner Fehler	E 96	Fehler beim Überprüfung der SFR
PCC fehlt, Fehler Leistungsmodul	E 97	Passende PCC einstecken, Kontaktfehler Leistungsmodul beheben
Interner Fehler	E 98	Fehler bei Schreiben auf EEP
emBoss	E 99	Abschaltung ohne vorliegenden Anwendungsfehler
Minimale Leistung wird nicht erreicht	E Ac	Position für minimale Leistung nach 255 s nicht erreicht
Maximale Leistung wird nicht erreicht	E Ao	Position für maximale Leistung nach 255 s nicht erreicht
Zündleistung wird nicht erreicht	E Ai	Position für Zündleistung nach 255 s nicht erreicht
Kommunikation mit Busmodul	E b E	Busmodulfehler
Parameter-Chip-Card (PCC)	E CC	Falsche oder fehlerhafte PCC
POC-Ventil offen	E c 1	Eingangssignal für geschlossenes Ventil fehlt
POC-Ventil geschlossen	E c 8	Ventil nicht geöffnet
Ruhestellung Luftüberwachung	E d 0	Störung Ruhestellungs-Kontrolle Luftüberwachung. Das Signal der Druckwächter an Klemme 36 oder 37 liegt vor dem Öffnen des Luftaktors an.
Luftmangel	E d 1	Störung Arbeitskontrolle Luftüberwachung
Luftmangel (Anzeige E d2, E d3, E d4, E d5, E d6, E d7 oder E d8)	E d 2 bis E d 8	Fehlendes Eingangssignal des Druckwächters oder Ausfall der Luftversorgung während Programmschritt 2, 3, 4, 5, 6, 7 oder 8
Luftströmung Vorspülung	E d P	Ausfall der Luftströmung während Vorspülung
Wartet auf Verbindung	n 0	BCU wartet auf Verbindung mit Controller
Ungültige Adresse	n 1	Ungültige oder falsche Adresse am Busmodul eingestellt
Ungültige Konfiguration	n 2	Das Busmodul hat eine falsche Konfiguration vom Controller erhalten
Ungültiger Netzwerkname	n 3	Ungültiger Netzwerkname oder keine Adresse im Netzwerknamen vergeben
Controller in STOP	n 4	Controller in STOP
Fremdlicht Brenner 1	E A1	Fremdlicht Brenner 1 bei geöffnetem Luftaktor
Keine Flamme Sicherheitszeit 1	E A2	Keine Flamme während Sicherheitszeit 1 bei geöffnetem Luftaktor

Störmeldung (blinkend)	ANZEIGE	Beschreibung
Flammenausfall Flammenstabilisierungszeit 1	E A3	Flammenausfall während Flammenstabilisierungszeit 1 bei geöffnetem Luftaktor
Flammenausfall im Betrieb Brenner 1	E A4	Flammenausfall Betrieb Brenner 1 bei geöffnetem Luftaktor

11 Parameter

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

11.1 Application-Parameter

Name	Parameter	Wertebereich	Werkseinstellung
Seite 69 (11.3.2 Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 1 FS1)	A001	2–20 = Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 1 in µA (in Abhängigkeit von I004)	2-20 µA bei I004 = 0, 5-20µA bei I004 = 1, 5 µA bei I004 = 2
Seite 69 (11.3.3 Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 2 FS2)	A002	2–20 = Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 2 in µA (in Abhängigkeit von I004)	2-20 µA bei I004 = 0, 5 oder 7, 5-20 µA bei I004 = 1, 3 oder 8, 5 µA bei I004 = 2, 4 oder 6
Seite 70 (11.3.4 Fremdlichtprüfung im Standby)	A003	0 = Aus 1 = Ein	0
Seite 71 (11.3.5 Hochtemperaturbetrieb)	A006	0 = Aus 3 = Dauerbetrieb mit Ionisation/UVC 1 6 = Intermittierender Betrieb mit UVS	0
Seite 74 (11.4.1 Anlaufversuche Brenner 1)	A007	1 = 1 Anlaufversuch 2 = 2 Anlaufversuche 3 = 3 Anlaufversuche	1
Seite 80 (11.5.1 Wiederanlauf)	A009	0 = Aus 1 = Brenner 1 4 = Max. 5× für Brenner 1 in 15 min	0
Seite 83 (11.6.1 Luftmangelsicherung verzögert)	A016	0 = Aus 1 = Ein	1
Seite 84 (11.6.2 Sicherheitszeit Betrieb)	A019	0; 1; 2; 3; 4 = Zeit in Sekunden	1
Seite 91 (11.7.10 Luftvorlauf flammenlos)	A028	0–250 = Zeit in Sekunden	0
Seite 85 (11.7.1 Vorspülzeit tPV)	A034	0–6000 = Zeit in Sekunden	6000
Seite 85 (11.7.2 Luftvorlaufzeit tVL)	A036	0–250 = Zeit in Sekunden	0
Seite 86 (11.7.3 Nachlaufdauer tNL)	A039	0–60 = Zeit in Sekunden	0

Name	Parameter	Wertebereich	Werkseinstellung
Seite 86 (11.7.4 Laufzeitauswahl)	A041	0 = Aus, Abfrage der Positionen für minimale/maximale Leistung 1 = Ein, für das Anfahren der Positionen minimale/maximale Leistung 2 = Ein, für das Anfahren der Position maximale Leistung 3 = Ein, für das Anfahren der Position minimale Leistung	0
Seite 87 (11.7.5 Laufzeit)	A042	0–250 = Laufzeit in Sekunden (nur bei I020 = 2 oder 5 wählbar)	250
Seite 87 (11.7.6 Nachlauf)	A043	0 = Aus 1 = Luftnachlauf 2 = Kleinlast Rückmeldung Aktor 3 = Kleinlast zeitgebunden	0
Seite 89 (11.7.7 Luftaktorsteuerung)	A048	0 = Öffnet bei externer Ansteuerung 1 = Öffnet mit Gasstufe 1 2 = Öffnet mit Gasstufe 2 4 = Öffnet mit V4 Brenner 1	0
Seite 90 (11.7.8 Luftaktor beim Anlauf extern ansteuerbar)	A049	0 = Nicht ansteuerbar 1 = Extern ansteuerbar	0
Seite 90 (11.7.9 Luftaktor bei Störung)	A050	0 = Nicht ansteuerbar 1 = Extern ansteuerbar	1
Seite 95 (11.8.1 Ventilüberwachungssystem)	A051	0 = Aus 1 = Dichtheitskontrolle vor Anlauf 2 = Dichtheitskontrolle nach Abschaltung 3 = Dichtheitskontrolle vor Anlauf und nach Abschaltung	0
Seite 95 (11.8.2 Abblaseventil (VPS))	A052	0 = V0 1 = V1 2 = V2 3 = V3 4 = V4 5 = V5	2
Seite 95 (11.8.3 Messzeit Vp1)	A056	3 = Zeit in Sekunden 5–25 = in 5s-Schritten 30–3600 = in 10s-Schritten	3600
Seite 96 (11.8.4 Ventilöffnungszeit tL1)	A059	2–25 = Zeit in Sekunden	2
Seite 100 (11.10.4 Proof-of-closure-Funktion Prüfdauer)	A060	0–6000 = Zeit in Sekunden	10
Seite 81 (11.5.2 Minimale Betriebsdauer tB)	A061	0–250 = Zeit in Sekunden	0
Seite 97 (11.9.1 Minimale Pause tMP)	A062	0–3600 = Zeit in Sekunden	0
Seite 92 (11.7.11 Flammenloser Betrieb)	A064	0 = Beim nächsten Brennerstart 1 = Sofort 2 = Direkte Umschaltung	1

Name	Parameter	Wertebereich	Werkseinstellung
Seite 97 (11.9.3 Betriebsdauer im Handbetrieb)	A067	0 = Unbegrenzt 1 = 5 Minuten	1
Seite 93 (11.7.12 Betriebsart Verbrennung)	A074	0 = Flammenbetrieb 1 = Flammenlos/menox 2 = Hochtemperaturbetrieb ohne Zünden	1
Luftaktor (Bus)	A075	0 = Aus 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	0
Seite 82 (11.5.3 Funktion Zusatzgas)	A077	0 = Aus 1 = Flammenbetrieb 2 = Flammenloser Betrieb 3 = Betrieb	0
Seite 75 (11.4.2 Brennerapplikation)	A078	0 = Brenner 1 1 = Brenner 1 mit Zündgas 4 = Zweistufiger Brenner 1 13 = Flammenlos 1/0 mit 2 Gaswegen	0
Seite 101 (11.11.1 Feldbuskommunikation)	A080	0 = Aus 1 = Mit Adressprüfung 2 = Ohne Adressprüfung	0
Seite 101 (11.11.2 K“ SafetyLink)	A081	0 = Aus 1 = Ein	0
Seite 102 (11.11.3 Sicherheitskette (Bus))	A085	1 = Über fehlersicheren Bus (K-SafetyLink) 2 = Über Klemme 5 = Über fehlersicheren Bus (K-SafetyLink) und Klemme	2
Seite 102 (11.11.4 Spülung (Bus))	A087	0 = Aus 1 = Über fehlersicheren Bus (K-SafetyLink) 2 = Über Klemme 3 = Über nicht-fehlersicheren Bus 4 = Über fehlersicheren Bus (K-SafetyLink) oder Klemme	2
Seite 102 (11.11.5 Hochtemperaturbetrieb (Bus))	A088	0 = Aus 1 = Über fehlersicheren Bus (K-SafetyLink) 2 = Über Klemme 5 = Über fehlersicheren Bus (K-SafetyLink) und Klemme	2

Name	Parameter	Wertebereich	Werksein-stellung
Seite 102 (11.11.6 LDS (Bus))	A089	0 = Aus 1 = Über fehlersicheren Bus (K-SafetyLink) 2 = Über Klemme 5 = Über fehlersicheren Bus (K-SafetyLink) und Klemme	2
Seite 79 (11.4.3 Sicherheitszeit 1 tSA1)	A094	2–15 = Zeit in Sekunden	
Seite 79 (11.4.4 Flammenstabilisierungszeit 1 tFS1)	A095	0–25 = Zeit in Sekunden	
Seite 98 (11.10.1 Funktion Sensor 1)	A101	0 = Keine Funktion 1 = LDW Spül 2 = LDW Stufe1 3 = LDW Spül&Stufe1 4 = LDW Stufe2 5 = LDW Spül&Stufe2 6 = LDW Stufe1&Stufe2 7 = LDW Spül&Stufe1&Stufe2 8 = LDW Flammenlos 9 = LDW Spül&Flammenlos 10 = LDW Stufe1&Flammenlos 11 = LDW Spül&Stufe1&Flammenlos 12 = LDW Stufe2&Flammenlos 13 = LDW Spül&Stufe2&Flammenlos 14 = LDW Stufe1&2&Flammenlos 15 = LDW Spül&Stufe1&2&Flammlos 32 = LDW Extern Low 33 = LDW Extern Low&Spül 34 = LDW Extern High 35 = LDW Extern High&Spül 48 = POC V1 49 = POC V2 50 = POC V3 51 = POC V4 52 = POC V5 53 = TC 54 = GDW Flammenbetrieb 55 = GDW Betrieb flammenlos 56 = GDW Betrieb	0
Seite 100 (11.10.2 Funktion Sensor 2)	A102	siehe A101	0
Seite 100 (11.10.3 Funktion Sensor 3)	A103	siehe A101	0

Name	Parameter	Wertebereich	Werkseinstellung
Aktive Kühlausgänge	A129	0 = Aus 1 = Luftaktor 2 = Kühlluft 3 = Luftaktor&Kühlluft 4 = Abgas 5 = Luftaktor&Abgas 6 = Kühlluft&Abgas 7 = Luftaktor&Kühlluft&Abgas	1
Seite 94 (11.7.13 Nachlaufdauer flammenlos tNL)	A139	0–60 = Zeit in Sekunden	0

11.2 Interface-Parameter

Name	Parameter	Wertebereich	Werkseinstellung
Seite 103 (11.12.1 Flammenüberwachung)	I004	0 = Ionisation 1 = UVS-Sonde 2 = UVC-Sonde 3 = Ionisationüberwachung für Brenner 1 und UVS-Überwachung für Brenner 2 4 = Ionisationsüberwachung für Brenner 1 und UVC-Überwachung für Brenner 2 5 = UVS-Überwachung für Brenner 1 und Ionisationüberwachung für Brenner 2 6 = UVS-Überwachung für Brenner 1 und UVC-Überwachung für Brenner 2 7 = UVC-Überwachung für Brenner 1 und Ionisationüberwachung für Brenner 2 8 = UVC-Überwachung für Brenner 1 und UVS-Überwachung für Brenner 2	0
Seite 104 (11.12.2 Luftaktor)	I020	0 = Aus 2 = IC 40 5 = Luftventil	0
Seite 107 (11.12.3 Funktion Klemme 64)	I040*	0 = Aus 2 = V5 3 = Bus Ausgang 1	0
Seite 108 (11.13.1 Funktion Kontakt 80, 81/82)	I050*	0 = Aus 1 = Bereitmeldung 2 = Luftmeldung 3 = Spülmeldung 4 = Kühlluftventil 5 = Abgasventil 6 = Störmeldung 7 = Betriebsmeldung Brenner 1	6
Seite 108 (11.13.2 Funktion Kontakt 90, 91/92)	I051*	0 = Aus 1 = Bereitmeldung 2 = Luftmeldung 3 = Spülmeldung 4 = Kühlluftventil 5 = Abgasventil 6 = Störmeldung 7 = Betriebsmeldung Brenner 1	1
Seite 108 (11.13.3 Funktion Kontakt 95/96)	I052*	0 = Aus 1 = Bereitmeldung 2 = Luftmeldung 3 = Spülmeldung 4 = Kühlluftventil 5 = Abgasventil 6 = Störmeldung 7 = Betriebsmeldung Brenner 1	7

Name	Parameter	Wertebereich	Werkseinstellung
Seite 108 (11.13.4 Funktion Kontakt 95/97)	I053*	0 = Aus 1 = Bereitmeldung 2 = Luftmeldung 3 = Spülmeldung 4 = Kühlluftventil 5 = Abgasventil 6 = Störmeldung 7 = Betriebsmeldung Brenner 1	7
Seite 108 (11.13.5 Funktion Kontakt 85/86, 87)	I054*	0 = Aus 1 = Bereitmeldung 2 = Luftmeldung 3 = Spülmeldung 4 = Kühlluftventil 5 = Abgasventil 6 = Störmeldung 7 = Betriebsmeldung Brenner 1	2
Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1)	I061*	0 = Aus 4 = Sicherheitskette 5 = Luft 6 = Kühlluft 7 = Luftaktor R1 8 = Luftaktor R2 9 = Start 1 11 = Reset 12 = Spülen 13 = Startbedingungen LDS 14 = Hochtemperaturbetrieb 17 = Flammenloser Betrieb 19 = Zusatzgas	9
Seite 110 (11.14.2 Funktion Eingang 2)	I062*	siehe I061	11
Seite 110 (11.14.3 Funktion Eingang 3)	I063*	siehe I061	12
Seite 110 (11.14.4 Funktion Eingang 4)	I064*	siehe I061	5
Seite 110 (11.14.5 Funktion Eingang 5)	I065*	siehe I061	0
Seite 110 (11.14.6 Funktion Eingang 6)	I066*	siehe I061	14
Seite 110 (11.14.7 Funktion Eingang 7)	I067*	siehe I061	0
Seite 110 (11.14.8 Funktion Eingang 35)	I068*	siehe I061	4

Name	Parameter	Wertebereich	Werksein-stellung
Seite 110 (11.14.9 Funktion Eingang 36)	I069*	0 = Aus 1 = Sensor 1 2 = Sensor 2 3 = Sensor 3 4 = Sicherheitskette 5 = Luft 6 = Kühlluft 7 = Luftaktor R1 8 = Luftaktor R2 9 = Start 1 11 = Reset 12 = Spülen 13 = Startbedingungen LDS 14 = Hochtemperaturbetrieb 17 = Flammenloser Betrieb 19 = Zusatzgas	0 (bei BCU 460) 1 (bei BCU 465)
Seite 111 (11.14.10 Funktion Eingang 37)	I070*	siehe I069	0 (bei BCU 460) 2 (bei BCU 465)
Seite 111 (11.14.11 Funktion Eingang 38)	I071*	siehe I069	0 (bei BCU 460) 3 (bei BCU 465)
Seite 111 (11.14.12 Funktion Eingang 39)	I072*	siehe I061	13
Seite 111 (11.14.13 Funktion Eingang 40)	I073*	siehe I061	7
Seite 111 (11.14.14 Funktion Eingang 41)	I074*	siehe I061	8

** Die Interface-Parameter I040 bis I099 sind werkseitig eingestellt und müssen im Normalfall nicht angepasst werden.*

11.3 Abfrage der Parameter

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

Durch wiederholtes Drücken (1 s) des Entriegelungs-/Info-Tasters können an der Anzeige das Flammensignal, die Fehlerhistorie und 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 Netztaster ausgeschaltet wird. An der ausgeschalteten BCU, sowie bei Anzeige einer Störung oder Warnung, können die Parameter nicht abgefragt werden.

11.3.1 Flammenüberwachung

Die BCU ist mit zwei Oder-verknüpften Flammenverstärkern ausgestattet, die jeweils über eine Ionisationselektrode oder UV-Sonde auswerten, ob ein ausreichendes Flammensignal vom Brenner an einem der Flammenverstärker zur Verfügung gestellt wird.

11.3.2 Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 1 FS1

Parameter A001

Über Parameter A001 wird die Empfindlichkeit eingestellt, bei der die Brennersteuerung noch eine Flamme erkennt.

Sobald das gemessene Flammensignal den eingestellten Wert (2 bis 20 µA) unterschreitet, führt die BCU während des Anlaufs nach Ablauf der Sicherheitszeit oder während des Betriebs nach Ablauf der Sicherheitszeit Betrieb (Parameter A019) eine Störabschaltung durch.

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

Der einstellbare Bereich für die Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 1 ist abhängig von der Einstellung des Interface-Parameters I004 Seite 103 (11.12.1 Flammenüberwachung):
I004 = 0 (Überwachung mit Ionisation): 2–20 µA,
I004 = 1 (Überwachung mit UVS-Sonde): 5–20 µA,
I004 = 2 (Überwachung mit UVC-Sonde): 5 µA

11.3.3 Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 2 FS2

Parameter A002

Über Parameter A002 wird die Empfindlichkeit eingestellt, bei der die Brennersteuerung noch eine Flamme an Brenner 2 erkennt.

Sobald das gemessene Flammensignal den eingestellten Wert (2 bis 20 µA) unterschreitet, führt die BCU während des Anlaufs nach Ablauf der Sicherheitszeit oder während des Betriebs nach Ablauf der Sicherheitszeit Betrieb (Parameter A019) eine Störabschaltung durch.

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

Der einstellbare Bereich für die Abschaltschwelle Flammensignal Brenner 2 ist abhängig von der Einstellung des Interface-Parameters I004 (Flammenüberwachung):
I004 = 0, 5 oder 7
(Überwachung Brenner 2 mit Ionisation): 2–20 µA,
I004 = 1, 3 oder 8
(Überwachung Brenner 2 mit UVS-Sonde): 5–20 µA,
I004 = 2, 4 oder 6
(Überwachung Brenner 2 mit UVC-Sonde): 5 µA

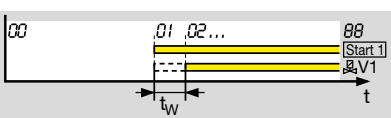
11.3.4 Fremdlichtprüfung im Standby

Parameter A003

Legt den Zeitpunkt für die Fremdlichtprüfung fest.

Parameter A003 = 0: Fremdlichtprüfung im Standby. Die Fremdlichtprüfung wird durchgeführt, solange kein Anlaufsignal (Start 1) anliegt (während der sogenannten Anlaufstellung/Standby). Dies ermöglicht einen schnelleren Anlauf des Brenners, da auf die Wartezeit t_W verzichtet wird.

