

# Автоматы управления горелкой BCU 460, BCU 465

Техническая информация · RUS

6 Редакция 07.12



- BCU объединяет в компактном металлическом корпусе функционально взаимосвязанные компоненты: программный блок горелки, запальный трансформатор, кнопки управления и индикатор рабочих и аварийных сигналов
- Для прерывистого и непрерывного режима работы горелок прямого розжига неограниченной мощности в соответствии с EN 746-2
- Контроль пламени с помощью УФ-излучения, ионизации или косвенно, по температуре в камере горения (опцион)
- Индикация состояния программы, параметров прибора и сигнала контроля пламени; ручной режим для настройки горелки и диагностики
- Визуализация режимов и настройка с помощью компьютера и программного обеспечения BCSoft
- Большой клеммный бокс со встроенными гермовводами для быстрого электроподключения и обслуживания
- Управление воздушным клапаном в BCU..L, упрощающее систему управления печью
- Встроенный интерфейс PROFIBUS-DP для передачи сигналов управления и обратной связи по BUS-шине (опцион)
- Сертифицированы и разрешены для применения в России
- Сертифицированы для систем до SIL3 и соответствуют PL e



**krom  
schroder**

## Оглавление

### Автоматы управления горелкой

#### BCU 460, BCU 465. . . . . 1

#### Оглавление. . . . . 2

#### 1 Применение. . . . . 5

##### 1.1 Примеры применения. . . . . 7

###### 1.1.1 BCU 460: Горелка

###### с плавным регулированием. . . . . 7

###### 1.1.2 BCU 460..L: Горелка с двухступенчатым

###### регулированием. . . . . 8

###### 1.1.3 BCU 460..L: Горелки радиационных труб с одно-

###### ступенчатым регулированием. . . . . 9

###### 1.1.4 BCU 465..L: горелки с одноступенчатым

###### регулированием и с пневматическим регулирова-

###### нием соотношения газ/воздух. . . . . 10

###### 1.1.5 BCU 465..L: горелка с одноступенчатым

###### регулированием. . . . . 11

###### 1.1.6 BCU 460..B1 для PROFIBUS DP . . . . . 13

###### 1.1.7 BCU 460..D: Высокотемпературные установки . . 13

#### 2 Сертификация . . . . . 14

##### 2.1 Сертифицирован в соответствии с SIL . . . . . 14

##### 2.2 Испытано и сертифицировано в ЕС. . . . . 14

##### 2.3 CSA. . . . . 14

##### 2.4 FM. . . . . 14

##### 2.5 Организация пользователей

##### промышленной шиной PROFIBUS . . . . . 15

##### 2.6 Сертифицировано в Российской Федерации 15

#### 3 Принцип работы . . . . . 16

##### 3.1 Схемы электроподключения . . . . . 16

###### 3.1.1 BCU 460..E1 . . . . . 16

###### 3.1.2 BCU 460 . . . . . 17

###### 3.1.3 BCU 465..E1 . . . . . 18

###### 3.1.4 BCU 465 . . . . . 19

###### 3.1.5 BCU 465T..E1 . . . . . 20

###### 3.1.6 BCU 465T . . . . . 21

###### 3.1.7 BCU 460..P.E1 с промышленным штекером . . . . 22

###### 3.1.8 BCU 460..P с промышленным штекером . . . . . 23

###### 3.1.9 BCU 465..P.E1 с промышленным штекером . . . . 24

###### 3.1.10 BCU 465..P с промышленным штекером . . . . . 25

###### 3.1.11 BCU 460..B1..E1 . . . . . 26

###### 3.1.12 BCU 460..B1 . . . . . 27

###### 3.1.13 BCU 465..B1..E1 . . . . . 28

###### 3.1.14 BCU 465..B1 . . . . . 29

###### 3.1.15 BCU 465T..B1..E1 . . . . . 30

###### 3.1.16 BCU 465T..B1 . . . . . 31

#### 3.2 BCU..P с промышленным штекером. . . . . 32

#### 3.3 PROFIBUS DP . . . . . 33

##### 3.3.1 Управляющие сигналы системы безопасности . 33

##### 3.3.2 Программное обеспечение BCSoft. . . . . 34

##### 3.3.3 Конфигурация, процедура Master-Slaves

##### (Ведущий-Ведомые). . . . . 34

##### 3.3.4 Адресация . . . . . 34

##### 3.3.5 Технология сети. . . . . 35

##### 3.3.6 Конфигурация. . . . . 35

##### 3.3.7 Коммуникация PROFIBUS DP . . . . . 35

#### 3.4 Программный цикл BCU 460 . . . . . 37

#### 3.5 Программный цикл BCU 465. . . . . 39

#### 3.6 Состояние программы и аварийные

#### сообщения . . . . . 42

#### 4 Параметры. . . . . 44

##### 4.1 Опрос параметров . . . . . 45

##### 4.2 Контроль пламени . . . . . 46

###### 4.2.1 Сигнал пламени горелки . . . . . 46

###### 4.2.2 Порог чувствительности пламени горелки . . . . 46

###### 4.2.2 Высокотемпературный режим в случае BCU..

###### D2 или BCU.. D3. . . . . 47

###### 4.2.3 Проверка UVS-датчика . . . . . 49

##### 4.3 Действия в позиции Пуск/Standby . . . . . 50

###### 4.3.1 Контроль наличия постороннего излучения

###### в позиции Пуск/Standby. . . . . 50

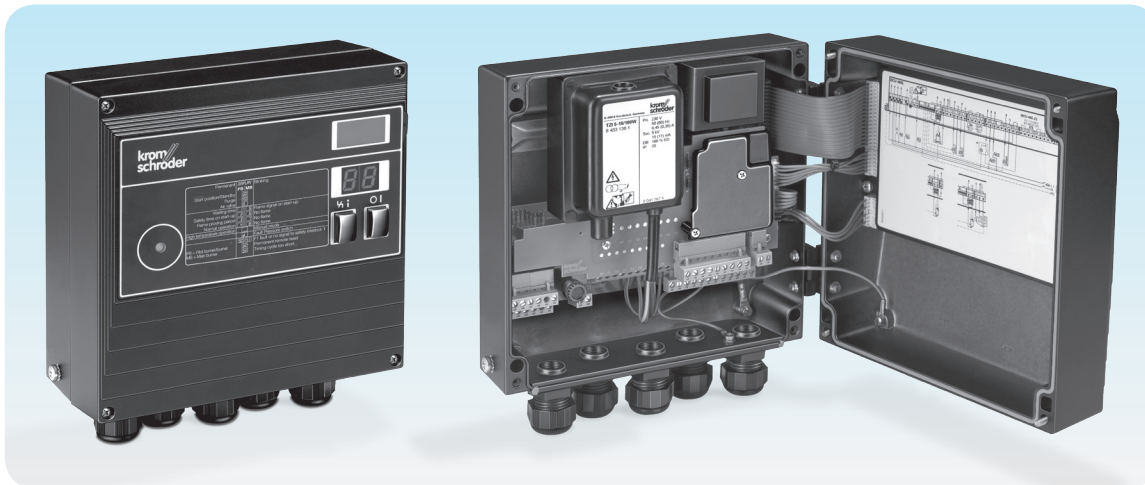
###### 4.3.2 Вход для сигнала указателя положения на BCU