Damit die Fremdlichtprüfung korrekt durchgeführt werden kann, muss der Brenner vor dem Anlauf mindestens 4 s ausgeschaltet sein.

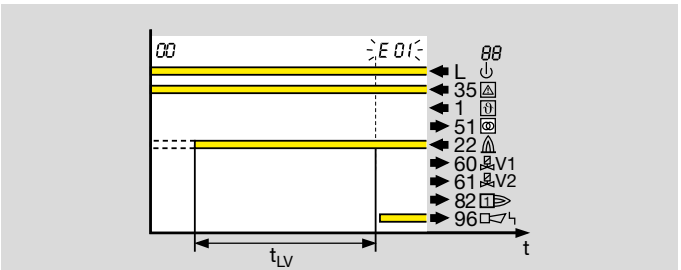


Parameter A003 = 1: Fremdlichtprüfung im Anlauf. Die Fremdlichtprüfung wird nach Anlegen des Anlaufsignals (Start 1) während der Wartezeit t_W durchgeführt.

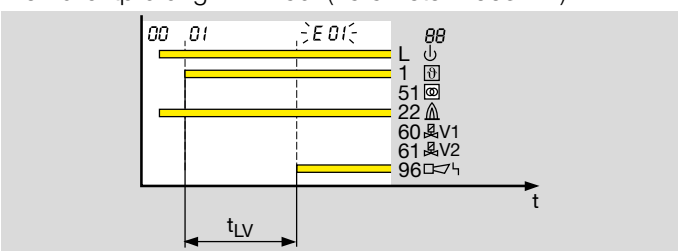
Was ist Fremdlicht?

Fremdlicht ist ein fehlerhaft erkanntes Flammensignal. Bemerkt die BCU während der Fremdlichtprüfung ein solches Fremdlicht, startet sie die Fremdlichtverzögerungszeit t_{LV} für 25 s. Erlischt das Fremdlicht während dieser Zeit, kann der Brenner anlaufen. Andernfalls erfolgt eine Störabschaltung. An der Anzeige blinkt eine *E 01*.

Fremdlichtprüfung im Standby (Parameter A003 = 0):



Fremdlichtprüfung im Anlauf (Parameter A003 = 1):



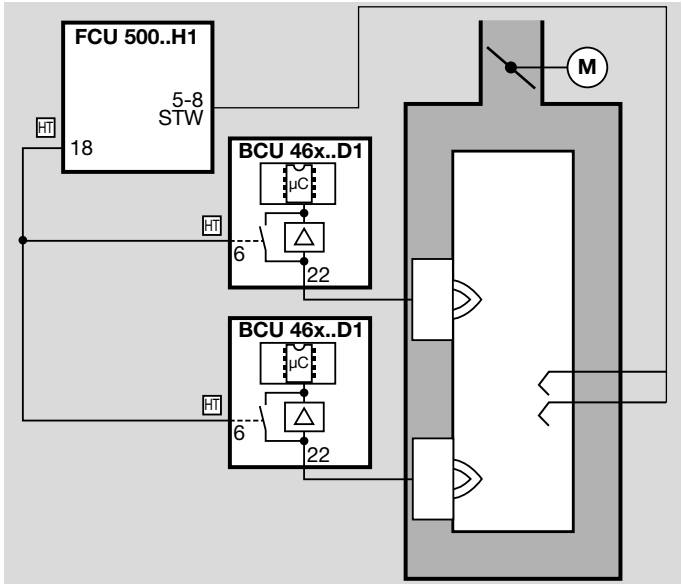
Die Fremdlichtprüfung des Brenners ist immer bis zur Freigabe des Ventils V1 aktiv.

11.3.5 Hochtemperaturbetrieb

Parameter A006

Betrieb von Feuerungsanlagen oberhalb von 750 °C. Die BCU..D1 und BCU..D2 verfügen über einen fehlersicheren 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-Strahlung als Fremdlicht interpretiert.



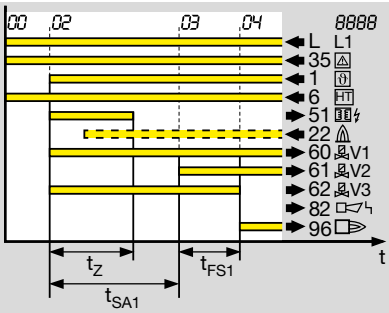
Beim Ansteuern des HT-Eingangs (Klemme 6) geht die Brennersteuerung in den Hochtemperaturbetrieb, das heißt: **Die BCU arbeitet ohne Auswertung des Flammensignals. Die Sicherheitsfunktion der geräteinternen Flammenüberwachung ist außer Kraft gesetzt.**

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

Voraussetzung für diese Betriebsart ist, dass eine externe Flammenüberwachungseinrichtung fehlersicher das Vorhandensein der Flamme indirekt über die Temperatur sicherstellt. Dazu empfehlen wir einen Sicherheitstemperaturwächter mit Doppel-Thermoelement (DIN 3440). Bei Fühlerbruch, -kurzschluss, Ausfall des Sicherheitstemperaturwächters oder Netzausfall muss die Flamme wieder kon-

ventionell (UV-Sonde oder Ionisationselektrode) überwacht werden.

Nur wenn die Temperatur an der Ofenwand 750 °C überschritten hat, darf Spannung an den HT-Eingang (Klemme 6) gelegt werden, um den Hochtemperaturbetrieb einzuschalten.

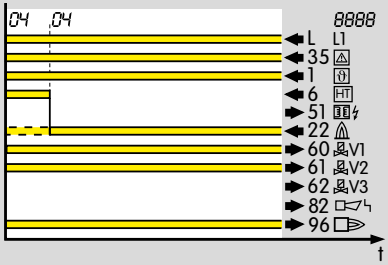


Sinkt die Temperatur im Ofenraum unter 750 °C, so muss der HT-Eingang spannungsfrei geschaltet werden und somit der Ofen mit Flammenüberwachung betrieben werden.

Die BCU reagiert dann je nach Einstellung:

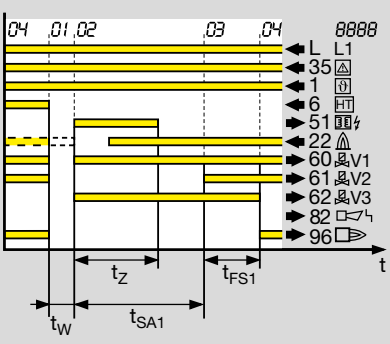
Parameter A006 = 0: Aus.
Die Funktion Hochtemperaturbetrieb ist ausgeschaltet. Die Flammenüberwachung findet in Abhängigkeit der Einstellung von Parameter I004 statt (über Ionisationselektrode, UVS-Sonde oder UVC-Sonde).

Parameter A006 = 3: Dauerbetrieb mit Ionisation/UVC 1.



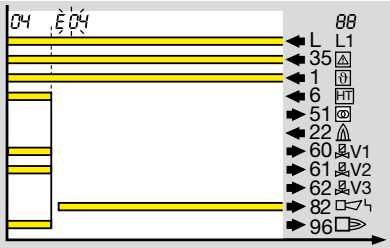
Der Brenner bleibt in Betrieb und die BCU überwacht wieder die Flamme (empfohlen bei Ionisationsüberwachung oder UV-Überwachung mit UVC).

Parameter A006 = 6: Intermittierender Betrieb mit UVS (nur bei BCU..D1).



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

Sollte beim Abschalten des Hochtemperaturbetriebes kein Flammensignal vorhanden sein, geht die Brennersteuerung auf Störung, unabhängig von Parameter A006.


04
E04
88
L
L1
35
1
6
HT
51
22
60
V1
61
V2
62
V3
82
96
t

11.4 Verhalten im Anlauf

11.4.1 Anlaufversuche Brenner 1

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

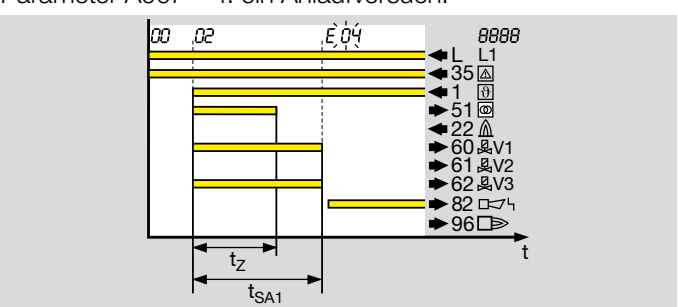
Unter Berücksichtigung der nationalen Normen und Anforderungen ist zu klären, ob mehrfache Anlaufversuche angewendet werden dürfen.

Nach EN 746-2 darf ein Anlaufversuch nur durchgeführt werden, wenn die Sicherheit der Anlage nicht beeinträchtigt wird.

Nach NFPA 86 sind keine mehrfachen Anlaufversuche zugelassen. Bildet sich während des Anlaufs keine Flamme, muss dies zur Störabschaltung führen.

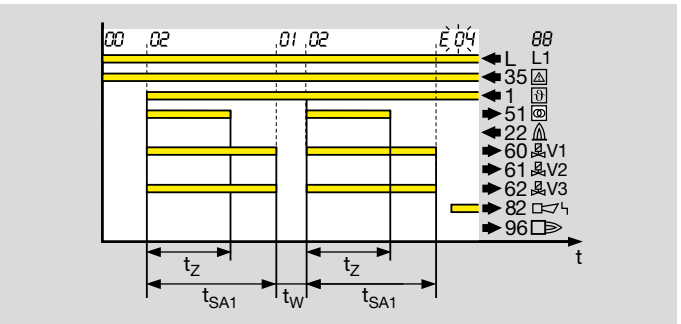
Wird während des Anlaufs keine Flamme erkannt, erfolgt gemäß Parameter A007 eine sofortige Störabschaltung (A007 = 1) oder bis zu zwei weitere Anlaufversuche (A007 = 2, 3).

Parameter A007 = 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 *E 04*, je nach Brenner-Betriebsart.

Parameter A007 = 2, 3:
2 oder 3 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 parametrierten Anlaufverhalten.

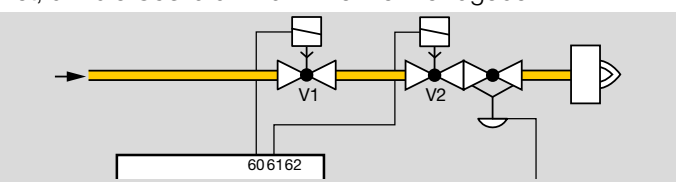
Wenn auch nach dem letzten parametrierten Anlaufversuch am Ende der Sicherheitszeit t_{SA1} kein Flammensignal erkannt wird, führt dies zur Sicherheitsabschaltung mit anschließender Störverriegelung der BCU. In der Anzeige der BCU blinkt die Störmeldung *E 04*, je nach Brenner-Betriebsart.

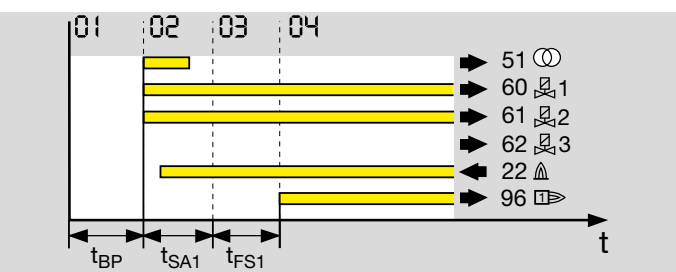
11.4.2 Brennerapplikation

Parameter A078

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.

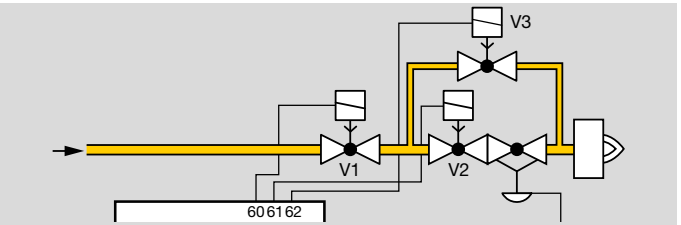
Parameter A078 = 0: Brenner 1. Für den Brenner sind zwei Ventile (V1, V2) vorgesehen. Diese werden an die Ventilausgänge (Klemmen 60 und 61) angeschlossen. Zum Starten des Brenners werden die Ventile V1 und V2 parallel geöffnet, um die Gaszufuhr zum Brenner freizugeben.

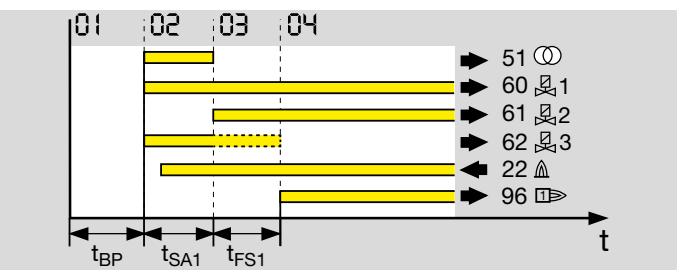




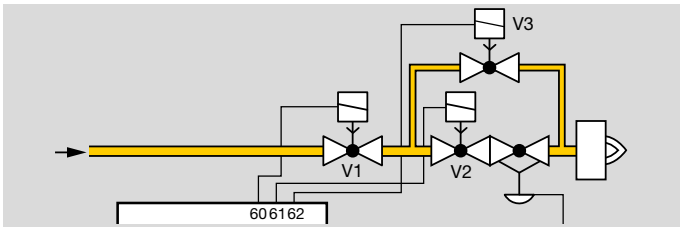
Parameter A078 = 1: Brenner 1 mit Zündgas. Für einen Brenner mit Zündgasventil sind drei Ventile (V1, V2, V3) vorgesehen. Diese werden an die Ventilausgänge (Klemmen 60, 61, 62) angeschlossen. Zum Starten des Brenners öffnen die Ventile V1 und V3. Der Brenner wird über das Ventil V3 mit einer begrenzten 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.

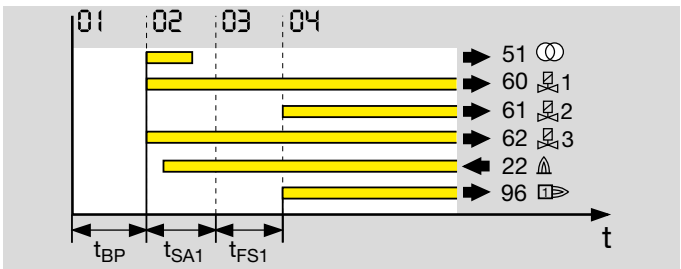
Bei dieser Applikation ist zu beachten, dass die Flammenstabilisierungszeit (Parameter A095) auf einen Wert ≥ 2 s eingestellt ist.





Parameter A078 = 4: Zweistufiger Brenner 1. Bei einem zweistufigen Brenner sind drei Ventile (V1, V2, V3) vorgesehen. Diese werden an die Ventilausgänge (Klemmen 60, 61, 62) angeschlossen.

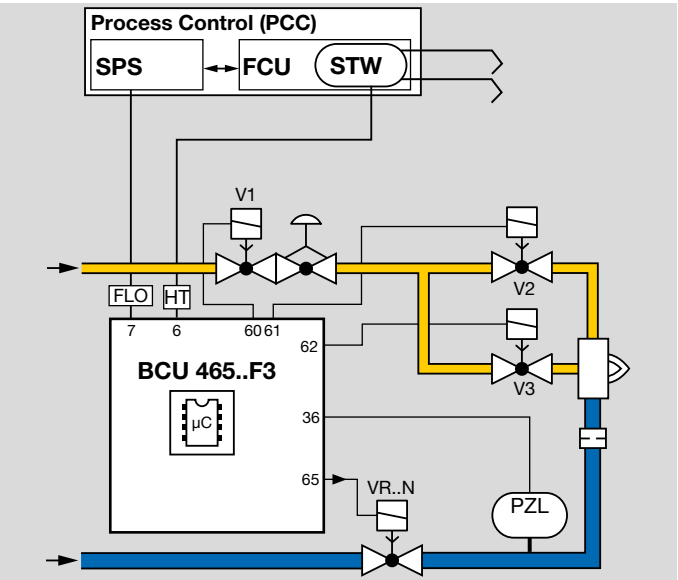


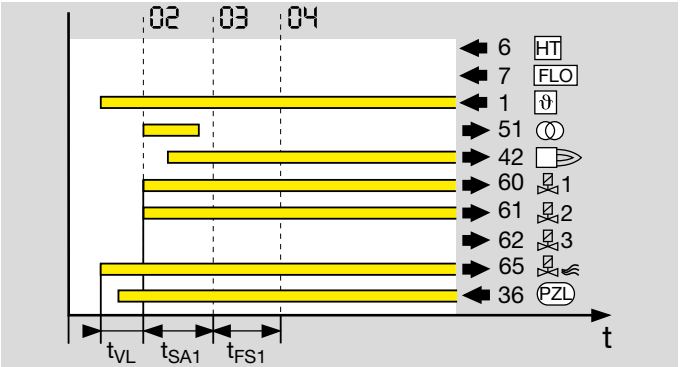


Zum Starten des Brenners öffnen die Ventile V1 und V3. Der Brenner wird über das Ventil V3 mit einer begrenzten Zündleistung angefahren. Nach Ablauf der Flammenstabilisierungszeit t_{FS1} öffnet das Ventil V2 zur Freigabe der 2. Gasstufe.

Wenn eine Vorgängerversion gegen die BCU 4 ausgetauscht wird, muss Parameter A078 = 4 auf jeden Fall gewählt sein.

Parameter A078 = 13: Flammenlos 1/0 mit 2 Gaswegen. Brennerbetrieb Ein/Aus mit unterschiedlichen Gaswegen bei Flamme und bei flammenlos.

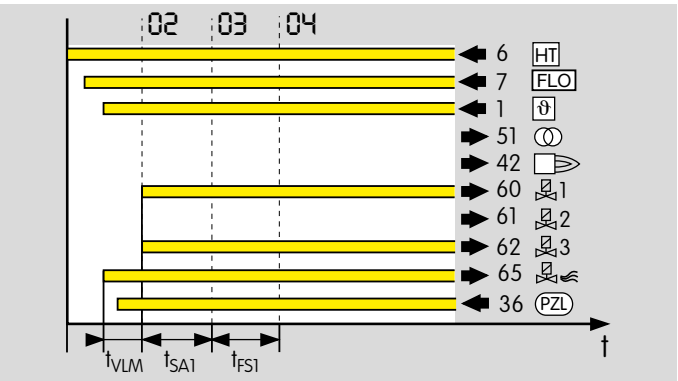




Im Flammenbetrieb (< 850 °C) wird der Brenner konventionell mit der über Parameter A036 festgelegten Luftvorlaufzeit t_{VL} gestartet.

Die Umschaltung vom Flammen- in den flammenlosen Betrieb erfolgt über die mit Parameter A064 gewählte Einstellung sofort oder mit dem nächsten Brennerstart. Um in den flammenlosen Betrieb zu kommen, müssen das HT-Signal vom STW (Klemme 6) sowie das Signal für flammenlosen Betrieb von einer separaten Steuerung (Klemme 7) an der BCU anliegen.

Im flammenlosen Betrieb (> 850 °C) wird der Brenner mit der über Parameter A028 festgelegten Luftvorlaufzeit t_{VLM} gestartet. Es erfolgt keine Zündung über den Trafo während der Sicherheitszeit t_{SA1}. Die Gasventile V1 und V3 werden mit Beginn der Sicherheitszeit t_{SA1} geöffnet.

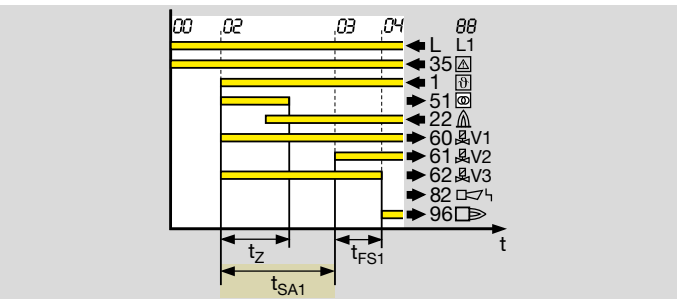


Die Abfrage des Luft-Druckwächters und der Position des IC erfolgt über die Klemme 36 der BCU.

11.4.3 Sicherheitszeit 1 t_{SA1}

Parameter A094

Während der Sicherheitszeit 1 t_{SA1} wird die Flamme (Zündflamme) gezündet. Sie lässt sich auf 2 bis 15 s einstellen.



Die Sicherheitszeit 1 startet mit Anlegen des Signals ϑ (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 A007 (Anlaufversuche Brenner 1) reagiert die BCU entweder mit einer sofortigen Sicherheitsabschaltung mit Störverriegelung (A007 = 1) oder mit einem oder zwei weiteren Anlaufversuchen (A007 = 2 oder 3). Die BCU führt maximal drei Anlaufversuche durch.

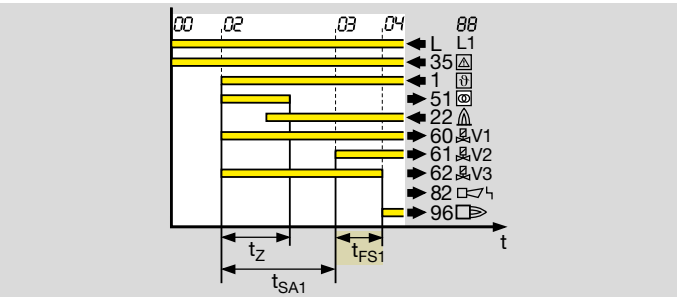
Die Sicherheitszeit 1 ist gemäß den national gültigen Normen und Richtlinien zu bestimmen. Die Brennerapplikation und die Brennerleistung sind hierfür maßgeblich.

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

11.4.4 Flammenstabilisierungszeit 1 t_{FS1}

Parameter A095

Um der Flamme des Brenners 1 nach Ablauf der Sicherheitszeit 1 die Möglichkeit zu geben, sich zu stabilisieren, kann die Flammenstabilisierungszeit 1 (t_{FS1}) parametriert werden. Erst nach Ablauf der Flammenstabilisierungszeit werden von der BCU die nächsten Programmschritte eingeleitet. Die Flammenstabilisierungszeit lässt sich von 0 bis 25 s einstellen.



11.5 Verhalten im Betrieb

11.5.1 Wiederanlauf

Parameter A009

Wiederanlauf kann parametriert werden, wenn Brenner im Betrieb gelegentlich ein instabiles Verhalten zeigen.

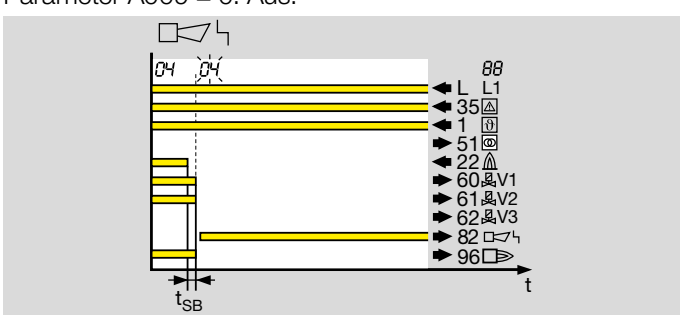
Über diesen Parameter wird bestimmt, ob die BCU bei einer Sicherheitsabschaltung aus dem Betrieb mit einer sofortigen Störabschaltung oder einen automatischen Wiederanlauf reagiert. Zu häufiger Wiederanlauf kann dabei erkannt werden.

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

Nach EN 746-2 darf ein Wiederanlauf nur durchgeführt werden, wenn die Sicherheit der Anlage nicht beeinträchtigt wird.

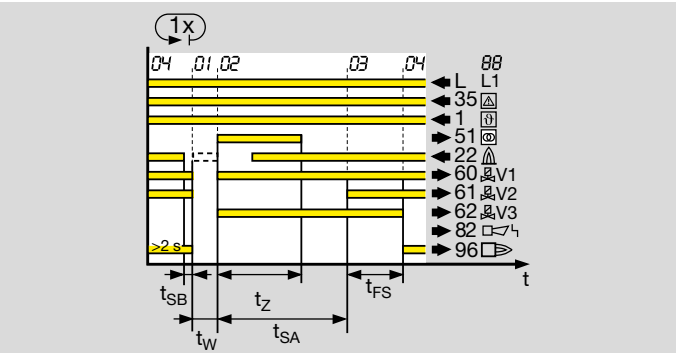
Voraussetzung für einen automatischen Wiederanlauf ist, dass der Brenner (bestimmungsgemäß in allen Betriebsphasen) wieder anlaufen kann. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass der von der BCU gestartete Programmablauf zur Anwendung passt.

Parameter A009 = 0: Aus.



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

Parameter A009 = 1: Brenner 1. Die Funktion des Wiederanlaufs ist aktiviert.



Bei einer Sicherheitsabschaltung 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× neu. Geht der Brenner nicht in Betrieb, erfolgt eine Sicherheitsabschaltung mit Störverriegelung. Die Anzeige blinkt und zeigt die Störmeldung.

Parameter A009 = 4: max. 5× für Brenner 1 in 15 min Die Funktion des Wiederanlaufs ist aktiviert und wird zusätzlich auf zu häufiges Wiederanlaufen 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.

11.5.2 Minimale Betriebsdauer t_B

Parameter A061

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 für Betrieb/Regelfreigabe (Anzeige 04) erreicht ist.

Fällt das Anlaufsignal vor Beginn der Sicherheitszeit t_{SA} ab, 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.

11.5.3 Funktion Zusatzgas

Parameter A077

Einer der Eingänge an den Klemmen 1 bis 7 oder 35 bis 41 muss auf die Funktion Zusatzgas parametriert sein (Parameter I061, I062 ... oder I074 = 19).

Sobald ein Signal am Eingang an Klemme 1 bis 7 oder 35 bis 41 anliegt und die BCU sich im Betrieb (Anzeige 04) befindet, wird das Ventil V4 (Klemme 63) in Abhängigkeit von Parameter A077 geöffnet.

Parameter A077 = 0: Aus. Das Ventil wird nicht geöffnet.

Parameter A077 = 1: Flammenbetrieb. Während des Flammenbetriebs wird das Ventil V4 geöffnet, solange das Signal Zusatzgas an einer der Klemmen anliegt und die BCU sich im Betrieb befindet.

Parameter A077 = 2: Flammenloser Betrieb. Während des flammenlosen Betriebs wird das Ventil V4 geöffnet, solange das Signal Zusatzgas an einer der Klemmen anliegt und die BCU sich im Betrieb befindet.

Parameter A077 = 3: Betrieb. Während des Flammen- und flammenlosen Betriebs wird das Ventil V4 geöffnet, solange das Signal Zusatzgas an einer der Klemmen anliegt und die BCU sich im Betrieb befindet.

11.6 Sicherheitsgrenzen

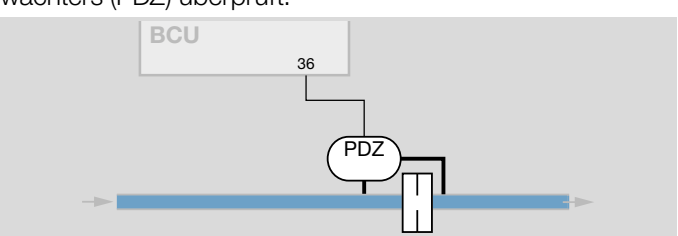
Über die Parameter A016 und A019 können die Sicherheitsgrenzen (Luftmangelsicherung und Sicherheitszeit im Betrieb) an die Anforderungen der Anlage angepasst werden.

11.6.1 Luftmangelsicherung verzögert

Parameter A016

Über diesen Parameter wird bestimmt, ob die Gasfreigabe mit oder ohne Luft-Druckwächtersignal an Klemme 36 erfolgt. Der Parameter ist einstellbar, wenn die Luftmangelsicherung aktiviert ist (z. B. Parameter I069 = 1 und A101 = 1 bis 7).

Über den z. B. an der Klemme 36 angeschlossenen Luft-Druckwächter $Luft_{min.}$ wird bei eingeschaltetem Luftaktor für die Verbrennungsluft der minimal zulässige Luftdruck abgesichert. Die Aktivierung der Luftmangelsicherung sowie das Abschaltverhalten lassen sich über Parameter A016 einstellen. Unterschreitet der Luftdruck den am Luft-Druckwächter $Luft_{min.}$ eingestellten Wert, wird das Signal an Klemme 36 unterbrochen und die BCU löst in Abhängigkeit der Parametrierung eine Reaktion aus. Bei abgeschaltetem Luftaktor wird die Ruhelage (Grundstellung) des Luft-Druckwächters (PDZ) überprüft.



Bei aktivierter Luftströmungsüberwachung wird auch die Ruhelage des Druckwächters (PDZ) zur Luftströmungsüberwachung kontrolliert.

Parameter A016 = 0: Aus. Es erfolgt eine sofortige Luftdrucküberwachung. Gasfreigabe erfolgt nur mit Signal vom Luft-Druckwächter. Für diese Funktion muss Parameter A048 (Luftaktorsteuerung) = 1 sein (Luft mit 1. Gasstufe).

Parameter A016 = 1: Ein. Es erfolgt eine verzögerte Luftdrucküberwachung bis zur maximal über Parameter A042 eingestellten Laufzeit oder bis zur Rückmeldung der Position maximale Leistung des Stellantriebs.

11.6.2 Sicherheitszeit Betrieb

Parameter A019

Parameter A019 = 0; 1; 2; 3; 4: 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 36, 37 und 38) die Brennstoffzufuhr zu unterbrechen. Die Sicherheitszeit lässt sich von 0 bis 4 s in 1s-Schritten einstellen. Durch eine Verlängerung der Sicherheitszeit Betrieb erhöht sich die Anlagenverfügbarkeit bei kurzzeitigen Signaleinbrüchen (z. B. des Flammensignals).

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

Gemäß der EN 298 darf die maximale Reaktionszeit auf einen Flammenausfall 1 s nicht überschreiten. Spezifische Anwendungsnormen können andere Werte zulassen.

Gemäß der EN 746-2 darf die Sicherheitszeit der Anlage im Betrieb (Gesamt-Schließzeit) 3 s nicht überschreiten.

Gemäß NFPA 86 Kapitel 8.10.3* muss die maximale Reaktionszeit auf einen Flammenausfall ≤ 4 s betragen.

11.7 Luftsteuerung

11.7.1 Vorspülzeit t_{PV}

Parameter A034

Ein Brennerstart darf nur erfolgen, wenn sichergestellt wird, dass die Konzentration brennbarer Bestandteile in allen Teilen der Brennkammer und mit ihr verbundenen Bereichen sowie der Abgaskanäle unterhalb von 25 % der unteren Zündgrenze des Brenngases liegt. Zur Sicherstellung dieser Anforderungen wird im Allgemeinen vom Schutzsystem (FCU) eine Vorspülung durchgeführt.

Über den Parameter A034 wird die Zeit festgelegt, für die nach einer Sicherheitsabschaltung vorbelüftet (gespült) wird (0 bis 6000 s).

Speziell bei Strahlrohrbrennern kann mit dieser Funktionalität nach einer Sicherheitsabschaltung der Verbrennungsraum des Brenners normkonform (auf Basis von z. B. EN 676, EN 746-2, NFPA 85 oder NFPA 86) gespült werden. Diese Aufgabe wird nicht durch das zentrale Schutzsystem realisiert, sondern durch die BCU 465.

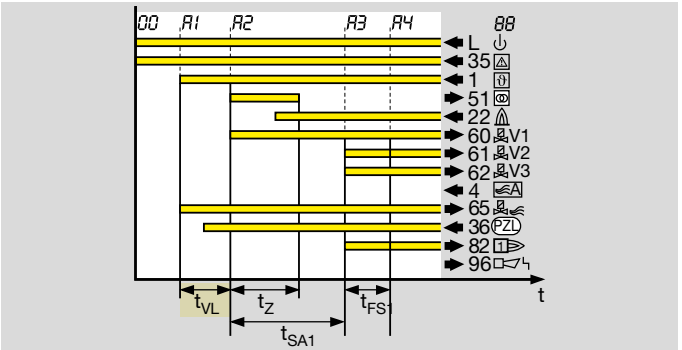
Bei parametriertem Druckwächter (z. B. Funktion Sensor 1, Parameter A101 = 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 und 15) wird die Vorspülzeit gezählt, sobald alle verwendeten Druckwächter geschaltet haben. Ohne Druckwächter beginnt die Vorspülzeit, sobald der Luftaktor die Position für das Spülen erreicht hat.

11.7.2 Luftvorlaufzeit t_{VL}

Parameter A036

Über diesen Parameter wird die Zeit festgelegt, wie lange das Luftventil vor dem normalen Anlauf geöffnet ist. Diese Zeit kann zur Vorspülung genutzt werden. Geeignet für Brenner, die mit voller Luftleistung starten.

Einstellbar von 0 bis 250 s.



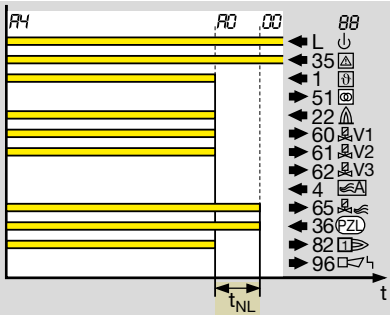
Nach Anlegen des Anlaufsignals (ϑ) und erfolgreich abgelaufener Fremdlichtprüfung und Ruhekontrolle wird das Luftventil geöffnet. Nach Ablauf der parametrierbaren Luftvorlaufzeit t_{VL} beginnt der Anlauf des Brenners ohne Unterbrechung der Luft.

Parametereinstellung für dieses Ablaufbeispiel:

A048 = 1; A036 > 0, siehe dazu Seite 83 (11.6.1 Luftmangelsicherung verzögert). Das Gasventil öffnet erst, nachdem der Druckwächter geschaltet hat.

11.7.3 Nachlaufdauer t_{NL}

Parameter A039



Mit Abfall des Anlaufsignals (ϑ) nach einer Regelabschaltung bleibt das Luftventil für die parametrierte Zeit (0 bis 60 s) geöffnet. Nach Ablauf der Nachlaufdauer t_{NL} schließt die Brennersteuerung den Aktor (Luftventil, Stellantrieb).

11.7.4 Laufzeitauswahl

Parameter A041

Parameter A041 = 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. 250 s überwacht. Wenn die Position erreicht ist, leitet die BCU den nächsten Programmschritt ein.
IC 40: Die Eingänge für die Rückmeldesignale müssen separat parametriert werden (Parameter I061 bis Parameter I074).

Parameter A041 = 1: Ein, für das Anfahren der Positionen minimale/maximale Leistung. Beim Anfahren der Positionen ist die über Parameter A042 eingestellte Laufzeit aktiviert, siehe Seite 87 (11.7.5 Laufzeit). Nach dem Ablauf dieser Zeit leitet die BCU den nächsten Programmschritt ein.

Parameter A041 = 2: Ein, für das Anfahren der Position maximale Leistung. Beim Anfahren der Position für maximale Leistung ist die über Parameter A042 eingestellte Laufzeit aktiviert, siehe Seite 87 (11.7.5 Laufzeit). Nach dem Ablauf dieser Zeit leitet die BCU den nächsten Programmschritt ein. Das Anfahren der Position für minimale Leistung wird zurückgemeldet und überwacht.

Parameter A041 = 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 A042 eingestellte Laufzeit aktiviert, siehe Seite 87 (11.7.5 Laufzeit). Nach dem Ablauf dieser Zeit leitet die BCU den nächsten Programmschritt ein. Das Anfahren der Position für maximale Leistung wird zurückgemeldet und überwacht.

11.7.5 Laufzeit

Parameter A042

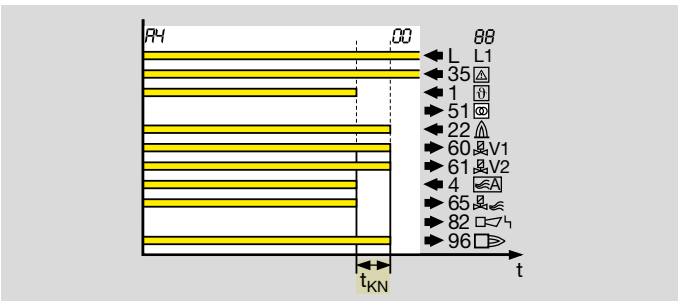
Über den Parameter kann das Verhalten für langsam öffnende und schließende Luftventile angepasst werden. Die Laufzeit beginnt mit Abschalten des Luftaktors. Ein Neustart des Brenners nach Regelabschaltung, Anlaufversuch, Wiederanlauf, Kühlen oder Spülen wird bis zum Ende der Laufzeit verzögert. Nach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

11.7.6 Nachlauf

Parameter A043

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



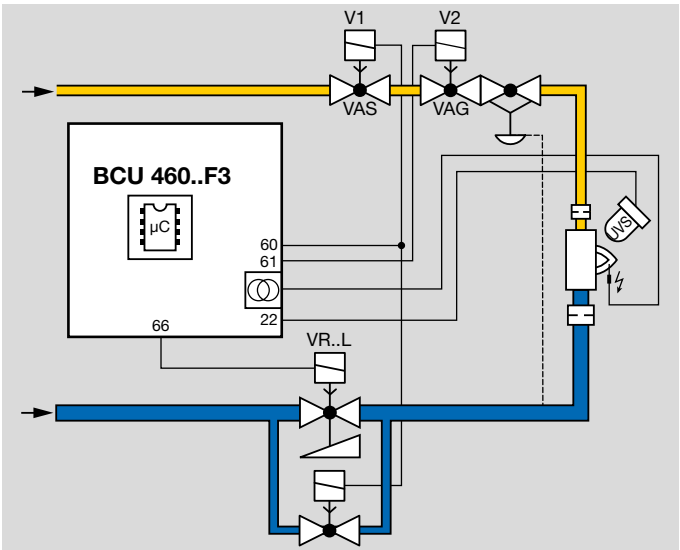
Parameter A043 = 0: Aus. Es findet kein Nachlauf statt. Bei der Ein/Aus-Regelung wird die Gasseite durch ein schnell schließendes Gasventil unverzüglich geschlossen. Die Luftseite schließt langsamer. Die dabei einströmende Luft erhöht den O_2-Anteil im Verbrennungsraum.

Parameter A043 = 1: Luftnachlauf (nur mit BCU/LM..F1). Die Gaszufuhr wird geschlossen. Luft wird weiter für die parametrierte Dauer in Abhängigkeit von Parameter A039 (Flammenbetrieb) oder A139 (flammenloser Betrieb) zugeführt.

Parameter A043 = 2: Kleinlast-Nachlauf Rückmeldung Aktor. Im Falle einer Regelabschaltung wird der Luftaktor mit abgeschaltetem Anlaufsignal geschlossen. Die Gasventile bleiben für die parametrierte Dauer in Abhängigkeit von Parameter A039 (Flammenbetrieb) oder A139 (flammenloser Betrieb) oder bis der Luftaktor geschlossen ist, geöffnet. Bei Flammenausfall werden die Gasventile sofort geschlos-

sen. Ein Flammenausfall während des Nachlaufs führt nicht zu einer Störverriegelung.

Parameter A043 = 3: Kleinlast-Nachlauf, zeitgebunden.



Der Brenner werden zunächst in die Kleinlast heruntergefahren und bleiben für die parametrierte Dauer in Abhängigkeit von Parameter A039 (Flammenbetrieb) oder A139 (flammenloser Betrieb) in Betrieb. Die Flammenüberwachung wird weiterhin durchgeführt. Es muss darauf geachtet werden, dass kein Gasüberschuss auftritt.