###### 465T..O (ПОС/контроль срабатывания) . . . . . 51

4.3.3 Минимальное время паузы горелки $t_{BP}$ . . . . .	52	4.7.4 Контроль расхода воздуха с задержкой (BCU 465) . . . . .	64
4.4 Действия во время запуска . . . . .	53	4.7.5 Время вентилирования топки $t_{NL}$ после штатного отключения (BCU 465.. L) . . . . .	64
4.4.1 Время безопасности при запуске $t_{SA}$ . . . . .	53	4.7.6 Время предпускового вентилирования после защитного отключения (BCU 465.. L) . . . . .	65
4.4.2 Минимальное время работы горелки $t_B$ . . . . .	53	4.7.7 Предпусковое вентилирование для попыток перезапуска/запуска(BCU 465.. L) . . . . .	65
4.4.3 Время стабилизации пламени $t_{FS}$ . . . . .	53	4.7.8 Время предпускового вентилирования после деблокировки (BCU 465.. L) . . . . .	65
4.4.4 Число попыток запуска горелки . . . . .	53	4.8 Режим ручного управления . . . . .	66
4.5 Действия во время работы . . . . .	55	4.8.1 Режим ручного управления, ограниченный 5 минутами . . . . .	66
4.5.1 Время безопасности в процессе работы $t_{SB}$ для V1 и V2 . . . . .	55	<b>5 Выбор . . . . .</b>	<b>67</b>
4.5.2 Отключение с аварийной блокировкой или повторный запуск . . . . .	55	5.1 Обозначение типа . . . . .	67
4.5.3 Немедленное отключение с аварийной блокировкой при неисправности установки . . . . .	56	<b>6 Рекомендации по проектированию . . . . .</b>	<b>68</b>
4.5.4 Состояние программы при последней неисправности. . . . .	57	6.1 Выбор кабеля . . . . .	68
4.6 Управление воздушным клапаном при помощи BCU.. L . . . . .	58	6.1.1 Ионизационный кабель. . . . .	68
4.6.1 Вентилирование . . . . .	58	6.1.2 Кабель розжига . . . . .	68
4.6.2 Охлаждение в позиции Пуск/Standby . . . . .	58	6.1.3 Ультрафиолетовый кабель. . . . .	68
4.6.3 Воздушный клапан открывается, если он управляется внешним сигналом (даже во время запуска) . . . . .	59	6.2 Электродный зазор. . . . .	68
4.6.4 Воздушный клапан открывается одновременно с клапаном V1 . . . . .	59	6.3 Electroды со звездочкой . . . . .	68
4.6.5 Воздушный клапан открывается с клапаном V2 . . . . .	59	6.4 Расчет времени безопасности при запуске $t_{SA}$ . . . . .	69
4.6.6 Время выбега горелки $t_{KN}$ после штатного отключения . . . . .	60	6.5 Минимальное время работы горелки. . . . .	70
4.6.7 Поведение воздушного клапана после аварийного отключения . . . . .	60	6.6 Цепь блокировок безопасности (Ограничители) . . . . .	70
4.7 Расширенное управление воздухом с BCU 465.. L . . . . .	61	6.7 Защита выходов системы безопасности . . . . .	70
4.7.1 Контроль расхода воздуха во время вентилирования (BCU 465.. L) . . . . .	61	6.8 Постоянная дистанционная деблокировка . . . . .	70
4.7.2 Время предпускового вентилирования воздушного клапана $t_{VL}$ перед запуском (BCU 465.. L) . . . . .	62	6.9 Защита от перегрузки . . . . .	70
4.7.3 Контроль расхода воздуха во время работы (BCU 465.. L) . . . . .	63	6.10 Электроподключение . . . . .	71
		6.11 BCU and BCU..E1 . . . . .	71
		6.12 Панель распределения сигналов . . . . .	71
		6.13 PROFIBUS DP . . . . .	72
		6.13.1 Управляющие сигналы системы безопасности. . . . .	72
		6.13.2 Подключение штекера PROFIBUS . . . . .	72

6.13.3 EMC (электромагнитная совместимость) . . . . .	72
6.13.4 Замена прибора . . . . .	72
6.14 Третий газовый клапан (может быть закрыт) на VCU 460.. L и VCU 465 . . . . .	73
6.15 Выключенный VCU . . . . .	74
6.16 Указания на испытание модели EC . . . . .	74
<b>7 Контроль пламени . . . . .</b>	<b>75</b>
7.1 С ионизационным электродом . . . . .	75
7.2 С УФ-датчиком . . . . .	75
7.3 Через температуру в случае высокотемпературных установок. . . . .	75
<b>8 Принадлежности . . . . .</b>	<b>76</b>
8.1 Кабель высокого напряжения . . . . .	76
8.2 16-полюсный промышленный штекер . . . . .	76
8.3 Штекер PROFIBUS . . . . .	76
8.4 BCSoft . . . . .	77
8.4.1 Опто-адаптер . . . . .	77
8.5 Наклейки «Измененные параметры» . . . . .	77
8.6 Наружное крепление . . . . .	78
8.7 Комплект крепления. . . . .	78
8.8 Помехозащищённые штекеры для электродов. . . . .	78
<b>9 Технические данные . . . . .</b>	<b>79</b>
9.1 VCU..B1 . . . . .	80
9.2 PROFIBUS DP . . . . .	80
9.3 Параметры безопасности . . . . .	81
9.4 Элементы управления . . . . .	82
9.5 Монтаж. . . . .	82
<b>10 Обозначения . . . . .</b>	<b>83</b>
<b>11 Словарь . . . . .</b>	<b>84</b>
11.1 Время ожидания $t_W$ . . . . .	84
11.2 Время безопасности при запуске $t_{SA}$ . . . . .	84
11.3 Время розжига $t_Z$ . . . . .	84

11.4 Постороннее излучение / Время задержки при постороннем излучении $t_{LV}$ . . . . .	84
11.5 Время безопасности в процессе работы $t_{SB}$ . . . . .	85
11.6 Сигнал пламени . . . . .	85
11.7 Отключение с аварийной блокировкой . . . . .	85
11.8 Цепь блокировок безопасности (Ограничители) . . . . .	85
11.9 Пилотный газовый клапан V1 . . . . .	85
11.10 Основной газовый клапан V2. . . . .	85
11.11 Непрерывное управление. . . . .	86
11.12 Воздушный клапан . . . . .	86
11.13 Уровень диагностики DCC . . . . .	86
11.14 Режим работы . . . . .	86
11.15 Доля безопасных неисправностей SFF . . . . .	86
11.16 Вероятность опасной неисправности $PFH_D$ . . . . .	86
11.17 Среднее время до опасной неисправности $MTTF_d$ . . . . .	86
<b>Замечания и предложения . . . . .</b>	<b>87</b>
<b>Контакты . . . . .</b>	<b>87</b>



*BCU объединяет в компактном металлическом корпусе функционально взаимосвязанные компоненты: программный блок горелки, запальный трансформатор, Ручной/Автоматический режимы работы, кнопки управления и индикатор рабочих и аварийных сигналов*

## 1 Применение

BCU объединяет в компактном металлическом корпусе функционально взаимосвязанные компоненты: программный блок горелки, запальный трансформатор, переключатель режима ручного управления и индикатор рабочих и аварийных сигналов

Автоматы управления горелкой BCU 460 и BCU 465 предназначены для управления, розжига и контроля за работой промышленных горелок с прерывистым или непрерывным режимом работы. Полностью электронная конструкция обеспечивает быструю реакцию автоматов на изменение требований в процессе эксплуатации, что характерно для импульсного режима управления.

Автоматы применяются для промышленных горелок с прямым розжигом и неограниченной мощностью.

BCU упрощает центральную систему автоматического управления печи, принимая на себя функции контроля относящиеся только к горелке, например, гарантирует повторный пуск только в безопасном состоянии.

Управление воздушным клапаном в BCU..L (опцион) помогает осуществлять регулировку мощности, охлаждение и вентилирование при управлении печью.



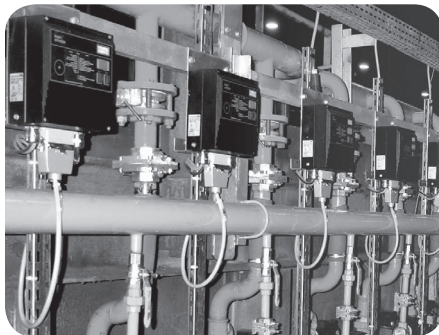
*Роликовая  
печь обжига в  
керамической  
промышленности*



*BCU для  
рекупертивной  
горелки*



*Закалочная  
печь с большим  
количеством  
промышленных  
горелок*



Удобная визуализация входящих и исходящих сигналов для обслуживающего персонала, а так же архивирование неисправностей.

В целях сокращения затрат на монтажные работы предлагается новая система энергоснабжения. Энергоснабжение клапанов и запального трансформатора осуществляется через заменяемые предохранители BCU.

Обычно системы управления промышленных печей имеют протяжённые кабельные линии. Для этого случая предлагается BCU..B1 с подключением через PROFIBUS DP (опцион).

PROFIBUS DP, как система передачи данных, значительно снижает по сравнению с обычной проводкой затраты на проектирование, монтаж и наладку.

Применение промышленной шины PROFIBUS даёт значительные преимущества по сравнению с другими техническими решениями. На рынке имеются практически опробованные контроллеры, стандартизованные соединительные компоненты и программные продукты для диагностики и оптимизации от многочисленных производителей. Дальнейшее распространение этой системы передачи данных обеспечивается тем, что проектный и сервисный персонал хорошо знаком с инструкциями и руководствами и система эффективно функционирует.

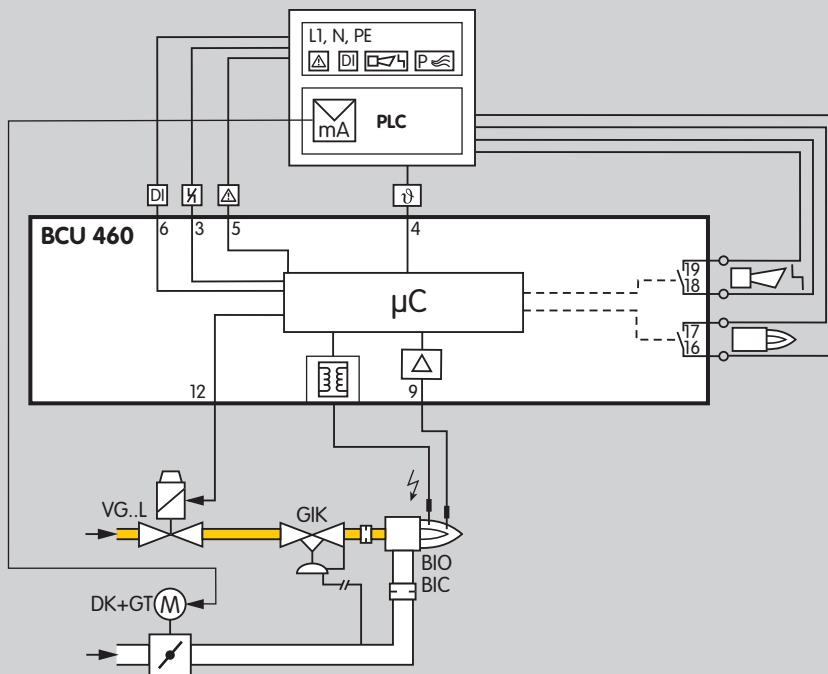


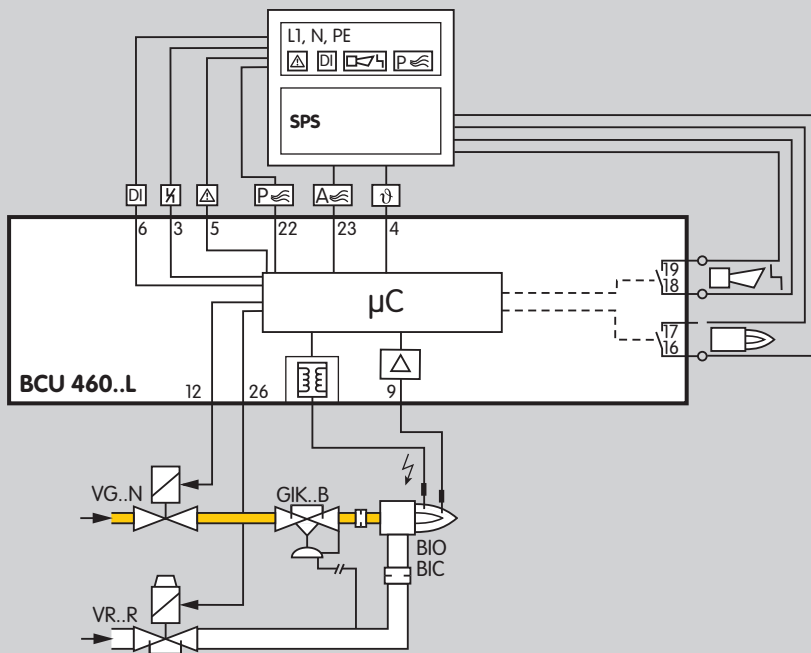
## 1.1 Примеры применения

### 1.1.1 BCU 460: Горелка с плавным регулированием

Регулирование: плавное.