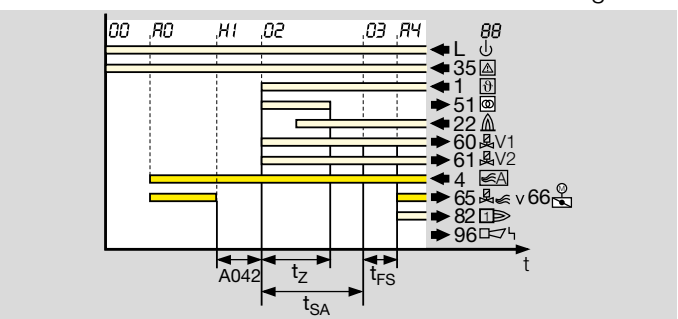
11.7.7 Luftaktorsteuerung

Parameter A048

Im Taktbetrieb bestimmen die Parameter A048 und A049 bei BCU..F1 und F3 das Verhalten des Luftaktors während des Brennerstarts und Brennerbetriebs.

Zum Kühlen des Brenners in der Anlaufstellung (Standby) kann der Luftaktor extern über den Eingang an Klemme 4 angesteuert werden. Während des Brenneranlaufs und im Betrieb steht diese Funktion nicht zur Verfügung.

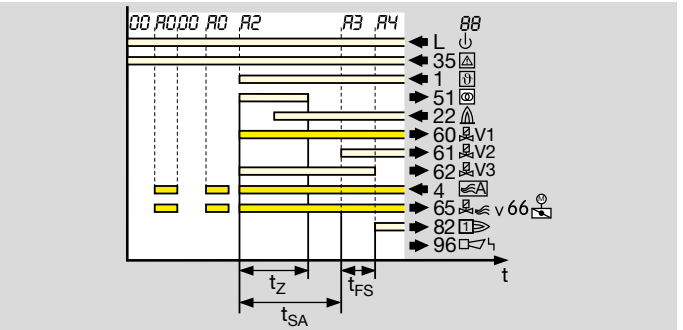
Parameter A048 = 0: Öffnet bei externer Ansteuerung.



Diese Einstellung in Verbindung mit Parameter A049 = 0, siehe Seite 90 (11.7.8 Luftaktor beim Anlauf extern ansteuerbar), wird bei Brennern benötigt, an denen das Gas/Luft-Verhältnis über einen pneumatischen Verbund geregelt wird und die in Kleinlast gestartet werden müssen, z. B. an zweistufig geregelten Brennern, siehe Seite 11 (1.1.5 Zweistufig geregelter Brenner). Hierbei muss die Ansteuerung des Luftaktors während des Brennerstarts über den Eingang an Klemme 4 verhindert werden.

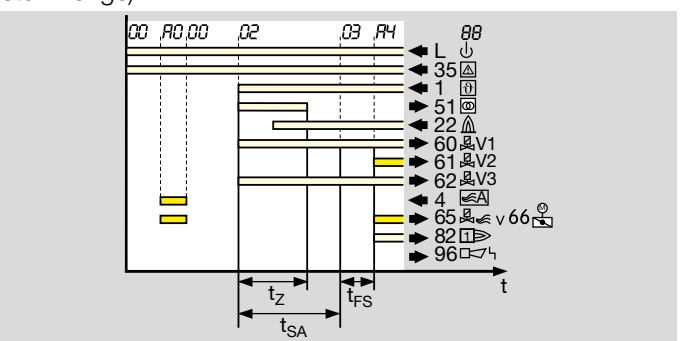
Mit der externen Ansteuerung kann während des Betriebes zwischen Klein- und Großlast umgeschaltet werden.

Parameter A048 = 1: Öffnet mit Gasstufe 1 (Anfahrbrennstoffmenge).



Der Luftaktor öffnet gleichzeitig mit der 1. Gasstufe (mit V1).

Parameter A048 = 2: Öffnet mit Gasstufe 2 (Betriebsbrennstoffmenge).

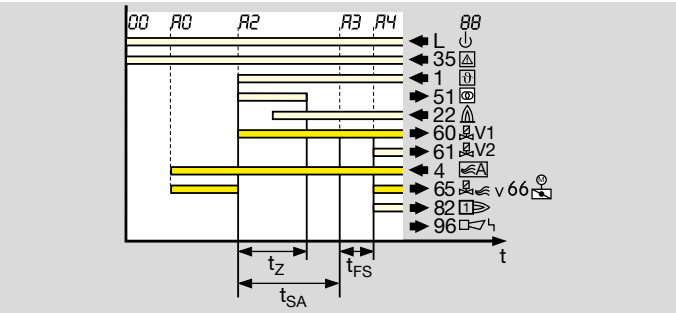


Der Luftaktor öffnet gleichzeitig mit der 2. Gasstufe/Betrieb.

11.7.8 Luftaktor beim Anlauf extern ansteuerbar

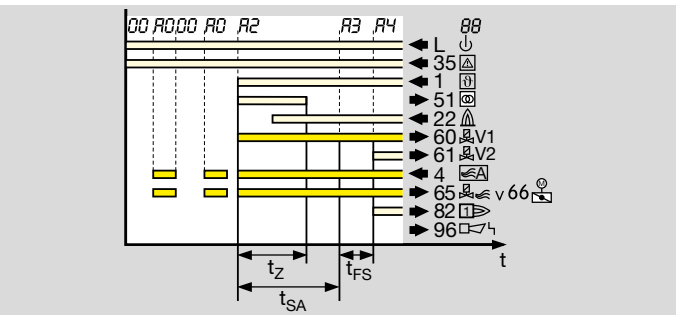
Parameter A049

Parameter A049 = 0: Nicht ansteuerbar.



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

Parameter A049 = 1: Extern ansteuerbar.



Der Luftaktor kann über den Eingang an Klemme 4 während des Anlaufs extern angesteuert werden. Dazu muss Parameter A048 = 0 eingestellt sein, siehe dazu Seite 89 (11.7.7 Luftaktorsteuerung).

11.7.9 Luftaktor bei Störung

Parameter A050

Über den Parameter wird festgelegt, ob der Luftaktor bei einer Störabschaltung über den Eingang an Klemme 4 extern angesteuert werden kann.

Parameter A050 = 0: Nicht ansteuerbar. Der Luftaktor bleibt bei einer Störabschaltung geschlossen. Er ist nicht extern über Klemme 4 ansteuerbar.

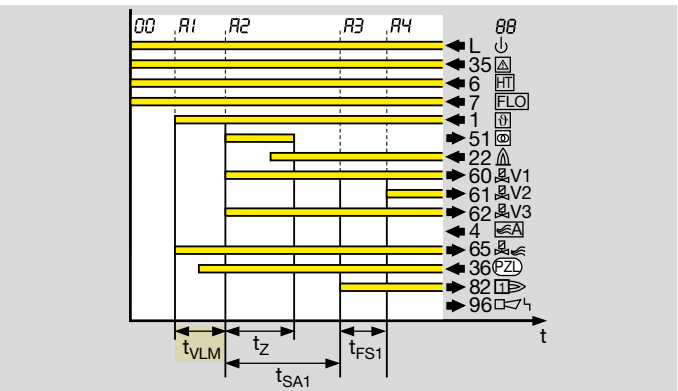
Parameter A050 = 1: Extern ansteuerbar. Der Luftaktor kann über den Eingang an Klemme 4 während einer Störung extern angesteuert werden, z. B. zum Kühlen.

11.7.10 Luftvorlauf flammenlos

Parameter A028

Über diesen Parameter wird die Zeit festgelegt, wie lange das Luftventil im flammenlosen Betrieb vor dem normalen Anlauf geöffnet ist. Geeignet für Brenner, die mit voller Luftleistung starten.

Einstellbar von 0 bis 250 s.



Nach Anlegen des Anlaufsignals (ϑ) und erfolgreich abgelaufener Ruhekontrolle wird das Luftventil geöffnet. Nach Ablauf der parametrierbaren Luftvorlaufzeit t_{VLM} beginnt der Anlauf des Brenners ohne Unterbrechung der Luft.

Parametereinstellung für dieses Ablaufbeispiel:
A074 = 1; A016 = 0, siehe dazu Seite 83 (11.6.1 Luftmangelsicherung verzögert). Das Gasventil öffnet erst, nachdem der Druckwächter geschaltet hat.

Wenn der Luftvorlauf flammenlos (A028) > der Laufzeit (A042) ist und kein Signal vom Druckwächter an Klemme 36 nach Ablauf der Laufzeit (A042) anliegt, führt die BCU eine Abschaltung durch.

11.7.11 Flammenloser Betrieb

Parameter A064

Sobald ein Signal am Eingang Flammenloser Betrieb (Klemme 7) anliegt, kann die BCU im Hochtemperaturbetrieb sofort oder beim nächsten Brennerstart in den Flammenbetrieb oder flammenlosen Betrieb wechseln.

Parameter A064 = 0: beim nächsten Brennerstart. Solange das Startsignal anliegt, verweilt die Brennersteuerung im Flammenbetrieb. Die Umschaltung in den flammenlosen Betrieb erfolgt erst beim nächsten Brennerstart.

Parameter A064 = 1: sofort. Die Umschaltung in den flammenlosen Betrieb erfolgt sofort. Das Startsignal an Klemme 1 muss anliegen. Der im Flammenbetrieb befindliche Brenner wird ausgeschaltet und im flammenlosen Betrieb neu gestartet. Wird das Signal am Eingang an Klemme 7 während eines Brenneranlaufs angelegt, wird der Brenneranlauf bis zum Ende der minimalen Betriebsdauer durchgeführt.

Fällt das Signal an Klemme 7 während des flammenlosen Anlaufs oder Betriebs ab, wird der Brenner sofort ausgeschaltet. Liegt dabei das Startsignal weiter an, kann in Abhängigkeit der weiteren Parametrierung ein Brennerstart im Flammenbetrieb erfolgen.

Parameter A064 = 2: direkte Umschaltung. Sobald ein Signal am Eingang Flammenloser Betrieb (Klemme 7) anliegt, wird der sich im Flammenbetrieb befindliche Brenner direkt in den flammenlosen Betrieb umgeschaltet. Ein Brenneranlauf wird nicht bis zum Ende der minimalen Betriebsdauer ausgeführt.

Befindet sich die Brennersteuerung im Standby, wird mit Anlegen des Startsignals an Klemme 1 direkt im flammenlosen Betrieb gestartet.

Fällt das Signal an Klemme 7 während des flammenlosen Anlaufs oder Betriebs ab, wird der Brenner sofort ausgeschaltet. Liegt dabei das Startsignal weiter an, kann in Abhängigkeit der weiteren Parametrierung ein Brennerstart im Flammenbetrieb erfolgen.

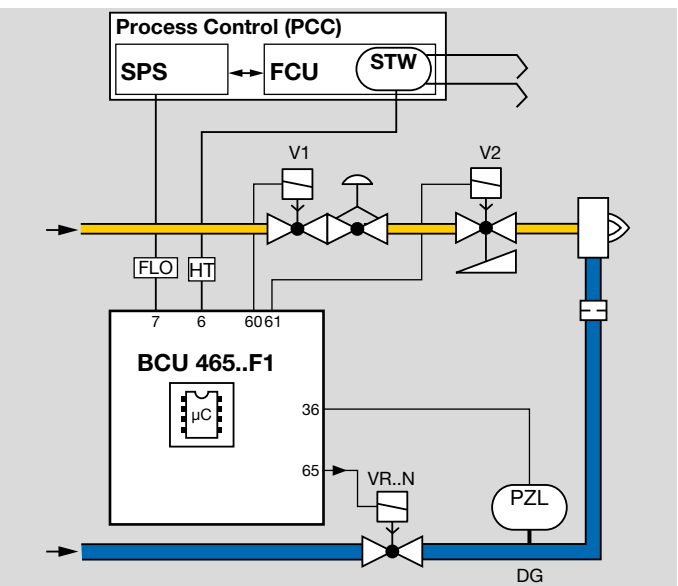
11.7.12 Betriebsart Verbrennung

Parameter A074

Über den Parameter A074 kann die Art der Verbrennung eingestellt werden, in der gezündet werden soll.

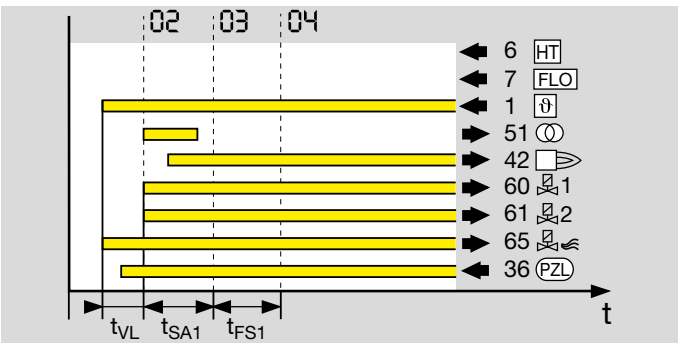
Parameter A074 = 0: Flammenbetrieb. Der Brenner wird immer im Flammenbetrieb und im Hochtemperaturbetrieb mit Zündung gestartet. Die Flammenüberwachung wird bei aktivem Hochtemperaturbetrieb durch die Hochtemperaturüberwachung sichergestellt.

Parameter A074 = 1: Flammenlos/menox®. Nur bei BCU.. D2.

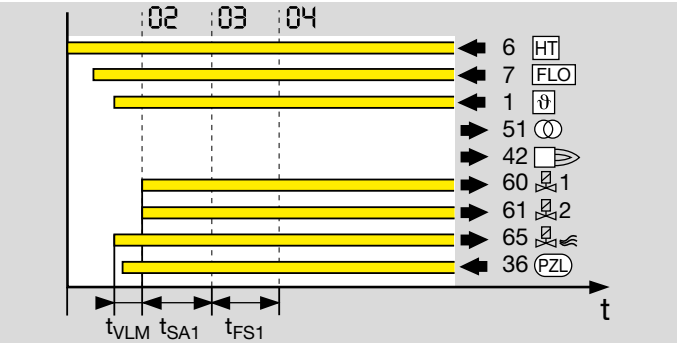


Der Hochtemperatur- und der Eingang für flammenlosen Betrieb (Klemme 6 und 7) müssen ein Signal erhalten, damit auf flammenlosen Betrieb umgeschaltet wird. Der Zeitpunkt der Umschaltung wird durch den Parameter Flammenloser Betrieb (A064) geregelt.

Im Flammenbetrieb (< 850 °C) wird der Brenner konventionell (wie bei A078 = 0) mit der durch Parameter A036 festgelegten Luftvorlaufzeit t_{VL} gestartet. Das Luftstellglied befindet sich dabei in der Position „high“ für den Flammenbetrieb.



Die Umschaltung vom Flammen- in den flammenlosen Betrieb erfolgt über die mit Parameter A064 gewählte Einstellung sofort oder mit dem nächsten Brennerstart. Um in den flammenlosen Betrieb zu kommen, müssen das HT-Signal vom STW (Klemme 6) sowie das Signal für den flammenlosen Betrieb (FLO) von einer separaten Steuerung (Klemme 7) an der BCU anliegen.



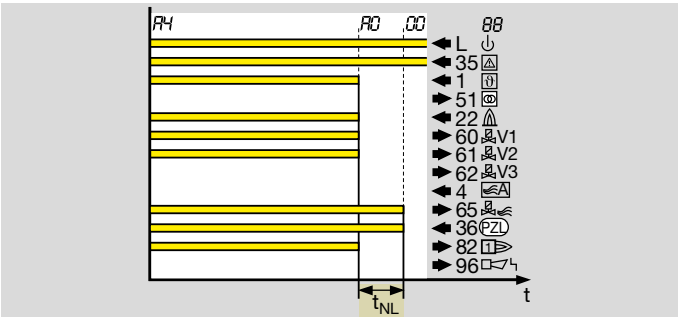
Im flammenlosen Betrieb wird der Brenner mit der über Parameter A028 festgelegten Luftvorlaufzeit t_{VLM} gestartet. Es erfolgt keine Zündung über den Trafo während der Sicherheitszeit t_{SA}. Die Gasventile V1 und V2 werden mit Beginn der Sicherheitszeit t_{SA} geöffnet.

Die Abfrage des Luft-Druckwächters erfolgt über Klemme 36.

Parameter A074 = 2: Hochtemperaturbetrieb ohne Zünden. Wenn die BCU sich im Hochtemperaturbetrieb befindet, wird für den Anlauf die Zündung (Zündtrafo) nicht aktiviert.

11.7.13 Nachlaufdauer flammenlos t_{NL}

Parameter A139



Fällt während des flammenlosen Betriebs das Anlaufsignal (ϑ) nach einer Regelabschaltung ab, bleibt der Aktor (Luftventil, Stellantrieb) für die parametrierte Nachlaufdauer t_{NL} (0 bis 60 s) geöffnet. Nach Ablauf der Nachlaufdauer t_{NL} schließt die Brennersteuerung den Aktor.

11.8 Ventilüberwachung

11.8.1 Ventilüberwachungssystem

Parameter A051

Über Parameter A051 wird festgelegt, ob und zu welchem Zeitpunkt im Programmablauf der BCU die Ventilüberwachung aktiviert wird. Es wird die Dichtheit der Gas-Magnetventile und der dazwischenliegenden Verrohrung (Dichtheitskontrolle) überprüft.

Parameter A051 = 0: Aus. Es ist keine Ventilprüfung aktiviert.

Parameter A051 = 1: Dichtheitskontrolle vor Anlauf.

Parameter A051 = 2: Dichtheitskontrolle nach Abschaltung. Bei dieser Einstellung findet auch nach Entriegelung einer Störung und nach Netz EIN eine Dichtheitsprüfung statt.

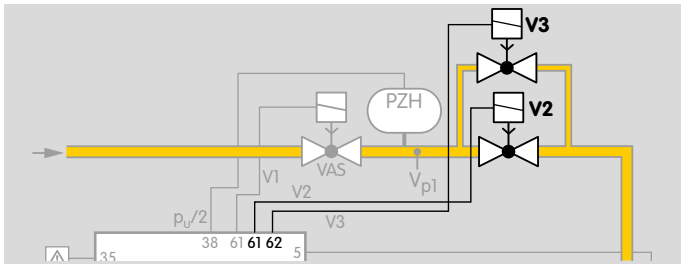
Parameter A051 = 3: Dichtheitskontrolle vor Anlauf und nach Abschaltung.

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

11.8.2 Abblaseventil (VPS)

Parameter A052

Als Abblaseventil bei einer Dichtheitsprüfung kann ein Ventil an Klemme 61 oder 62 gewählt werden.



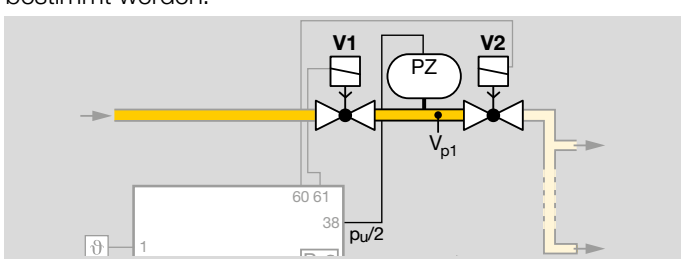
Parameter A052 = 2: V2. Das Ventil an Klemme 61 übernimmt die Funktion des Abblaseventils.

Parameter A052 = 3: V3. Das Ventil an Klemme 62 übernimmt die Funktion des Abblaseventils.

11.8.3 Messzeit V_{p1}

Parameter A056

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



Die erforderliche Messzeit zur Dichtheitsprüfung von V_{p1} kann über den Parameter A056 eingestellt werden. Einstellbar sind 3 bis 3600 s.

Siehe dazu auch Seite 41 (6.1.5 Messzeit tM).

11.8.4 Ventilöffnungszeit t_{L1}

Parameter A059

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 = 3 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.

Unter der Voraussetzung, dass die Gasmenge, die in den Verbrennungsraum strömt, nicht größer als 0,083% des maximalen Volumenstroms ist, darf die Öffnungszeit der Bypassventile länger als die von der Norm (EN 1643:2024) erlaubten 3 s eingestellt werden.