Внешняя система управления перемещает воздушную дроссельную заслонку в позицию «Розжиг». Горелка разжигается при минимальной нагрузке, и регулятор начинает управление горелкой с помощью воздушной дроссельной заслонки после сигнала обратной связи о рабочем состоянии горелки.



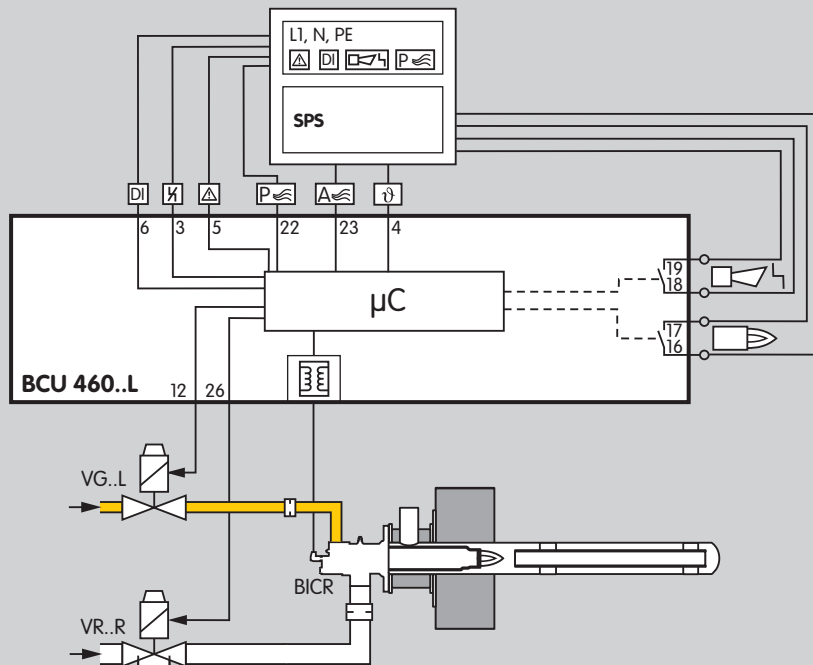


### 1.1.2 BCU 460..L: Горелка с двухступенчатым регулированием

Регулирование: импульсами ВКЛ/ВЫКЛ или ВКЛ/МАКС/МИН/ВЫКЛ.

BCU обеспечивает процессы вентиляции и охлаждения. Горелка разжигается при минимальной нагрузке. При достижении горелкой рабочего состояния, BCU выдаёт сигнал в систему управления, разрешающий регулирование мощности. SPS может теперь управлять воздушным клапаном для регулирования мощности горелки.

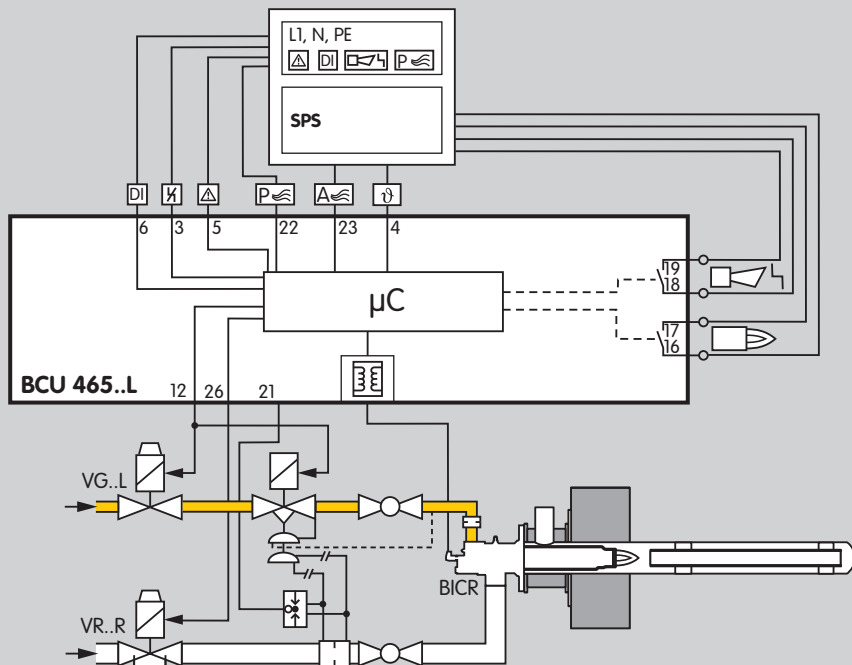




### 1.1.3 BCU 460..L: Горелки радиационных труб с одно-ступенчатым регулированием

Регулирование: ВКЛ/ВЫКЛ

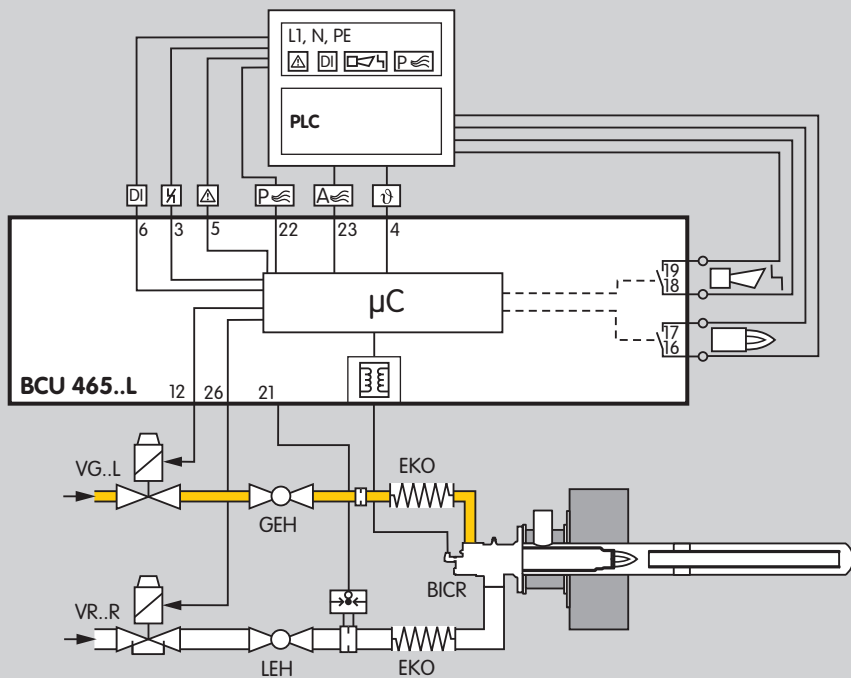
BCU обеспечивает процессы вентилирования и охлаждения.



### 1.1.4 BCU 465..L: горелки с одно- ступенчатым регулированием и с пневматическим регулирова- нием соотношения газ/воздух

Регулирование: импульсами  
ВКЛ/ВЫКЛ

BCU обеспечивает процессы вен-  
тиляции и охлаждения. Регу-  
лятор соотношения расходов газ/  
воздух обеспечивает компенсацию  
при колебаниях давлений газа и  
воздуха. Опцион: давление воздуха  
во время вентиляции и работы  
контролируется датчиком давлени-  
я. С помощью параметрирования  
момента проведения вентиляиро-  
вания настраивается требуемое  
соотношение газовой/воздушной смеси.

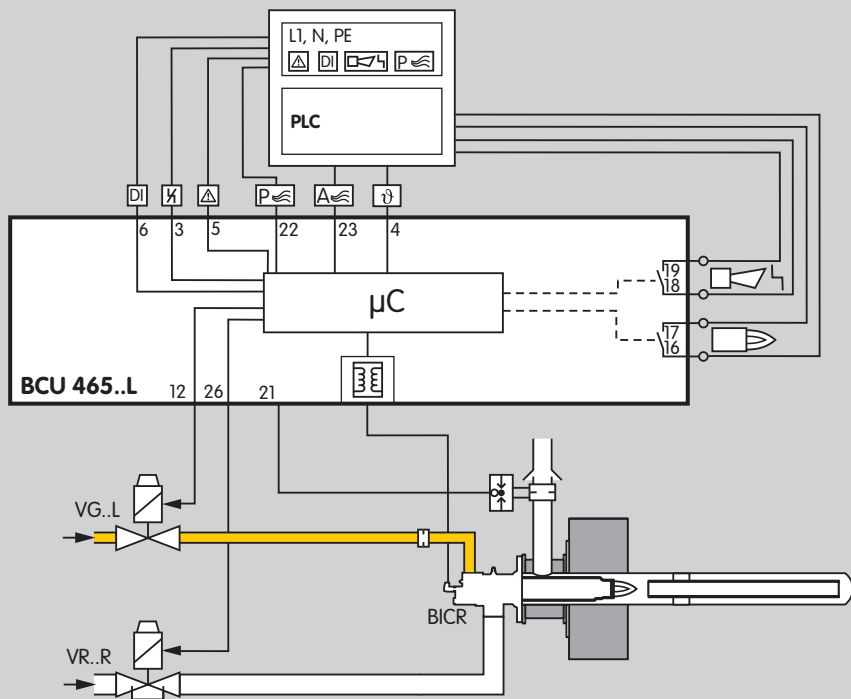


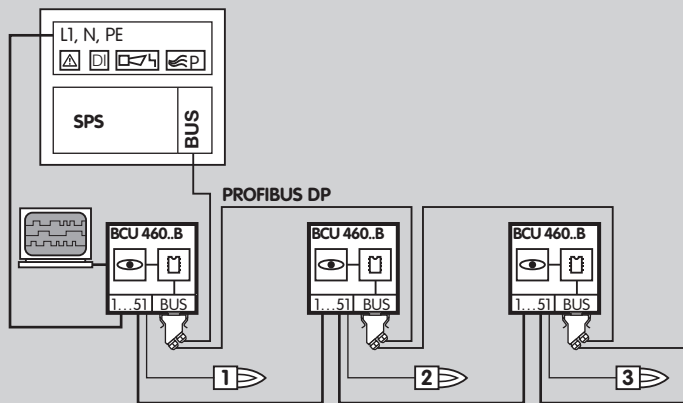
### 1.1.5 BCU 465..L: горелка с одноступенчатым регулированием

Регулирование: импульсами ВКЛ/ВЫКЛ

Газовоздушная смесь отрегулирована в соответствии с требованиями применения различных параметров воздухообеспечения и вентилирования. Давление воздуха контролируется датчиком давления на линии подачи газа или на линии отвода дымовых газов.



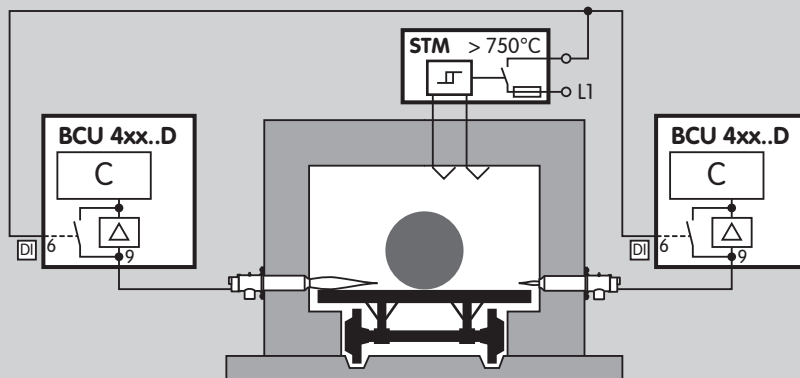




### 1.1.6 BCU 460..B1 для PROFIBUS DP

Промышленная шина PROFIBUS передает сигналы пуска, деблокировки и управления воздушным клапаном от системы управления SPS к BCU.. B1. В обратном направлении она передает информацию о рабочем режиме, уровне сигнала пламени и текущем состоянии программы.

Сигналы управления, относящиеся к системе безопасности, такие как цепь блокировок безопасности и цифровой вход, передаются независимо от подключения шины по отдельным кабелям.



### 1.1.7 BCU 460..D: Высокотемпературные установки

Косвенный контроль пламени в зависимости от температуры. В процессе запуска, пока температура стенок печи ниже температуры самовоспламенения, пламя должно контролироваться стандартными методами. Как только рабочая температура превысит 750 °С, датчик безопасной температуры (STW) начинает выполнять косвенный контроль пламени.