11.9 Verhalten im Anlauf

11.9.1 Minimale Pause t_{MP}

Parameter A062

Um einen stabilen Betrieb der Brenner zu erreichen, kann eine minimale Pause t_{MP} (0 bis 3600 s) festgelegt werden. Wenn die über Parameter A039 festgelegte Nachlaufdauer abgelaufen ist und kein Signal (ϑ) an Klemme 1 anliegt (Brenner abgeschaltet), werden ein Neustart und das Kühlen für die Dauer der minimalen Pause t_{MP} unterbunden.

Wird während der minimalen Pause ein Signal an Klemme 1 (Brenneranlauf) oder Klemme 2 (Kühlen) angelegt, erscheint die Statusanzeige Verzögerung *H0*.

11.9.2 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 (Klemme 1), Ventilieren (Klemme 4) und Fernentriegelung (Klemme 2). Die Funktionen der sicherheitsrelevanten Eingänge, wie z. B. Freigabe/Not-Halt (Klemme 35), 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 Programmablaufs und bleibt dort z. B. zum Einstellen eines Stellantriebs oder des Gas-Luft-Gemisches stehen.

11.9.3 Betriebsdauer im Handbetrieb

Parameter A067

Parameter A067 bestimmt, wann der Handbetrieb beendet wird.

Parameter A067 = 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 A067 = 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 A067 beendet.

11.10 Sensorik

An den Eingängen an Klemmen 36, 37 oder 38 kann jeweils ein Sensor (Druckwächter, Meldeschalter) angeschlossen werden, siehe dazu auch Seite 110 (11.14.9 Funktion Eingang 36).

Über die Parameter A101, A102 oder A103 wird die Sensorfunktion (der Sensortyp und der Programmstatus, bei dem das Sensorsignal von der BCU ausgewertet wird) festgelegt. Es können mehrere Sensoren für die gleiche Funktion parallel verwendet werden, wenn zwei oder drei Eingängen die gleiche Sensorfunktion zugewiesen wird.

11.10.1 Funktion Sensor 1

Parameter A101

Der Parameter weist Klemme 36 eine Sensorfunktion zu.

Parameter A101 = 0: Keine Funktion.

Parameter A101 = 1: Luft-Druckwächter Spül. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird beim Spülen ausgewertet.

Parameter A101 = 2: Luft-Druckwächter Stufe1. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird bei aktivierter Gasstufe 1 ausgewertet.

Parameter A101 = 3: Luft-Druckwächter Spül&Stufe1. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird beim Spülen und bei aktivierter Gasstufe 1 ausgewertet.

Parameter A101 = 4: Luft-Druckwächter Stufe2. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird bei aktivierter Gasstufe 2 ausgewertet.

Parameter A101 = 5: Luft-Druckwächter Spül&Stufe2. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird beim Spülen und bei aktivierter Gasstufe 2 ausgewertet.

Parameter A101 = 6: Luft-Druckwächter Stufe1&Stufe2. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird bei aktivierten Gasstufen 1 und 2 ausgewertet.

Parameter A101 = 7: Luft-Druckwächter Spül&Stufe1&Stufe2. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird beim Spülen und bei aktivierten Gasstufen 1 und 2 ausgewertet.

Parameter A101 = 8: Luft-Druckwächter Flammenlos. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird während des flammenlosen Betriebs ausgewertet.

Parameter A101 = 9: Luft-Druckwächter Spül&Flammenlos. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird beim Spülen und während des flammenlosen Betriebs ausgewertet.

Parameter A101 = 10: Luft-Druckwächter Stufe1&Flammenlos. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird bei aktivierter Gasstufe 1 und während des flammenlosen Betriebs ausgewertet.

Parameter A101 = 11: Luft-Druckwächter Spül&Stufe1&Flammenlos. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird beim Spülen und bei aktivierter Gasstufe 1 und während des flammenlosen Betriebs ausgewertet.

Parameter A101 = 12: Luft-Druckwächter Stufe2&Flammenlos. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird bei aktivierter Gasstufe 2 und während des flammenlosen Betriebs ausgewertet.

Parameter A101 = 13: Luft-Druckwächter Spül&Stufe2&Flammenlos. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird beim Spülen und bei aktivierter Gasstufe 2 und während des flammenlosen Betriebs ausgewertet.

Parameter A101 = 14: Luft-Druckwächter Stufe1&2&Flammenlos. Das Signal vom Luft-Druckwächter

wird bei aktivierten Gasstufen 1 und 2 und während des flammenlosen Betriebs ausgewertet.

Parameter A101 = 15: Luft-Druckwächter Spül&Stufe1&2&Flammlos. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird beim Spülen und bei aktivierten Gasstufen 1 und 2 und während des flammenlosen Betriebs ausgewertet.

Parameter A101 = 34: Luft-Druckwächter Extern High. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird bei externer Ansteuerung des Luftaktors während der Position High ausgewertet.

Parameter A101 = 35: Luft-Druckwächter Extern High&Spül. Das Signal vom Luft-Druckwächter wird bei externer Ansteuerung des Luftaktors während der Position High und beim Spülen ausgewertet.

Parameter A101 = 48: Proof-of-closure-Funktion V1. Die Geschlossenstellung des Ventil V1 wird vom POC überwacht.

Parameter A101 = 49: Proof-of-closure-Funktion V2. Die Geschlossenstellung des Ventil V2 wird vom POC überwacht.

Parameter A101 = 50: Proof-of-closure-Funktion V3. Die Geschlossenstellung des Ventil V3 wird vom POC überwacht.

Parameter A101 = 51: Proof-of-closure-Funktion V4. Die Geschlossenstellung des Ventil V4 wird vom POC überwacht.

Parameter A101 = 52: Proof-of-closure-Funktion V5. Die Geschlossenstellung des Ventil V5 wird vom POC überwacht.

Parameter A101 = 53: Dichtheitskontrolle. Das Druckwächtersignal der Dichtheitskontrolle wird ausgewertet.

Parameter A101 = 54: Gas-Druckwächter Flammenbetrieb. Das Signal vom Gas-Druckwächter während des Flammenbetriebs wird ausgewertet.

Parameter A101 = 55: Gas-Druckwächter Betrieb flammenlos. Das Signal vom Gas-Druckwächter während des flammenlosen Betriebs wird ausgewertet.

Parameter A101 = 56: Gas-Druckwächter Betrieb. Das Signal vom Gas-Druckwächter während des Flammen- und flammenlosen Betriebs wird ausgewertet.

11.10.2 Funktion Sensor 2

Über Parameter A102 kann der Klemme 37 eine Sensorfunktion zugewiesen werden.

Die Wertebereiche und Beschreibungen für den Parameter sind identisch mit Parameter A101, siehe Seite 98 (11.10.1 Funktion Sensor 1).

11.10.3 Funktion Sensor 3

Über Parameter A103 kann der Klemme 38 eine Sensorfunktion zugewiesen werden.

Die Wertebereiche und Beschreibungen für den Parameter sind identisch mit Parameter A101, siehe Seite 98 (11.10.1 Funktion Sensor 1).

11.10.4 Proof-of-closure-Funktion Prüfdauer

Parameter A060

Parameter A060 = 0 bis 6000 s: Prüfzeit für Geschlossenenstellung eines der Gasventile V1, V2, V3, V4 oder V5.

Mit Anlegen des Startsignals an Klemme 1 fragt die BCU über einen Meldeschalter die Geschlossenstellung eines der Gasventile (V1 bis V5) ab. Wenn nach der eingestellten Prüfzeit nicht ein Signal vom Meldeschalter in Abhängigkeit von Parameter A101, A102 oder A103 an Klemme 36, 37 oder 38 anliegt (Gasventil ist geschlossen), geht die BCU mit der Fehlermeldung *E c 1* auf Störung.

Sobald die BCU das Gasventil geöffnet hat, fragt sie über einen Meldeschalter die Offenstellung des Ventils ab. Wenn nach der eingestellten Prüfzeit immer noch ein Signal vom Meldeschalter an Klemme 36, 37 oder 38 anliegt, geht die BCU mit der Fehlermeldung *E c 8* auf Störung.

11.11 Kommunikation

11.11.1 Feldbuskommunikation

Parameter A080

Über den Parameter A080 kann die Feldbuskommunikation bei angestecktem Busmodul BCM 400 aktiviert werden.

Zur eindeutigen Identifizierung des Steuergerätes (BCU/FCU) im Feldbus-System muss im Automatisierungssystem/in BCSoft ein Gerätename/Netzwerkname eingetragen sein.

Parameter 80 = 0: Aus. Die Feldbuskommunikation ist deaktiviert. Parametrierzugriff mit BCSoft über Ethernet ist nicht möglich.

Parameter 80 = 1: mit Adressprüfung. Der Gerätename/Netzwerkname lautet im Auslieferungszustand z. B. bei BCU 460 „not-assigned-bcu-460-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 400 übereinstimmen (xxx = Adresse im Bereich 001 bis FEF).

Kodierschaltereinstellung: oberer Schalter (S1) = 10^2 (Hunderter), mittlerer Schalter (S2) = 10^1 (Zehner), unterer Schalter (S3 = 10^0 (Einer)

Parameter 80 = 2: ohne Adressprüfung. Der Gerätename/Netzwerkname kann nach Vorgabe des Automatisierungssystems gewählt werden.

11.11.2 K" SafetyLink

Parameter A081

Um sicherheitskritische Signale zwischen FCU und BCU zu übertragen, wird in Systemen zur Steuerung von Öfen, bestehend aus FCU 50x und BCU 46x das Kommunikationsprotokoll SafetyLink eingesetzt. Über den Parameter A081 kann die Datenübertragung aktiviert werden.

Parameter A081 = 0: Aus. Es findet kein Datenaustausch über K-SafetyLink statt.

Parameter A082 = 1: Ein. Der Datenaustausch über K-SafetyLink ist aktiviert. Dazu muss die FCU die Funktion unterstützen.

11.11.3 Sicherheitskette (Bus)

Parameter A085

Über diesen Parameter wird festlegt, über welche Schnittstelle das Signal der Sicherheitskette empfangen wird.

Parameter A085 = 1: Über fehlersicheren Bus

Parameter A085 = 2: Über Klemme

Parameter A085 = 5: Über fehlersicheren Bus und Klemme

11.11.4 Spülung (Bus)

Parameter A087

Über diesen Parameter wird festlegt, über welche Schnittstelle das Signal für das Spülen empfangen wird.

Parameter A087 = 0: Aus

Parameter A087 = 1: Über fehlersicheren Bus

Parameter A087 = 2: Über Klemme

Parameter A087 = 3: Über nicht fehlersicheren Bus

Parameter A087 = 4: Über fehlersicheren Bus oder Klemme

11.11.5 Hochtemperaturbetrieb (Bus)

Parameter A088

Über diesen Parameter wird festlegt, über welche Schnittstelle das Signal für Hochtemperaturbetrieb empfangen wird.

Parameter A088 = 0: Aus

Parameter A088 = 1: Über fehlersicheren Bus

Parameter A088 = 2: Über Klemme

Parameter A088 = 5: Über fehlersicheren Bus und Klemme

11.11.6 LDS (Bus)

Parameter A089

Über diesen Parameter wird festlegt, über welche Schnittstelle das LDS-Signal (Limits during start-up) empfangen wird.

Parameter A089 = 0: Aus

Parameter A089 = 1: Über fehlersicheren Bus

Parameter A089 = 2: Über Klemme

Parameter A089 = 5: Über fehlersicheren Bus und Klemme

11.12 Interface-Parameter

Die Interface-Parameter I040 bis I099 sind werkseitig eingestellt und müssen im Normalfall nicht angepasst werden. Eine Änderung der werkseitigen Einstellungen führt zu veränderten Funktionen der Eingänge an Klemmen 1 bis 41 und Klemmen 85 bis 90, siehe dazu auch Seite 19 (3.2 Anschlussplan).

11.12.1 Flammenüberwachung

Parameter I004

Parameter I004 = 0: Die Überwachung der Flamme erfolgt mit einer Ionisationselektrode.

Parameter I004 = 1: Die Überwachung der Flamme erfolgt mit einer UV-Sonde für intermittierenden Betrieb (UVS). 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, wenn er nicht normkonform betrieben wird, nach kontinuierlichem Betrieb von 24 Stunden automatisch abgeschaltet und neu gestartet. Durch den Neustart werden die Anforderungen der EN 298 für UV-Sonden-Dauerbetrieb 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. Je nach Parametereinstellung wird der Brenner mit oder ohne Vorspülung gestartet. Dieser Vorgang wird durch die BCU selbstständig gesteuert, daher ist zu prüfen, ob das Verfahren/der Prozess die damit verbundene Pause der Wärmezufuhr zulässt.

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

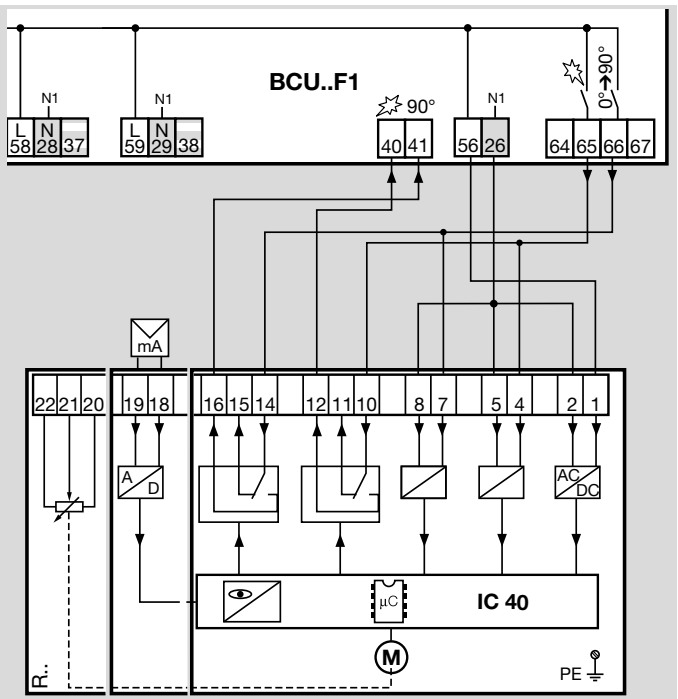
Die Reaktionszeiten von BCU und UV-Sonde für Dauerbetrieb sind so aufeinander angepasst, dass die jeweils eingestellte Sicherheitszeit aus dem Betrieb (Parameter A019) nicht verlängert wird.

11.12.2 Luftaktor

Parameter I020

Parameter I020 = 2: IC 40.

Damit der Stellantrieb IC 40 an der BCU..F1 betrieben werden kann, muss Parameter I020 = 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 41 abgefragt. Die Position für die Zündleistung wird über Klemme 40 abgefragt. Wird das Erreichen der Position nicht innerhalb der Timeout-Zeit von 250 s erreicht, kommt es zur Sicherheitsabschaltung der BCU. Es wird eine Störmeldung (*E Rc*, *E Ro* oder *E Ri*) angezeigt, siehe Seite 57 (10 Störmeldungen).

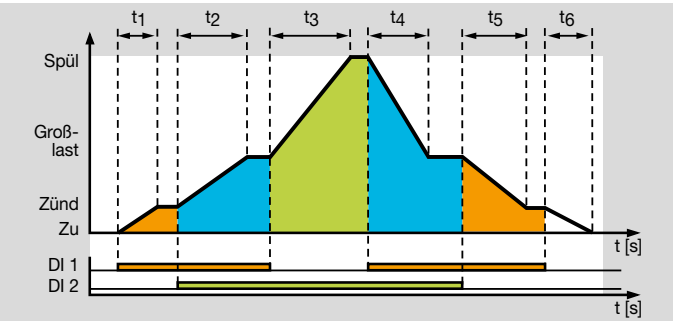
Bei vorhandener Regelfreigabe wird über die Ausgänge Klemmen 65 und 66 die Regelung für den Betrieb freigegeben.

Betriebsarten IC 40

Betriebsart 11

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

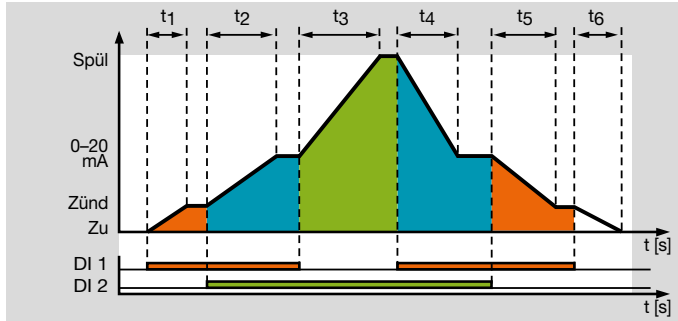
Während der Regelfreigabe fährt der Stellantrieb IC in die Position „Großlast“. Hierbei ist kein Timeout aktiv.



BCU		IC 40 (Betriebsart 11)	
Signal an Klemme		Position	Drosselklappenposition
65	66		
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
65	66		
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

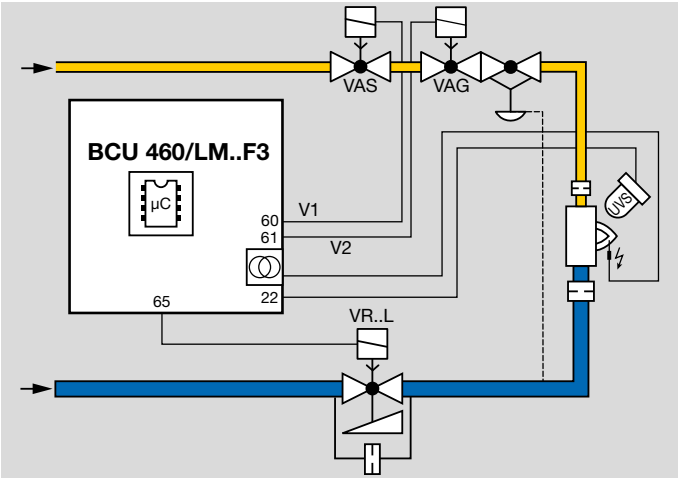
Bei Störung liegt an den Klemmen 65 und 66 kein Signal an, sodass der Stellantrieb in die Zu-Position verfahren wird. Beim Anfahren der Zu-Position ist kein Timeout von 250 s aktiv, da kein Rückmeldeeingang abgefragt wird. Das kann dazu führen, dass der Programmablauf bei Anforderung der Zu-Position fortgesetzt wird, ohne dass die Drosselklappe geschlossen ist. Die Ausgänge an den Klemmen 64 (Reglerfreigabe) und 67 (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.

Parameter I020 = 5: 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 A042 (Laufzeit) das Verhalten so angepasst werden, dass das System in die Zündposition gefahren werden kann, bevor gestartet wird, siehe Seite 87 (11.7.5 Laufzeit). Um das Verhalten anpassen zu können, muss Parameter A041 (Laufzeitauswahl) = 1 eingestellt sein.

11.12.3 Funktion Klemme 64

Parameter I040

Über den Parameter I040 kann der Klemme 64 eine Funktion in Abhängigkeit des Leistungsmodul LM..F1 oder LM..F3 zugewiesen werden. Alternativ kann der Ausgang über ein Bussystem aktiviert und deaktiviert werden.

Parameter I040 = 0: Aus. Der Ausgang hat keine Funktion.

Parameter I040 = 2: Ventil V5. Über Klemme 64 kann ein 5. Ventil angesteuert werden. Diese Option ist nur bei Verwendung des Leistungsmoduls LM..F3 wählbar.

Parameter I040 = 3: Bus Ausgang 1. Über ein Bussystem kann der Ausgang an Klemme 64 aktiviert und deaktiviert werden. Nur in Verbindung mit Leistungsmodul LM..F3 wählbar.

11.13 Funktionen Kontakte 80 bis 97

Die Kontakte 80 bis 97 sind potenzialfrei. Sie können für verschiedene Meldefunktionen parametiert werden. Die Kontakte zwischen den jeweiligen Klemmen schließen in Abhängigkeit der eingestellten Funktion.

11.13.1 Funktion Kontakt 80, 81/82

Parameter I050

Parameter I050 = 0: Aus. Der Kontakt wird nicht geschlossen. Er hat keine Funktion.