## 2 Сертификация

### 2.1 Сертифицирован в соответствии с SIL



SIL 3 согласно EN 61508.

Заключение о соответствии на основании экспертизы согласно EN 3611 A2 (2011).

На основании EN ISO 13849-1:2006, табл. 4, ВСУ можно применять до PL e.

### 2.2 Испытано и сертифицировано в ЕС



в соответствии со следующими директивами и нормами:

- Директива по газовому оборудованию (2009/142/EC) в сочетании с EN 298:2003,
- Директива по низковольтному оборудованию (2006/95EC) в сочетании с EN 60730,
- Директива по электромагнитной совместимости (2004/108/EC) в сочетании с соответствующими нормами по излучению.

### 2.3 CSA



Сертификация по CAN/CSA-22.2 No. 199-M89 (R 2004), Класс Канадской Ассоциации Стандартов: 3335-01 и 3335-81 «Газовая автоматика систем розжига и Компоненты»

<http://directories.csa-international.org>

### 2.4 FM



Совместные заводские исследования по классу 7610 «Безопасность систем горения и контроля пламени»

Подходит для применения согласно NFPA 86

[www.fmglobal.com](http://www.fmglobal.com) → Products and Services → Product Certification → Approval Guide

## 2.5 Организация пользователей промышленной шиной PROFIBUS

BCU 460..B1

PUO = Организация пользователей промышленной шиной  
PROFIBUS

Сертификат Nr.Z 00692 в соответствии с требованиями  
EN 50170-2

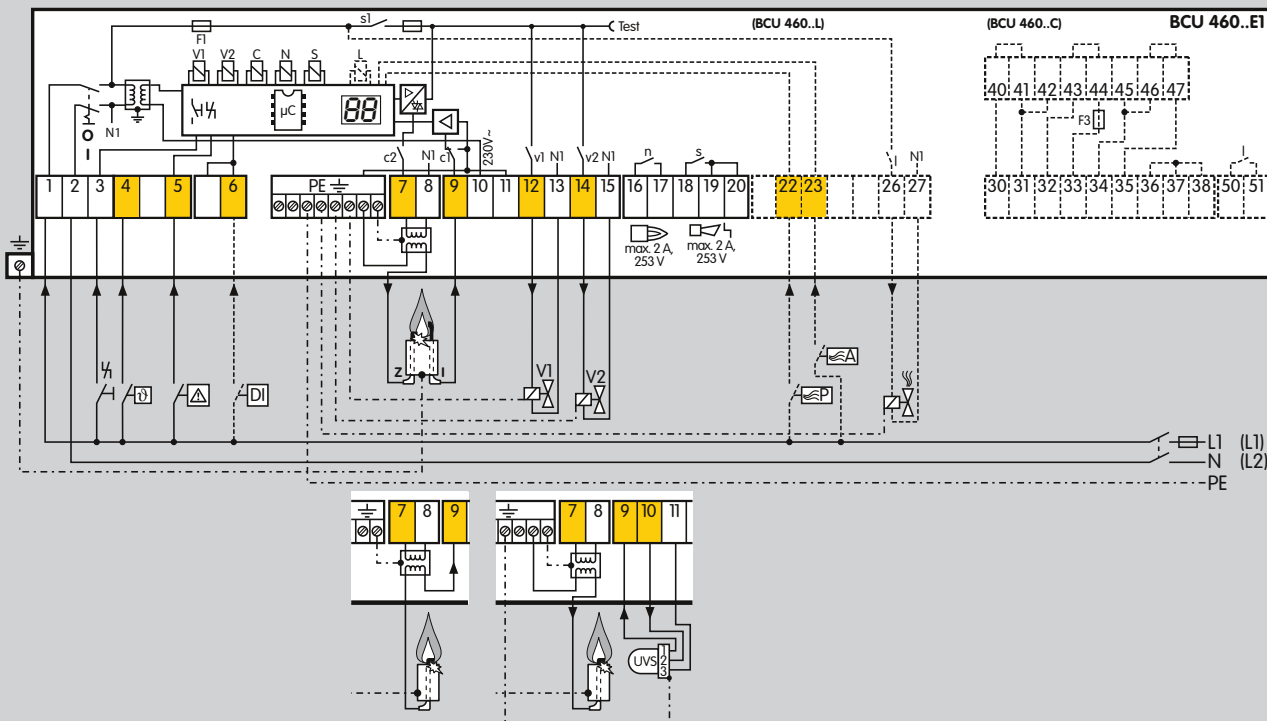
## 2.6 Сертифицировано в Российской Федерации



Сертификат соответствия ГОСТ Р .

Разрешение на применение Ростехнадзора (РТН).





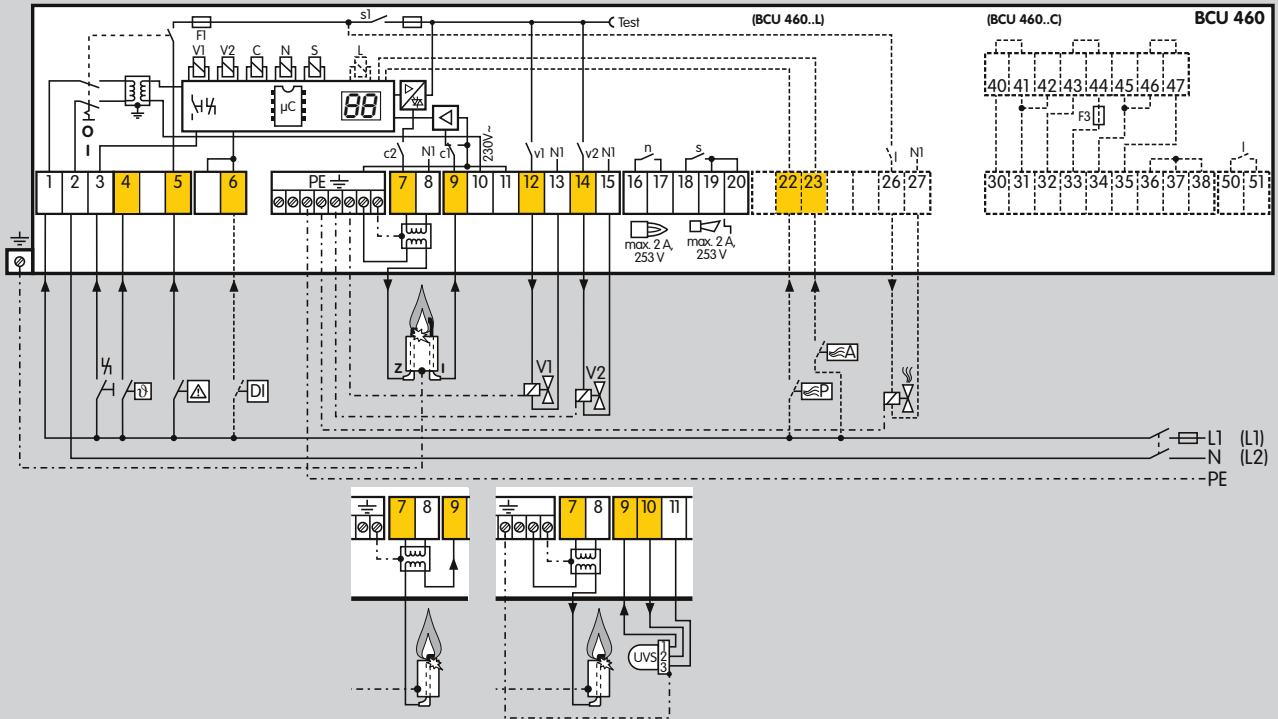
## 3 Принцип работы

### 3.1 Схемы электроподключения

#### 3.1.1 BCU 460..E1

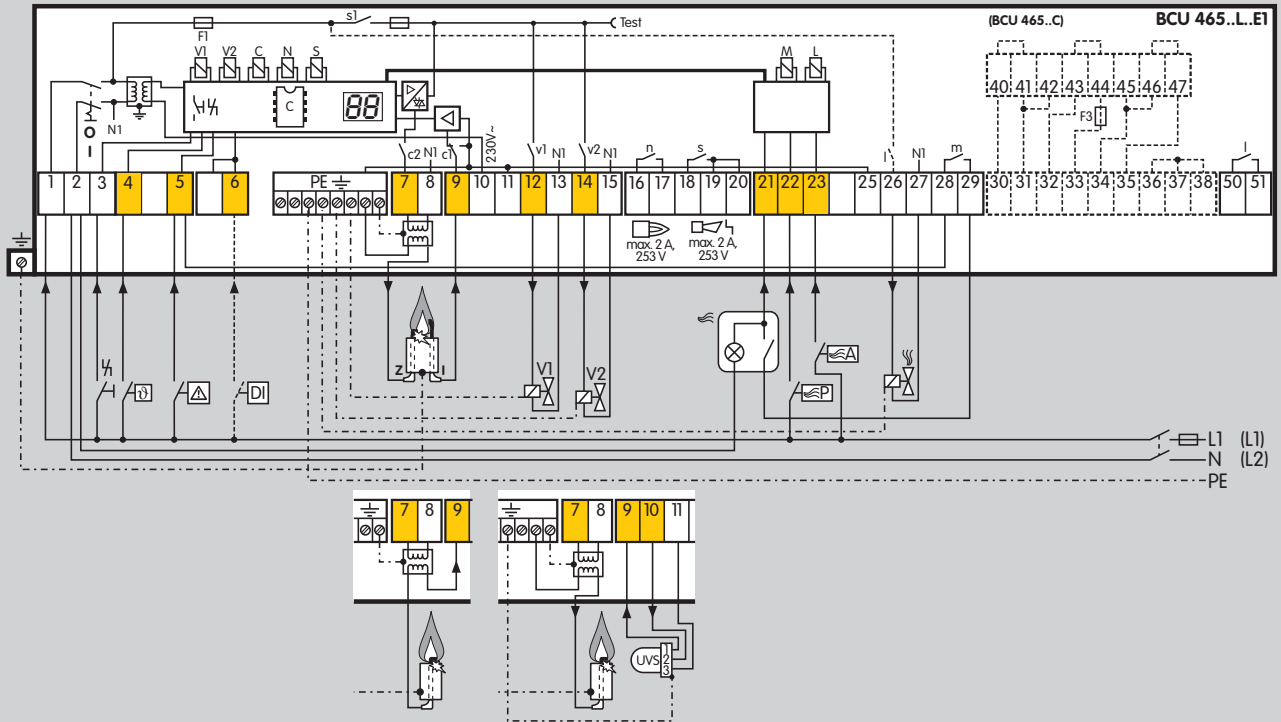
Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).

Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)



### 3.1.2 BCU 460

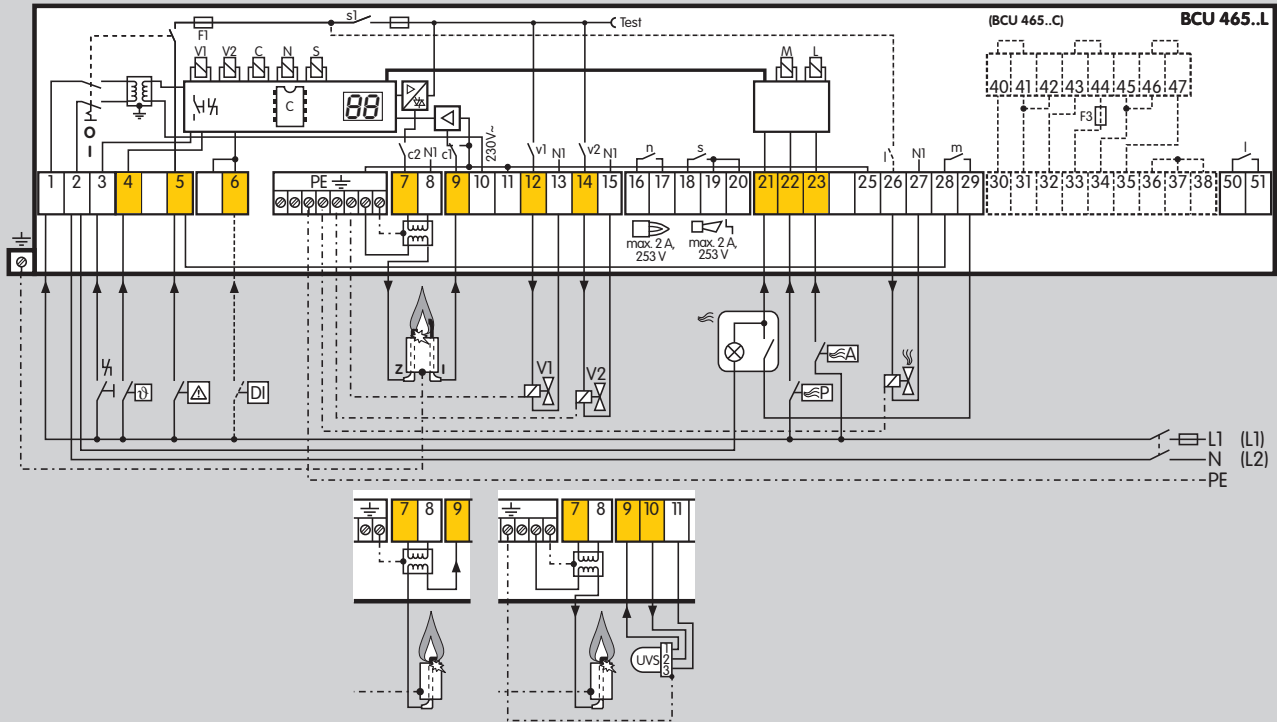
Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).  
 Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)



### 3.1.3 BCU 465..E1

Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).