Parameter I050 = 1: Bereitmeldung. Der Kontakt ist geschlossen, wenn die BCU bereit (eingeschaltet) ist und keine Störmeldung vorliegt, die ein Spülen verhindert.

Parameter I050 = 2: Luftmeldung. Sobald ein angeschlossener Luftaktor seine High Position (Max-Position) erreicht oder überschritten hat, wird die Luftmeldung aktiviert.

Parameter I050 = 3: Spülmeldung. Der Kontakt ist bei aktiver Spülung geschlossen.

Parameter I050 = 4: Kühlluftventil. Der Kontakt ist geschlossen, wenn das Kühlluftventil angesteuert werden soll.

Parameter I050 = 5: Abgasventil. Das Abgasventil öffnet, sobald ein Gasventil (z. B. V1) geöffnet wird.

Parameter I050 = 6: Störmeldung. Der Kontakt ist geschlossen, wenn eine Störabschaltung vorliegt.

Parameter I050 = 7: Betriebsmeldung Brenner 1. Der Kontakt ist geschlossen, wenn Brenner 1 in Betrieb ist.

11.13.2 Funktion Kontakt 90, 91/92

Parameter I051

Beschreibung und Parameterwerte siehe Seite 108 (11.13.1 Funktion Kontakt 80, 81/82).

11.13.3 Funktion Kontakt 95/96

Parameter I052

Beschreibung und Parameterwerte siehe Seite 108 (11.13.1 Funktion Kontakt 80, 81/82).

11.13.4 Funktion Kontakt 95/97

Parameter I053

Beschreibung und Parameterwerte siehe Seite 108 (11.13.1 Funktion Kontakt 80, 81/82).

11.13.5 Funktion Kontakt 85/86, 87

Parameter I054

Beschreibung und Parameterwerte siehe Seite 108 (11.13.1 Funktion Kontakt 80, 81/82).

11.14 Funktionen Eingänge an Klemmen 1 bis 7 und 35 bis 41

Die BCU verfügt über mehrere physikalische und logische Schnittstellen, um ihre Eingangssignale zu erhalten und die Ausgangssignale zu setzen. Über die Parameter I061 bis I074 wird festgelegt, welche Eingangssignale an den einzelnen Klemmen (1 bis 7 und 35 bis 41) empfangen werden können.

An die Eingänge 36, 37 und 38 können in Abhängigkeit der Parametrierung Sensoren (Druckwächter, Meldeschalter) angeschlossen werden.

BCU..E0

Der Eingang 35 ist für die Funktion Sicherheitskette festgelegt. Alle weiteren Eingänge können zusätzlich für die Funktion Sicherheitskette (I061 = 4) parametriert werden.

11.14.1 Funktion Eingang 1

Parameter I061

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 1.

Parameter I061 = 0: Aus. Der Eingang hat keine Funktion.

Parameter I061 = 4: Sicherheitskette. Das Signal "Sicherheitskette" kann über den Eingang und/oder über SafetyLink aktiviert werden. Bei fehlendem Signal an dem Eingang beginnt kein Anlauf. Fällt das Signal während des Betriebs ab, werden die Gasventile unmittelbar (< 1 s) geschlossen.

Parameter I061 = 5: Luft. Über den Eingang erhält die BCU das Signal zum Ventilieren oder für die externe Luftaktoransteuerung.

Parameter I061 = 6: Kühlluft. Über den Eingang erhält die BCU das Signal, um den Kühlluftaktor anzusteuern.

Parameter I061 = 7: Luftaktor R1. Über den Eingang erhält die BCU das Rückmeldesignal des Stellantriebs IC 40 für die Zündposition.

Parameter I061 = 8: Luftaktor R2. Über den Eingang erhält die BCU das Rückmeldesignal des Stellantriebs IC 40 für die Position High.

Parameter I061 = 9: Start 1. Über den Eingang erhält die BCU das Anlaufsignal (Start 1).

Parameter I061 = 11: Reset. Über den Eingang erhält die BCU das Signal für die Fernentriegelung.

Parameter I061 = 12: Spülen. Über den Eingang erhält die BCU das Signal zum Spülen.

Parameter I061 = 13: Startbedingungen LDS. Die BCU führt einen Brennerstart, Wiederanlauf oder Anlaufversuch erst dann durch, wenn sich der zentrale Stellantrieb in Zündstellung befindet, siehe dazu Anwendungsbeispiel Seite 16 (1.1.10 Modulierende Brennerregelung). Um sicherzustellen, dass die Brenner nur mit der Anfahrbrennstoffmenge starten, wird von einer übergeordneten Steuerung ein Signal zum Brennerstart über die Klemme an die BCU übertragen.

Parameter I061 = 14: Hochtemperaturbetrieb. Über den Eingang wird der Brennersteuerung mitgeteilt, dass sich die Ofenanlage im Hochtemperaturbetrieb (HT) befindet. Die Brennersteuerung wechselt beim Ansteuern des HT-Eingangs in die Betriebsart Hochtemperaturbetrieb. Sie arbeitet ohne Auswertung des Flammensignals, ihre geräteinterne Flammenüberwachung ist nicht in Betrieb.

Parameter I061 = 17: Flammenloser Betrieb. Sobald ein Signal für den Hochtemperaturbetrieb (> 850 °C) anliegt, schaltet die BCU die Zündeinrichtung und die Flammenüberwachung ab.

Parameter I061 = 19: Zusatzgas. Über den Eingang wird das Gasventil V4 als zusätzliches Ventil geschaltet. Im Kleinlast-Nachlauf ist das Ventil für Zusatzgas geschlossen.

11.14.2 Funktion Eingang 2

Parameter I062

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 2.

Parameterwerte und Beschreibungen, siehe Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1).

11.14.3 Funktion Eingang 3

Parameter I063

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 3.

Parameterwerte und Beschreibungen, siehe Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1).

11.14.4 Funktion Eingang 4

Parameter I064

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 4.

Parameterwerte und Beschreibungen, siehe Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1).

11.14.5 Funktion Eingang 5

Parameter I065

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 5.

Parameterwerte und Beschreibungen, siehe Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1).

11.14.6 Funktion Eingang 6

Parameter I066

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 6.

Parameterwerte und Beschreibungen, siehe Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1).

11.14.7 Funktion Eingang 7

Parameter I067

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 7.

Parameterwerte und Beschreibungen, siehe Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1).

11.14.8 Funktion Eingang 35

Parameter I068

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 35.

Dieser Eingang sollte bei einer BCU..E1 (Energiezufuhr über L1) für das Signal der Sicherheitskette vorgesehen werden (I068 = 4). Bei einer BCU..E0 ist dieser Eingang mit der Spannungsversorgung der sicherheitsrelevanten Ausgänge verbunden und kann nicht anderweitig parametriert werden.

Alle weiteren Parameterwerte und Beschreibungen, siehe Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1).

11.14.9 Funktion Eingang 36

Parameter I069

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 36.

An diesen Eingang kann bei Bedarf ein Sensor angeschlossen werden (I069 = 1, 2 oder 3).

Parameter I069 = 1: Sensor 1

Parameter I069 = 2: Sensor 2

Parameter I069 = 3: Sensor 3

Alle weiteren Parameterwerte und Beschreibungen, siehe Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1).

11.14.10 Funktion Eingang 37

Parameter I070

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 37.

An diesen Eingang kann bei Bedarf ein Sensor angeschlossen werden (I070 = 1, 2 oder 3).

Parameter I070 = 1: Sensor 1

Parameter I070 = 2: Sensor 2

Parameter I070 = 3: Sensor 3

Alle weiteren Parameterwerte und Beschreibungen, siehe Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1).

11.14.11 Funktion Eingang 38

Parameter I071

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 38.

An diesen Eingang kann bei Bedarf ein Sensor angeschlossen werden (I071 = 1, 2 oder 3).

Parameter I071 = 1: Sensor 1

Parameter I071 = 2: Sensor 2

Parameter I071 = 3: Sensor 3

Alle weiteren Parameterwerte und Beschreibungen, siehe Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1).

11.14.12 Funktion Eingang 39

Parameter I072

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 39.

Parameterwerte und Beschreibungen, siehe Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1).

11.14.13 Funktion Eingang 40

Parameter I072

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 40.

Parameterwerte und Beschreibungen, siehe Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1).

11.14.14 Funktion Eingang 41

Parameter I074

Zum Festlegen des Eingangssignal für Klemme 41.

Parameterwerte und Beschreibungen, siehe Seite 109 (11.14.1 Funktion Eingang 1).

12 Austauschmöglichkeiten

Die Brennersteuerungen BCU 460 und BCU 465 werden durch die Geräte der neuen Generation BCU 460 und BCU 465 (2019) ersetzt.

Im Vergleich zur Vorgängergeneration verfügen die Geräte der neuen Generation BCU 4 (2019) über neue Technologien und frei parametrierbaren Funktionen.

Code	Beschreibung BCU (Vorgängergeneration)		Beschreibung BCU	Code
BCU	Brennersteuerung			
4	Baureihe 4		Brennersteuerung Baureihe 4	BCU 4
60 65	Standardversion Erweiterte Luftsteuerung		Baureihe 460 Baureihe 465	60 65
3; 5; 10	Sicherheitszeit im Anlauf t_{SA} [s]		Über Parameter A094 einstellbar: 2 bis 15 s	•
1; 2	Sicherheitszeit aus dem Betrieb t_{SB} [s]		Über Parameter A019 einstellbar: 0, 1, 2, 3, 4 s	•
L[1)]	Luftventilsteuerung		LM 400..F3 = mit Luftventilsteuerung	o
5[1)]; 15[1)]; 25[1)]	Kleinlast-Nachlauf [s]		Über Parameter A039 (Nachlaufdauer) einstellbar: 0 bis 60 s	•
W R	Netzspannung: 230 V~, -15/+10 %, 50/60 Hz 115 V~, -15/+10 %, 50/60 Hz		Netzspannung: 230 V~, -15/+10 %, 50/60 Hz 120 V~, -15/+10 %, 50/60 Hz	W Q
1[1)] 2[1)] 3[1)] 8[1)]	Zündtrafo: TZI 5-15/100 TZI 7-25/20 TZI 7,5-12/100 TZI 7,5-20/33		Zündtrafo: 5 kV, 15 mA, ED 100 % 8 kV, 20 mA, ED 19 % 8 kV, 12 mA, ED 100 % 8 kV, 20 mA, ED 33 %	1 2 3 8
GB[1)]	Frontfolie in Englisch mit Zusatzaufklebern in D, F, I, NL, E		Aufkleber Sprachsatz GB, F, NL, I, E, siehe Zubehör	o
P[1)]	Industriesteckverbinder		Flanschplatte: ohne Standard M32 Industriesteckverbinder 16-polig PROFIBUS Conduit	P0 P1 P2 P3 P6 P7
	–		Ohne Ventilüberwachungssystem Mit Ventilüberwachungssystem TC und POC Mit Ventilüberwachungssystem POC	C0 C1 C2
D2[1)] D3[1)]	Hochtemperaturbetrieb in Verbindung mit: … UVS … Ionisation oder UVD		Ohne Hochtemperaturbetrieb Für Hochtemperaturbetrieb Flammenloser Betrieb	D0 D1 D2
S2–3[1)]	Anzahl Anlaufversuche		Über Parameter A007 einstellbar: 1, 2 oder 3	•
A[1)] O[1)]	Luftströmungsüberwachung Meldeschalterabfrage		Druckwächter: keine Luft-Druckwächter Gas-Druckwächter Luft- und Gas-Druckwächter	0 1 2 3

Code	Beschreibung BCU (Vorgängergeneration)		Beschreibung BCU	Code
U[1)] C[1) 3)]	Vorbereitung für UV-Sonde für Dauerbetrieb UVD 1 Zusätzliche Signalverteilung		Flammenüberwachung über Parameter I004 einstellbar: Ionisation, UVS oder UVC	•
B1[1)]	Für PROFIBUS DP		Mit optionalem Busmodul: BCM 400..B1 für PROFIBUS BCM 400..B2 für PROFINET BCM 400..B3 für EtherNet/IP	o
/1[1)]	9-poliger D-Sub Bus-Steckverbinder		Mit Busmodul BCM 400..B1: 9-Pin D-Sub-Stecker Mit Busmodul BCM 400..B2/B3: zwei RJ45-Buchsen	o
E1[4)]	Energiemanagement: über Eingang Sicherheitskette über Phase (L1)		Energiezufuhr: über Eingang Sicherheitskette über Phase (L1)	E0 E1

• = Standard, o = lieferbar.

1) Wenn „ohne“, entfällt diese Angabe.

2) Komplette Typenschlüssel und Auswahltabellen für die BCU 4 und das Leistungsmodul LM 400 der neuen Generation, siehe Seite 114 (13 Auswahl).

3) BCU..C mit extra Platine zur Spannungsverteilung der UV-Sonde für Dauerbetrieb. Kann als Unterverteilung genutzt werden aufgrund geringer Anzahl an Ausgängen. Die neue BCU 4 (2019) verfügt über eine ausreichende Anzahl von (parametrierbaren) Ein- und Ausgängen sowie Kontakten. Bei Austausch prüfen, ob die zusätzliche Unterverteilung weiterhin benötigt wird.

4) Wenn das Energiemanagement über die Sicherheitskette erfolgt, entfällt diese Angabe. E1 = Energiemanagement über Phase (L1).

13 Auswahl

13.1 Brennersteuerung BCU

Option	BCU	
Baureihe	460	465
Netzspannung	Q, W	Q, W
Zündtrafo	1, 2, 3, 8	1, 2, 3, 8
Flanschplatte	P0, P1, P2, P3, P6, P7	P0, P1, P2, P3, P6, P7
Ventilüberwachungssystem	C0, C1, C2	C0, C1, C2
Hochtemperaturbetrieb Flammenloser Betrieb	D0, D1 –	D0, D1 D2
Eingangsfunktionen	0, 1, 2, 3	0, 1, 2, 3
Druckwächter	0, 1, 2, 3	0, 1, 2, 3
	0	0
Anschluss-Stecker	K0, K1, K2	K0, K1, K2
Energiezufuhr	E0, E1	E0, E1

Bestellbeispiel

BCU 460W2P1C1D0000K1E1

13.1.1 Typenschlüssel

BCU	Brennersteuerung
4	Baureihe 400
60	Standardversion
65	Erweiterte Luftsteuerung
80	Version für Zünd- und Hauptbrenner
Q	Netzspannung 120 V~, 50/60 Hz
W	Netzspannung 230 V~, 50/60 Hz
0	Zündtransformator
1	Zündtransformator 5 kV, 15 mA, ED 100 %
2	Zündtransformator 8 kV, 20 mA, ED 19 %
3	Zündtransformator 8 kV, 12 mA, ED 100 %
8	Zündtransformator 8 kV, 20 mA, ED 33 %
P0	Ohne Flanschplatte
P1	Flanschplatte: Standard
P2	Flanschplatte: M32
P3	Flanschplatte: Industriesteckverbinder 16-polig
P6	Flanschplatte: PROFIBUS
P7	Flanschplatte: Conduit
C0	Ohne Ventilüberwachungssystem
C1	Ventilüberwachungssystem: TC und POC
C2	Ventilüberwachungssystem: POC
D0	Ohne Hochtemperaturbetrieb
D1	Hochtemperaturbetrieb
D2	Flammenloser Betrieb
0	Ohne Eingangsfunktion
1	Eingangsfunktion: Zusatzgas
2	Eingangsfunktion: LDS
3	Eingangsfunktion: Zusatzgas und LDS
0	Ohne Druckwächter
1	Luft-Druckwächter
2	Gas-Druckwächter
3	Gas- und Luft-Druckwächter
0	
K0	Ohne Anschluss-Stecker
K1	Anschluss-Stecker mit Schraubklemmen
K2	Anschluss-Stecker mit Federkraftklemmen
E0-	Energiezufuhr: über Sicherheitskette
E1-	Energiezufuhr: über L1

13.2 Auswahl-Tipps

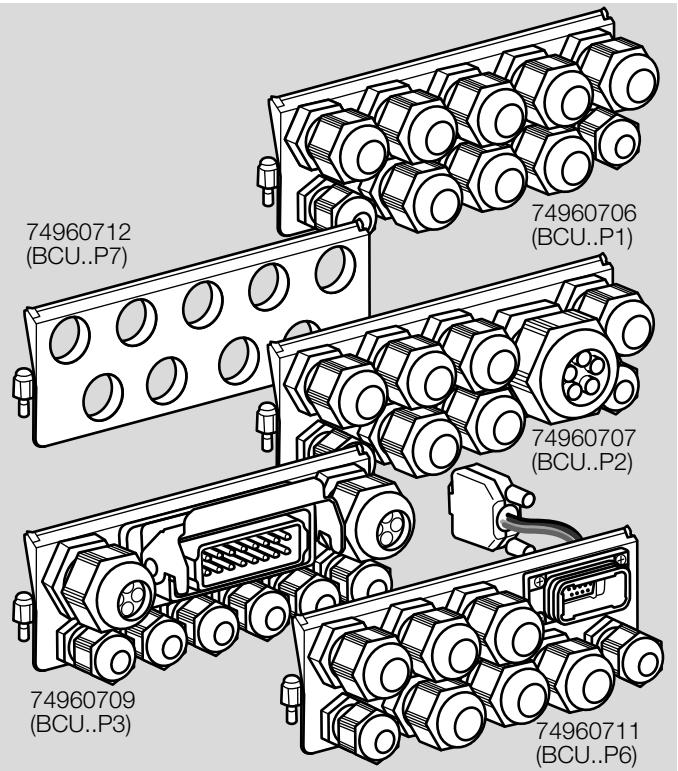
13.2.1 Baureihe

Typ	Ausführung
BCU 460	Standardausführung für direkt gezündete Brenner undbe-grenzter Leistung
BCU 465	Für Strahlrohrbrenner
BCU 480	Für Zünd- und Hauptbrenner

13.2.2 Zündtransformator

Typ	Ausführung
BCU..2	Standardausführung, geeignet für die meisten Brenner
BCU..0	Ohne Zündtransformator
BCU..1	Für Brenner mit hoher Taktrate
BCU..3	Für Brenner mit Sternelektroden und hoher Taktrate
BCU..8	Für Brenner mit Sternelektroden und mittlerer Taktrate

13.2.3 Flanschplatten



Typ	Ausführung
BCU..P2	Standard, 1x M32-, 6x M20-, 2x M16-Kabelverschraubung, empfohlen bei PROFINET oder Ethernet
BCU..P1	8x M20-, 2x M16-Kabelverschraubung
BCU..P3	1x 16-poliger Industriestecker, verdrahtet, 2x M25-, 6x M16-Kabelverschraubung
BCU..P6	1x PROFIBUS-Stecker, verdrahtet, 6x M20-, 2x M16-Kabelverschraubung, empfohlen bei Austausch gegen eine Vorgängerversion der BCU für PROFIBUS. Der PROFIBUS-Stecker ist identisch.
BCU..P7	Mit Bohrungen für Conduitanschlüsse

13.2.4 Ventilüberwachungssystem

Typ	Ausführung
BCU..C0	Standard, ohne Ventilüberwachungssystem
BCU..C1	Mit Dichtheitskontrolle (TC) für Anlagen nach EN 746, EN 676, EN 1643 und NFPA 86 und mit Proof-of-Closure-Funktion (POC) für Anlagen nach NFPA 85
BCU..C2	Mit Proof-of-Closure-Funktion (POC) für Anlagen nach NFPA 85

13.3 Leistungsmodul LM 400

Option	LM
Baureihe	400
Netzspannung	Q, W
Luftaktor	F0, F1, F3
Optionaler Ausgang	O0, O1, O2
Energiezufuhr	E0, E1
Anschluss-Stecker	K0, K1, K2

Bestellbeispiel

LM 400WF1O0E1K1

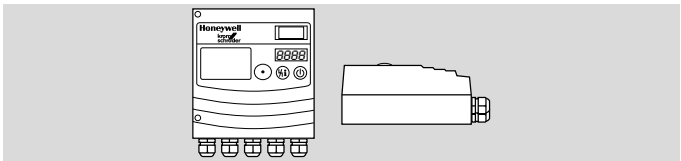
13.3.1 Typenschlüssel

LM	Leistungsmodul
400	Baureihe 400
Q	Netzspannung 120 V~, 50/60 Hz
W	Netzspannung 230 V~, 50/60 Hz
F0	Luftaktor: ohne
F1	Luftaktor: mit Schnittstelle für IC 40
F3	Luftaktor: mit Luftventilsteuerung
O0	Optionaler Ausgang: ohne
O1	Optionaler Ausgang: nicht fehlersicher
O2	Optionaler Ausgang: fehlersicher
E0-	Energiezufuhr: über Sicherheitskette
E1-	Energiezufuhr: über L1

14 Projektierungshinweise

14.1 Einbau

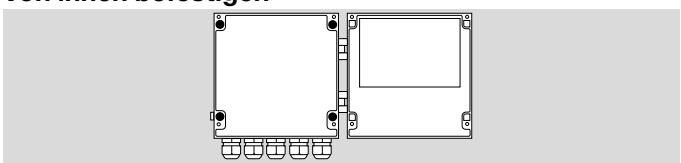
Einbaulage: senkrecht (Kabelverschraubungen nach unten) oder flach liegend.



Entfernung BCU – Brenner: empfohlen < 1 m (3,3 ft), max. 5 m (16,4 ft).

Beim Einbauen Platz zum Öffnen der BCU vorsehen.

Von innen befestigen

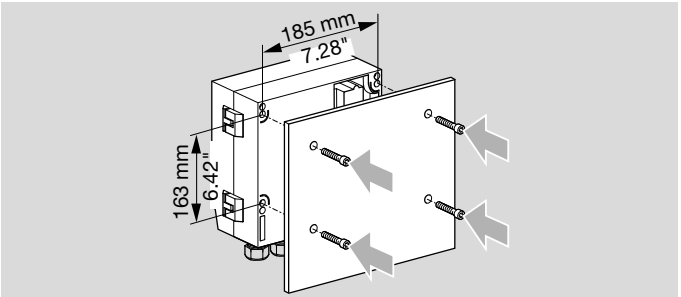


BCU mit vier Schrauben Ø 4 mm, Länge mindestens 15 mm, anschrauben.

Von außen befestigen

Gerät bleibt geschlossen.

BCU mit vier Gewindefurchschrauben (M6 x 20 mm, liegen dem Gerät bei) anschrauben.



Weitere Befestigungsmöglichkeiten mittels Befestigungsset oder Außenbefestigung, siehe Seite 124 (15.6 Befestigungsset) oder Seite 124 (15.7 Außenbefestigung)

14.2 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.

14.3 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 Querschlüssen 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.

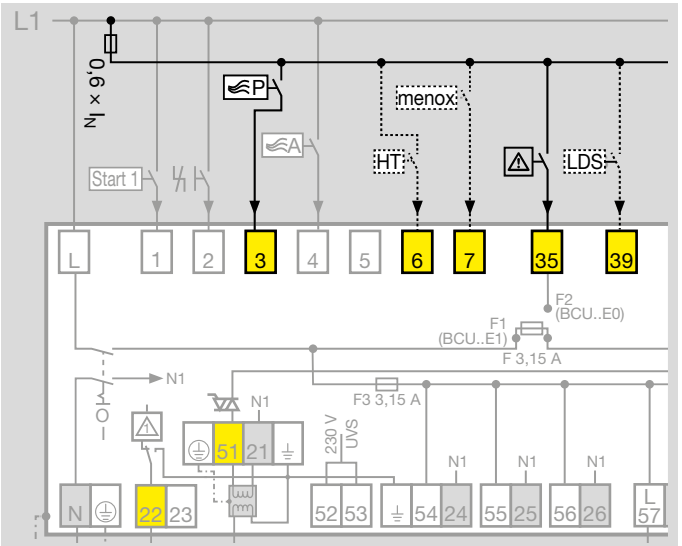
Elektrische Fremdeinwirkung vermeiden.

14.3.1 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 × I_N

14.4 Stellantriebe

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

14.5 Parameter-Chip-Card

Für den Betrieb der BCU 46x muss sich die Parameter-Chip-Card im Gerät befinden. Auf der Parameter-Chip-Card befinden sich die gültigen Parametereinstellungen der BCU 46x. Bei Austausch einer BCU 46x kann die Parameter-Chip-Card dem Altgerät entnommen und in die neue BCU 46x gesteckt werden. Dabei muss die BCU 460, BCU 465 spannungsfrei geschaltet sein. Die gültigen Parameter werden von der neuen BCU 46x übernommen. Altgerät und neue BCU 46x müssen einen identischen Typenschlüssel haben.

14.6 K-SafetyLink

Um sicherheitskritische Signale zwischen FCU und BCU zu übertragen, wird in Systemen zur Steuerung von Öfen, bestehend aus FCU und BCU 4 das Kommunikationsprotokoll SafetyLink eingesetzt. Über den Parameter A081 kann die Datenübertragung aktiviert werden. Für die Kommunikation über K-SafetyLink muss die FCU die Funktionalität unterstützen.

14.7 Schutz vor Überlast

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

t [s]	Gerätetyp Identnummer Zündtrafo		Max. Anzahl [n/min]
3	BCU..Q1 34340581	BCU..W1 34340585	6
5	BCU..Q1 34340581	BCU..W1 34340585	6
10	BCU..Q1 34340581	BCU..W1 34340585	3
3	BCU..Q2 34340582	BCU..W2 34340586	3
5	BCU..Q2 34340582	BCU..W2 34340586	2
10	BCU..Q2 34340582	BCU..W2 34340586	1
3	BCU..Q3 34340583	BCU..W3 34340587	6
5	BCU..Q3 34340583	BCU..W3 34340587	4
10	BCU..Q3 34340583	BCU..W3 34340587	2
3	BCU..Q8 34340584	BCU..W8 34340588	4
5	BCU..Q8 34340584	BCU..W8 34340588	3
10	BCU..Q8 34340584	BCU..W8 34340588	2

Werden zu viele Anlaufversuche gestartet, blinkt an der Anzeige eine *53* zur Warnmeldung.

14.8 Sicherheitszeit t_{SA} berechnen

siehewww.adlatus.org

15 Zubehör

15.1 Hochspannungskabel

FZLSi 1/7 -50 °C (-58 °F) bis +180 °C (+356 °F),
Best.-Nr. 04250410,

FZLK 1/7 -5 °C (23 °F) bis +80 °C (+176 °F),
Best.-Nr. 04250409.

15.2 Industriesteckverbinder, 16-polig

Bestell-Nr.: 74919469

15.3 BCSoft4

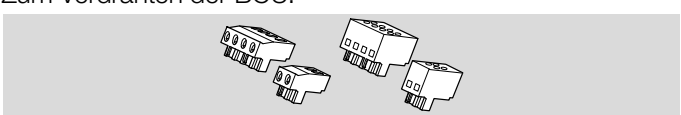
Die jeweils aktuelle Software kann im Internet unter www.docuthek.com heruntergeladen werden. Dazu müssen Sie sich in der DOCUTHEK anmelden.

15.3.1 Opto-Adapter PCO 200

Bestell-Nr.: 74960625.

15.4 Anschluss-Stecker-Set

Zum Verdrahten der BCU.



Anschluss-Stecker mit Schraubklemmen,
Bestell-Nr.: 74924876.

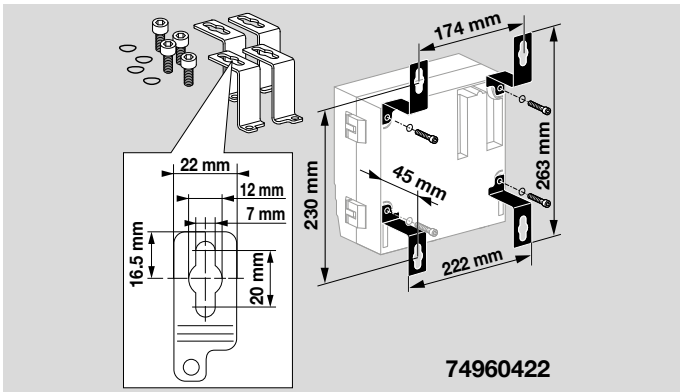
Anschluss-Stecker mit Federkraftklemmen, 2 Anschlussmöglichkeiten pro Klemme,
Bestell-Nr.: 74924877.

15.5 Aufkleber Sprachsatz

Zum Aufkleben auf den Deckel, mit Programmschritt-/ Störmeldungsbeschreibung in Englisch, Französisch, Niederländisch, Spanisch und Italienisch,
auf Anfrage.

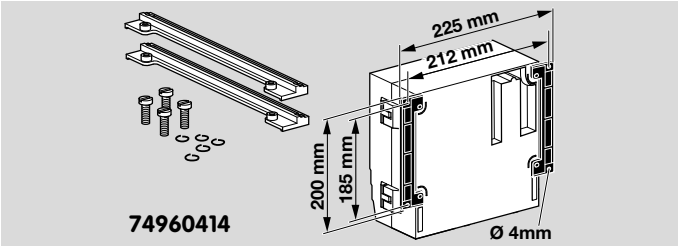
15.6 Befestigungsset

Für Abstand der BCU zu Befestigungsuntergrund mit höheren Temperaturen.



15.7 Außenbefestigung

Verschraubung der Außenbefestigung von innen.



15.8 Busmodul BCM 400

Kommunikationsschnittstelle zur Anbindung der BCU an ein Automatisierungssystem.

BCM 400..B1

BCM 400..B2, BCM 400..B3, BCM 400..B4

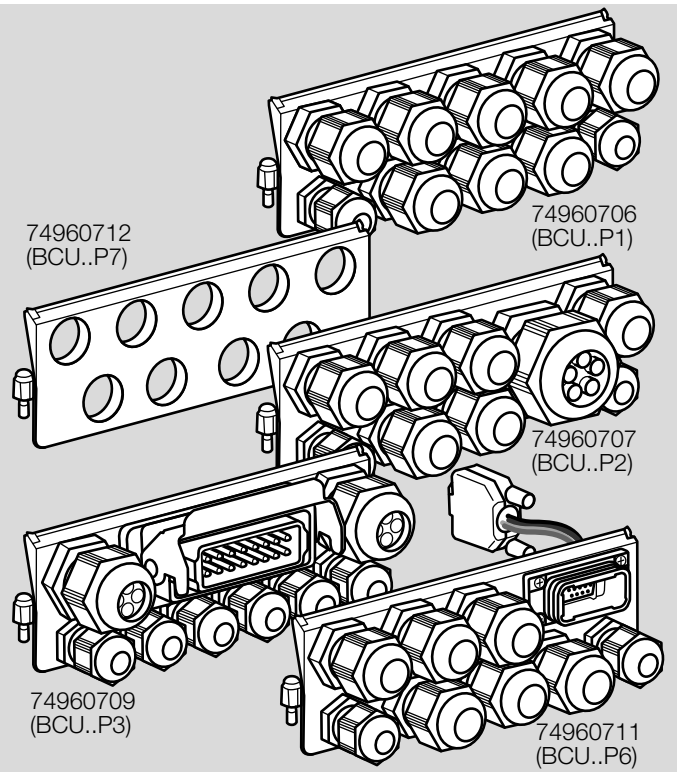
Busmodul	Bussystem	Bestell-Nr.
BCM 400S0B1/1-0	PROFIBUS	74960690
BCM 400S0B2/3-0	PROFINET	74960691

Busmodul	Bussystem	Bestell-Nr.
BCM 400S0B3/3-0	EtherNet/IP	74960692
BCM 400S0B4/3-0	Modbus TCP	74960731
BCM 400S0B1/1-1	PROFOBUS Compatibility*	74960730

** Kompatibel mit BCU 400 bis 2019*

15.9 Flanschplatten

Für eine optimierte Kabeldurchführung, für eine einfache Montage/Demontage der BCU. Je nach Ausführung auch mit vorverdrahteten Anschluss-Steckern für PROFIBUS oder 16-poligem Industriesteckverbinder.



Bestell-Nr.	Ausführung	Beschreibung
74960706	Standard (BCU..P1)	8x M20-, 2x M16-Kabelverschraubung

Bestell-Nr.	Ausführung	Beschreibung
74960707[1)]	M32 (BCU..P2)	1x M32-, 6x M20-, 2x M16-Kabelverschraubung
74960709	Stecker 16-polig, verdrahtet (BCU..P3)	1x 16-poliger Industriestecker, 2x M25-, 6x M16-Kabelverschraubung
74960711[2)]	PROFIBUS-Stecker, verdrahtet (BCU..P6)	1x PROFIBUS-Stecker, 6x M20-, 2x M16-Kabelverschraubung
74960712	Conduit (BCU..P7)	Mit Bohrungen für Conduitanschlüsse

1) Empfohlen bei PROFINET oder Ethernet.

2) Empfohlen bei Austausch gegen eine Vorgängerversion der BCU für PROFIBUS. Der PROFIBUS-Stecker ist identisch.

16 BCM 400

Weitere Informationen zum elektrischen Anschluss, Inbetriebnahme und Einbau, siehe Betriebsanleitung BCM 400..B1 oder BCM 400..B2/B3/B4 auf www.docuthek.com.

16.1 Anwendung

Das Busmodul BCM 400 dient als Kommunikationsschnittstelle für die Geräte der BCU 4 (2019) zur Anbindung an eine Feldbuskommunikation (PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP oder Modbus TCP). Durch die Vernetzung über Feldbus kann die BCU von einem Automatisierungssystem (z. B. SPS) gesteuert und überwacht werden.

16.2 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.

16.3 Elektrischer Anschluss

Für Leitungen und Stecker ausschließlich Komponenten verwenden, die die entsprechenden PROFIBUS-, PROFINET-, EtherNet/IP- oder Modbus TCP-Spezifikationen erfüllen.

Leitungslänge zwischen 2 Feldbus-Teilnehmern: max. 100 m (328 ft).

Installation des Kommunikationsnetzes gemäß IEC 61918.

Das Kommunikationsnetz gegen unautorisierten Zugriff schützen.

BCM..B1

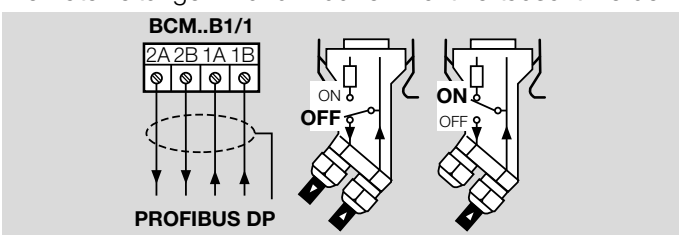
Sicherheitsrelevante Steuersignale wie Sicherheitskette und Digitaler Eingang separat verdrahten.

Die Spülung kann über die Buskommunikation oder über Klemme durch eine separate Leitung übertragen werden.

Zur Anbindung des BCM..B1 an die PROFIBUS-Feldbuskommunikation einen RS 485 PROFIBUS-Steckverbinder 9-polig mit abschaltbarem Busabschluss und axialem Kabelgang verwenden, z. B. 6GK1500-0FC00 oder 6GK1500-0EA02 der Firma Siemens. Bei Verwendung von anderen Steckern sicherstellen, dass eine ausreichende metallische Erdung vorhanden ist.

BCU..P6: Zum Anschließen an die Montageplatte der BCU nur Variosub PROFIBUS-Steckverbinder 9-polig mit abschaltbarem Busabschluss verwenden, Bestell-Nr.: 74960431.

Die Datenleitungen A und B dürfen nicht vertauscht werden.



Schirm beidseitig und großflächig mit Schirmschellen im Stecker verbinden.

Abschlusswiderstände beim ersten und letzten Teilnehmer im Segment einschalten.

Die Spannungsversorgung für den Busabschluss wird von der BCU zur Verfügung gestellt. Der Busabschluss kann in dem PROFIBUS-Steckverbinder zugeschaltet werden.

Auf Potenzialausgleich zwischen den Geräten achten.

BCM..B2/B3/B4

RJ45-Stecker mit Schirmung verwenden.

Installationsrichtlinien

Für PROFIBUS, PROFINET, siehe www.profibus.com,
für Ethernet, siehe www.odva.org,
für Modbus TCP, siehe www.modbus.org.

16.4 Inbetriebnahme

BCM..B1

Die Konfiguration der Feldbuskommunikation findet über das Engineering-Tool des Automatisierungssystems statt.

Alle gerätespezifischen Parameter für das BCM..B1 sind in einer Gerätestammdaten-Datei (GSD)/einem Electronic Data Sheet (EDS) gespeichert:
Download über
www.docuthek.com.

Das BCM..B1 erkennt automatisch die Baudrate (max. 1,5 Mbit/s). Die max. Reichweite je Segment ist abhängig von der Baudrate:

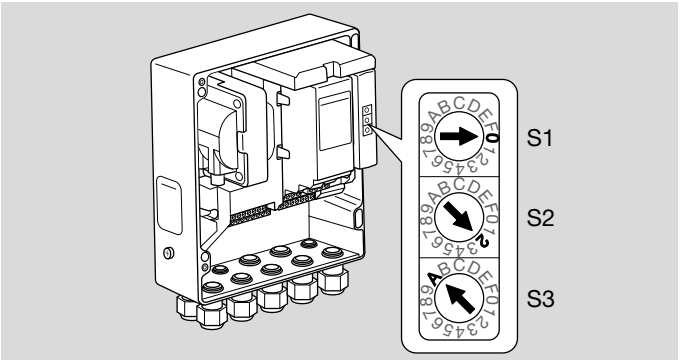
Baudrate [kbit/s]			
93,75	187,5	500	1500
Reichweite [m (ft)]			
1200 (3937)	1000 (3280)	400 (1312)	200 (656)

Die Reichweiten können durch den Einsatz von Repeatern vergrößert werden. Es sollten nicht mehr als drei Repeater in Serie geschaltet werden.

BCM..B2/B3/B4

Die Konfiguration der Feldbuskommunikation kann in Abhängigkeit von der Busmodulvariante (BCM..B2, BCM..B3 oder BCM..B4) über das Engineering-Tool des Automatisierungssystems oder über BCSoft stattfinden. BCM..S1 kann nur über BCSoft in Betrieb genommen werden.

Für die PROFIBUS-Kommunikation zwischen BCSoft und Steuergerät die Kodierschalterstellung (001 bis 125) am BCM prüfen.



Innerhalb des Feldbussystems darf jede Kodierschalterstellungskombination nur 1 x vorhanden sein.

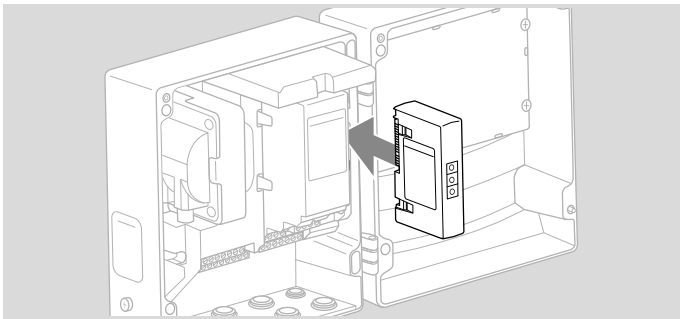
Jeder Gerätename/Netzwerkname darf nur 1 x innerhalb des Feldbussystems vergeben werden.

BCU..B2: Alle gerätespezifischen Parameter für das Steuergerät (BCU) sind in der Gerätestammdaten-Datei (GSD) gespeichert.
Download über
www.docuthek.com.

BCU..B3: Alle gerätespezifischen Parameter für das Steuergerät (BCU) sind in der Electronic Data Sheet-Datei (EDS) gespeichert.
Download über
www.docuthek.com.

16.5 Einbau

Busmodul in den vorgesehenen Steckplatz einsetzen und Parameter A080 einstellen.



16.6 Auswahl

BCM	Busmodul
400	Baureihe 400
S0	Standard-Kommunikation
S1	SafetyLink
B1	PROFIBUS DP[1)]
B2	PROFINET[2)]
B3	EtherNet/IP[3)]
B4	Modbus TCP[4)]
/1	9-Pin D-Sub
/3	Zwei RJ45-Buchsen
-0	–
-1	Abwärtskompatibel zu BCU 4 Vorgänger

1) Bestell-Nr.: 74960690
2) Bestell-Nr.: 74960691
3) Bestell-Nr.: 74960692
4) Bestell-Nr.: 74960731

16.7 Technische Daten

Elektrische Daten

Leistungsaufnahme: 1,2 VA.

Verlustleistung: 0,7 W.

Mechanische Daten

Abmessungen (B × H × T):
96 × 63 × 23 mm (3,78 × 2,48 × 0,91 inch).

Gewicht: 0,3 kg.

Umgebungsbedingungen

Direkte Sonneneinstrahlung oder Strahlung von glühenden Oberflächen auf das Gerät vermeiden.

Korrosive Einflüsse, z. B. salzhaltige Umgebungsluft oder SO_2, vermeiden.

Das Gerät darf nur in geschlossenen Räumen/Gebäuden gelagert/eingebaut werden.

Das Gerät ist nicht für die Reinigung mit einem Hochdruckreiniger und/oder Reinigungsmitteln geeignet.

Umgebungstemperatur:
-20 bis +70 °C (-4 bis +158 °F),
keine Betauung zulässig.

Transporttemperatur = Umgebungstemperatur.

Lagertemperatur: -20 bis +70 °C (-4 bis +158 °F).

Schutzart: IP 20 nach IEC 529.

Einbauort: min. IP 65 (für Montage in BCU 4xx).

Zulässige Betriebshöhe: < 2000 m über NN.

17 Technische Daten

17.1 Elektrische Daten

Netzspannung:
BCU..Q: 120 V~, -15/+10 %, 50/60 Hz, ±5 %,
BCU..W: 230 V~, -15/+10 %, 50/60 Hz, ±5 %.

Eigenverbrauch: 10 VA,
für geerdete und erdfreie Netze.

Flammenüberwachung:
durch UV-Sonde oder Ionisationsfühler.
Für intermittierenden Betrieb oder Dauerbetrieb.

Flammensignalstrom:
Ionisationsüberwachung: 1–25 µA,
UV-Überwachung: 1–35 µA.

Ionisations-/UV-Leitung:
max. 50 m (164 ft).

Kontaktbelastung:
Ventilausgänge V1, V2, V3 und V4 (Klemmen 60, 61, 62, 63 und 64): jeweils max. 1 A, cos φ = 1.

Ausgänge Stellantrieb (Klemmen 65, 66, 67): jeweils max. 1 A, cos φ = 1.

Luftventilausgang (Klemme 65): max. 1 A, cos φ = 1.

Zündtransformator (Klemme 51): max. 2 A.

Summenstrom für die gleichzeitige Ansteuerung der Ventilausgänge (Klemmen 60, 61, 62, 63 und 64), des Zündtransformators (Klemme 51), abgesichert über F1/F2: max. 2,5 A.

Summenstrom für die gleichzeitige Ansteuerung der Ausgänge für Luftventil und Stellantrieb (Klemmen 65, 66, 67): max. 2 A.

Meldekontakt Betrieb und Störung:
max. 1 A, cos φ = 1 (externe Absicherung erforderlich).

Schaltspielzahl: Die Fail-Safe-Ausgänge (Ventilausgänge V1, V2, V3 und V4) und der Ausgang für das Luftventil werden auf Funktion überwacht und unterliegen daher keiner max. Schaltspielzahl.

Regelantrieb (Klemmen 60, 61, 62, 63 und 64):
1.000.000,
Meldekontakt Betrieb (Klemmen 95, 96 und 97):
1.000.000,
Meldekontakt Störung (Klemmen 80, 81 und 82):
max. 25.000,
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/F2/F3: T 3,15A H,
nach IEC 60127-2/5.

Erfüllt nicht die Anforderungen für Schutzkleinspannung (SELV/PELV).

Zündtrafo

Brenner-steuerung	Zündtrafo (Material-Nr.)	Eingang			Ausgang	
		V~	Hz*	A*	V~	mA*
BCU..W1	TRS515PCISOH2 (34340585)	230	50 (60)	0,4 (0,3)	5000	15 (10)
BCU..Q1	TRS515PCISOH1 (34340581)	120	50 (60)	0,9 (0,6)	5000	15 (11)
BCU..W2	TRE820PISOH2 (34340586)	230	50 (60)	1,0 (0,7)	8000	20 (16)
BCU..Q2	TRE820PISOH1 (34340582)	120	50 (60)	1,9 (1,4)	8000	20 (16)
BCU..W3	TRS812PCISOH2 (34340587)	230	50 (60)	0,6 (0,4)	8000	12 (9)
BCU..Q3	TRS812PCISOH1 (34340583)	120	50 (60)	1,2 (0,9)	8000	12 (9)
BCU..W3	TRS820PISOH2 (34340587)	230	50 (60)	1,0 (0,7)	8000	20 (16)
BCU..Q3	TRS820PISOH1 (34340583)	120	50 (60)	1,7 (1,3)	8000	20 (16)

* Werte in Klammern gelten für 60 Hz.

17.2 Mechanische Daten

Gewicht: 5,5 kg.

Abmessungen (B x H x T): 200 x 230 x 135 mm.

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

17.3 Umgebungsbedingungen

Direkte Sonneneinstrahlung oder Strahlung von glühenden Oberflächen auf das Gerät vermeiden.

Korrosive Einflüsse, z. B. salzhaltige Umgebungsluft oder SO_2, vermeiden.

Das Gerät darf nur in geschlossenen, nicht öffentlich zugänglichen Räumen/Gebäuden gelagert/eingebaut werden.

Das Gerät ist nicht für die Reinigung mit einem Hochdruckreiniger und/oder Reinigungsmitteln geeignet.

Umgebungstemperatur:
-20 bis +70 °C (-4 bis +158 °F),
keine Betauung zulässig.

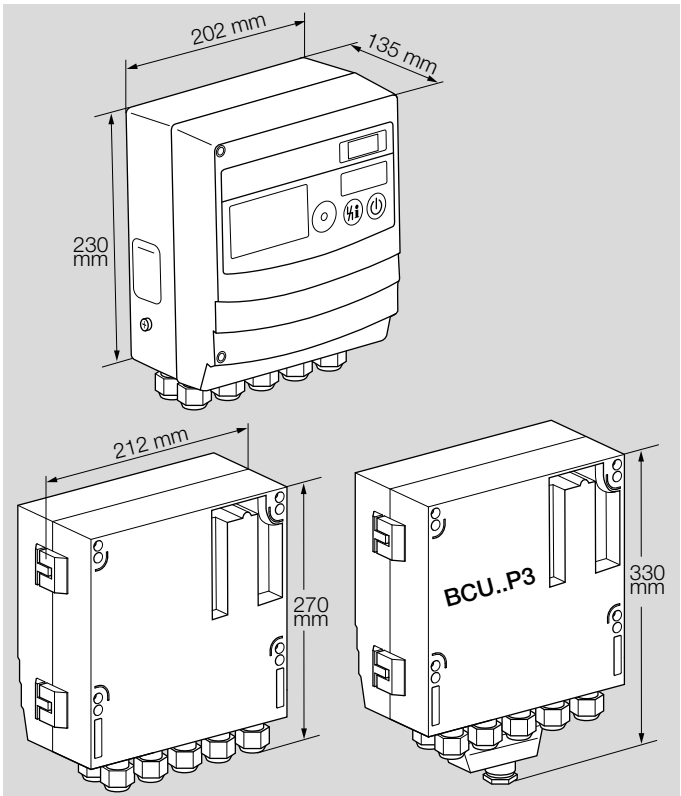
Schutzart: IP 65 nach IEC 529.

Schutzklasse: 1.

Verschmutzungsgrad: innen 2, außen 4.

Zulässige Betriebshöhe: < 2000 m über NN.

17.4 Baumaße



18 Einheiten umrechnen

siehe www.adlatus.org

19 Sicherheitsspezifische Kennwerte für SIL

Zertifikate, siehe www.docuthek.com.

Für Systeme bis SIL 3 nach EN 61508.

Geeignet für Sicherheits-Integritätslevel	bis SIL 3
Diagnosedeckungsgrad DC	91,3 %
Typ des Teilsystems	Typ B nach EN 61508-2:2010
Betriebsart	mit hoher Anforderungsrate nach EN 61508-4:2010
Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls PFH_D	$32,9 \times 10^{-9}$ 1/h bei BCU 4xx..F1, $38,3 \times 10^{-9}$ 1/h bei BCU 4xx..F3
Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall $MTTF_d$	$MTTF_d = 1/PFH_D$
Anteil sicherer Ausfälle SFF	99,0 %

Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls PFH_D einzelner Sicherheitsfunktionen

Brennersteuerung zwei Gasventile	$23,2 \times 10^{-9}$ 1/h
Brennersteuerung drei Gasventile	$28,5 \times 10^{-9}$ 1/h
Ventilüberwachung	$15,0 \times 10^{-9}$ 1/h
Proof of Closure	$3,3 \times 10^{-9}$ 1/h
Flammenüberwachung	$8,4 \times 10^{-9}$ 1/h
Temperaturüberwachung	$2,2 \times 10^{-9}$ 1/h
Überwachung Luft-Druckwächter	$3,3 \times 10^{-9}$ 1/h
Überwachung Gas-Druckwächter	$3,3 \times 10^{-9}$ 1/h
Spülen mit Luft-Druckwächter	$4,3 \times 10^{-9}$ 1/h
K-SafetyLink	$1,0 \times 10^{-9}$ 1/h
Sicherheitskette	$2,2 \times 10^{-9}$ 1/h
Ventilüberwachung mit redundantem Druckwächter	$12,9 \times 10^{-9}$ 1/h
Überwachung Luft-Druckwächter mit red. Druckwächter	$1,3 \times 10^{-9}$ 1/h
Überwachung Gas-Druckwächter mit red. Druckwächter	$1,3 \times 10^{-9}$ 1/h
Spülen mit red. Luft-Druckwächter	$2,3 \times 10^{-9}$ 1/h

Max. Lebensdauer unter Betriebsbedingungen: 10 Jahre ab Produktionsdatum.

Begriffserklärungen, siehe Seite 141 (23 Glossar).

20 Sicherheitshinweise nach EN 61508-2

20.1 Allgemein

Anwendungsbereich

Gemäß „Industrielle Thermoprozessanlagen – Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme“ (EN 746-2) in Verbindung mit Brennstoffen und Oxidatoren.

Die BCU 4 ist dauerbetriebsfähig (nach EN 298:2012-12 Kapitel 3.126) und geeignet für intermittierenden Betrieb (nach EN 298:2012-11 Kapitel 3.127).

Wirkungsweisen

Die automatische Wirkungsweise entspricht Typ 2 nach EN 60730-1.

Störverhalten

Abschaltung der sicherheitsrelevanten Ausgangssignale:
Die Abschaltung der Ausgangssignale erfolgt elektronisch nach dem Merkmal der automatischen Wirkungsweise B.V.AC.AD.AF.AG.AH (nach EN 60730-2-5:2015 Kapitel 6.4.3.).

Höchstwert der Reaktionszeit bei Flammenausfall:
Dieser entspricht der Sicherheitszeit im Betrieb und kann zwischen 1 bis 4 s parametriert werden.

Software-Klasse:
Entspricht Software-Klasse C, die in einer gleichartigen, doppelkanaligen Architektur mit Vergleich arbeitet.

20.2 Schnittstellen

Elektrische Verdrahtung

Verdrahtungsart:
Anbringungsart Typ X nach EN 60730-1.

Erdung: über Schutzleiteranschluss.

Interne Spannungen sind weder SELV noch PELV. Potenzialfreie Kontakte erfüllen die Anforderungen für SELV.

20.3 Kommunikation

Für die Kommunikation K-SafetyLink wird die Safety over EtherCAT®-Technologie (FSoE, FailSafe over EtherCAT) verwendet. Safety over EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, die von Beckhoff Automation GmbH, Deutschland, lizenziert wird.

Die Technologie K-SafetyLink erfüllt SIL 3 nach EN 61508 und ist standardisiert nach IEC 61784-3-12 und ETG 5100.

Safety over EtherCAT® nutzt das Fail-Safe-Prinzip, bei dem ein inaktives Signal den sicheren Zustand herstellt. Bei Kommunikationsfehlern werden alle Signale als inaktiv gedeutet.

Die Übertragung der sicherheitsrelevanten Daten nutzt das Black-Channel-Prinzip.

Alle mit dem Kommunikationssystem verbundenen Geräte müssen die Anforderungen für Schutzkleinspannung (SELV/PELV) erfüllen (EN 60730-1).

Der Endanwender muss die eindeutige Einstellung und Parametrierung der SafetyLink-Adresse innerhalb des Ethernet-Netzwerks sicherstellen.

Die Einstellung und Zuordnung der Adressen sind mit einem in der erweiterten Dokumentation beschriebenen Verifizierungsverfahren vor der Inbetriebnahme zu überprüfen.

20.4 SIL

SIL Safety Integrity Level

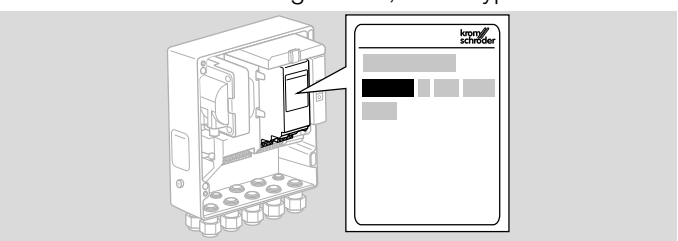
Siehe Seite 136 (19 Sicherheitsspezifische Kennwerte für SIL).

21 Wartung

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 E 36) muss das Leistungsmodul ersetzt werden.

Bestell-Nr. für das Leistungsmodul, siehe Typenschild:



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

22 Legende

Symbol	Beschreibung
	Betriebsbereit
	Sicherheitskette
	Abfrage Stellgliedposition
	Ventilieren
	Fernentriegelung
LDS	Sicherheitsgrenzen (Limits during start-up)
	Gasventil
	Luftventil
	Gleichdruckventil
	Brenner
P	Spülung
A	Externe Luftansteuerung
	Flammenmeldung Brenner
	Betriebsmeldung Brenner
	Störmeldung
Start 1	Anlaufsignal BCU
FLO	Eingang für Signal flammenlosen/menox®-Betrieb
HT	Eingang für Hochtemperaturbetrieb
PZ	Druckwächter Dichtheitskontrolle (TC)
PZH	Druckwächter maximaler Druck
PZL	Druckwächter minimaler Druck
PDZ	Differenzdruckwächter
M	Stellantrieb mit Drosselklappe

Symbol	Beschreibung
GZL	Ventil mit Meldeschalter (Proof of closure)
	Gebläse
	Drei-Punkt-Schritt-Schalter
	Ein- und Ausgang Sicherheitsstromkreis
TC	Dichtheitskontrolle
$p_u/2$	halber Eingangsdruck
p_u	Eingangsdruck
p_d	Ausgangsdruck
V_{p1}	Prüfvolumen
I_N	Stromaufnahme Sensor/Schütz
t_L	Öffnungszeit Dichtheitskontrolle
t_M	Messzeit während Dichtheitsprüfung
t_P	Prüfdauer Dichtheitskontrolle (= 2 x t_L + 2 x t_M)
t_{FS}	Flammenstabilisierungszeit
t_{MP}	Minimale Pause
t_{NL}	Nachlaufdauer
t_{SA}	Sicherheitszeit im Anlauf
t_{SB}	Sicherheitszeit im Betrieb
t_{VZ}	Vorzündzeit
t_{PV}	Vorspülzeit
t_{RF}	Verzögerungszeit Regelfreigabe

23 Glossar

23.1 Wartezeit t_W

Im Standby startet im Hintergrund die Wartezeit t_W. Während dieser Zeit wird ein Selbsttest auf Fehlersicherheit der internen und externen Schaltungsteile durchgeführt. Während der Wartezeit findet kein Brennerstart statt. Ein Brennerstart wird bis zum Ablauf der Wartezeit von der BCU 460, BCU 465 verzögert.

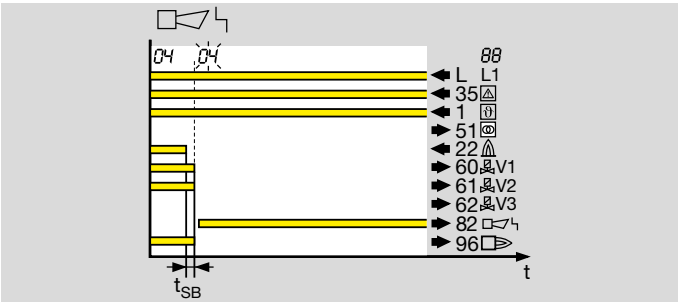
23.2 Sicherheitszeit im Anlauf t_{SA1}

Sie ist die Zeitspanne zwischen dem Einschalten und dem Ausschalten des Gasventils, wenn kein Flammensignal erkannt wird. Die Sicherheitszeit im Anlauf t_{SA1} ist die Mindestbetriebszeit der Brennersteuerung und des Brenners 1.

23.3 Zündzeit t_Z

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

23.4 Sicherheitszeit Betrieb t_{SB}



Nach einem Flammenausfall aus dem Betrieb oder einer Unterbrechung der Sicherheitsstromeingänge wird innerhalb der Sicherheitszeit t_{SB} die Brennstoffzufuhr unterbrochen.

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! Gemäß NFPA 86 Kapitel 8.10.3* muss die maximale Reaktionszeit auf einen Flammenausfall ≤ 4 s betragen.

23.5 Sicherheitskette

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

23.6 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 460, BCU 465 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.

Aus der Sicherheitsabschaltung kann die BCU 460, BCU 465 wieder automatisch anlaufen.

23.7 Sicherheitsabschaltung mit anschließender Störverriegelung (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. Die Gasventile sind spannungsfrei geschaltet. Bei Ausfall der Netzspannung öffnet der Störmeldekontakt.

Für einen Wiederanlauf kann die BCU nur durch den Taster an der Frontseite oder über den Fernentriegelungseingang (Klemme 2) manuell entriegelt werden.

23.8 Warnmeldung

Mit einer Warnmeldung reagiert die BCU 460, BCU 465 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.

23.9 Timeout

Bei einigen Prozess-Störungen läuft eine Timeout-Phase, bevor die BCU 460, BCU 465 auf die Störung reagiert. Die Phase beginnt, sobald die BCU 460, BCU 465 die Prozess-Störung erkennt und endet nach 0 bis 250 s. Danach erfolgt eine Sicherheits- oder eine Störabschaltung. Sollte die Prozess-Störung während der Timeout-Phase enden, läuft der Prozess unbeeinflusst weiter.

23.10 Lupfen

Die BCU prüft nach der Positionierung des Stellantriebes IC 20 durch kurzzeitiges Lupfen, ob ihr Rückmeldeeingang (Klemme 40 und 41) 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.

23.11 Luftaktor

Der Luftaktor kann eingesetzt werden

- zum Kühlen,
- zum Spülen,

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

23.12 Anteil sicherer Ausfälle SFF

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

siehe EN 13611/A2

23.13 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 Logiksystem und/oder die Stellglieder vorhanden sein. Einheit: %.

siehe EN ISO 13849-1

23.14 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

23.15 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.

siehe EN 13611/A2

23.16 Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall $MTTF_d$

Erwartungswert der mittleren Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall

siehe EN 61508

Für weitere Informationen

Das Produktspektrum von Honeywell Thermal Solutions umfasst Honeywell Combustion Safety, Eclipse, Exothermics, Hauck, Kromschröder und Maxon. Um mehr über unsere Produkte zu erfahren, besuchen Sie ThermalSolutions.honeywell.com oder kontaktieren Sie Ihren Honeywell-Vertriebsingenieur.

Elster GmbH
Strotheweg 1, D-49504 Lotte
T +49 541 1214-0
hts.lotte@honeywell.com
www.kromschroeder.com

© 2025 Elster GmbH

Technische Änderungen, die dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

BCU 460, BCU 465 · 05.25 · DE