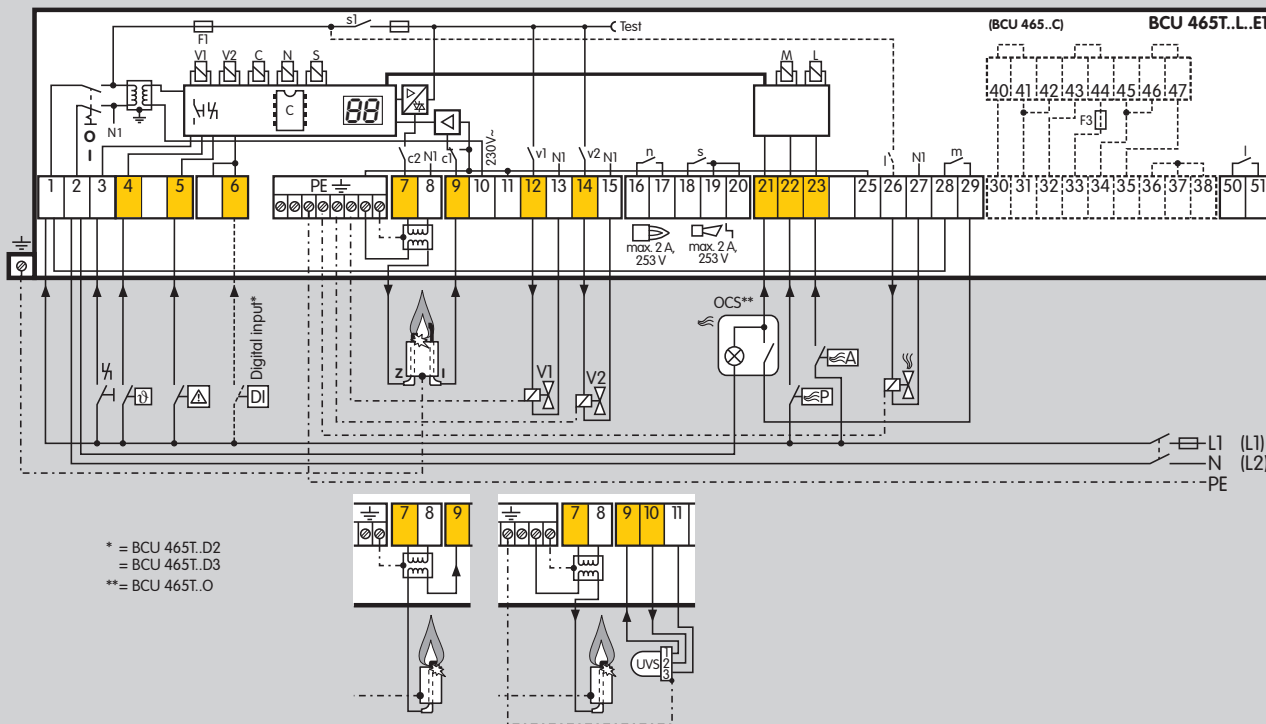
Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)



### 3.1.4 BCU 465

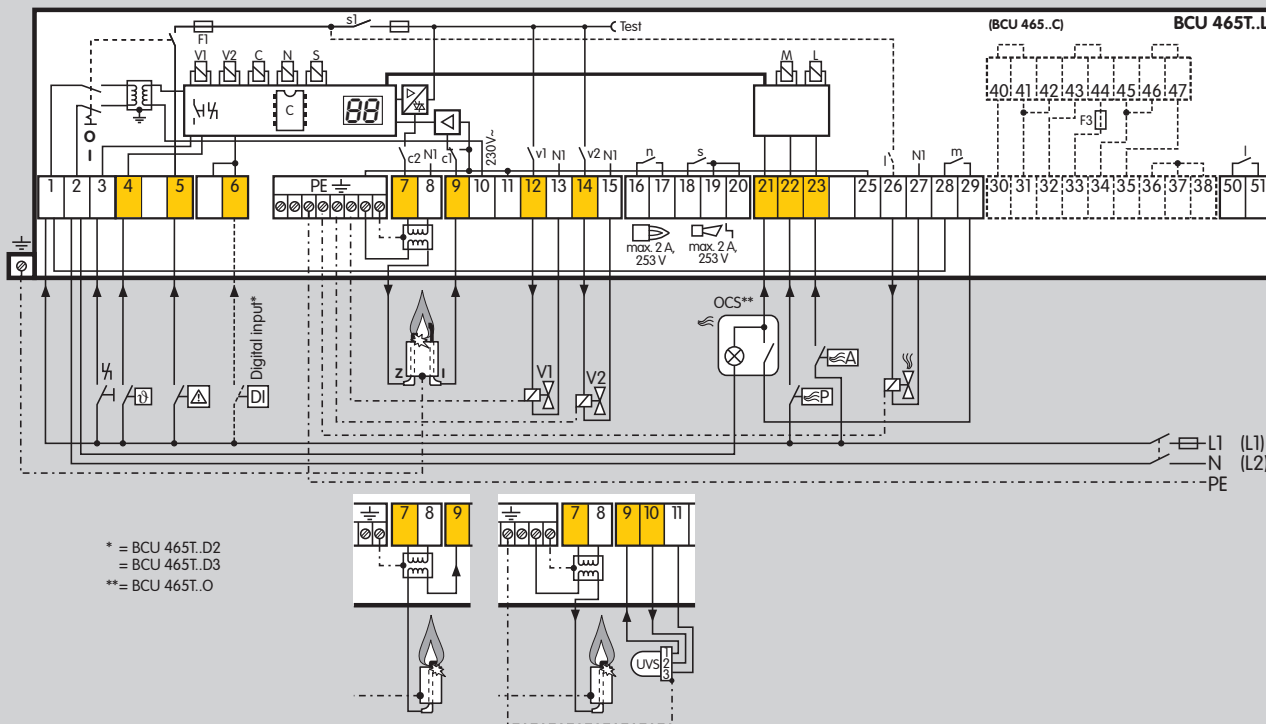
Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).

Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)



### 3.1.5 BCU 465T..E1

Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).  
 Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)

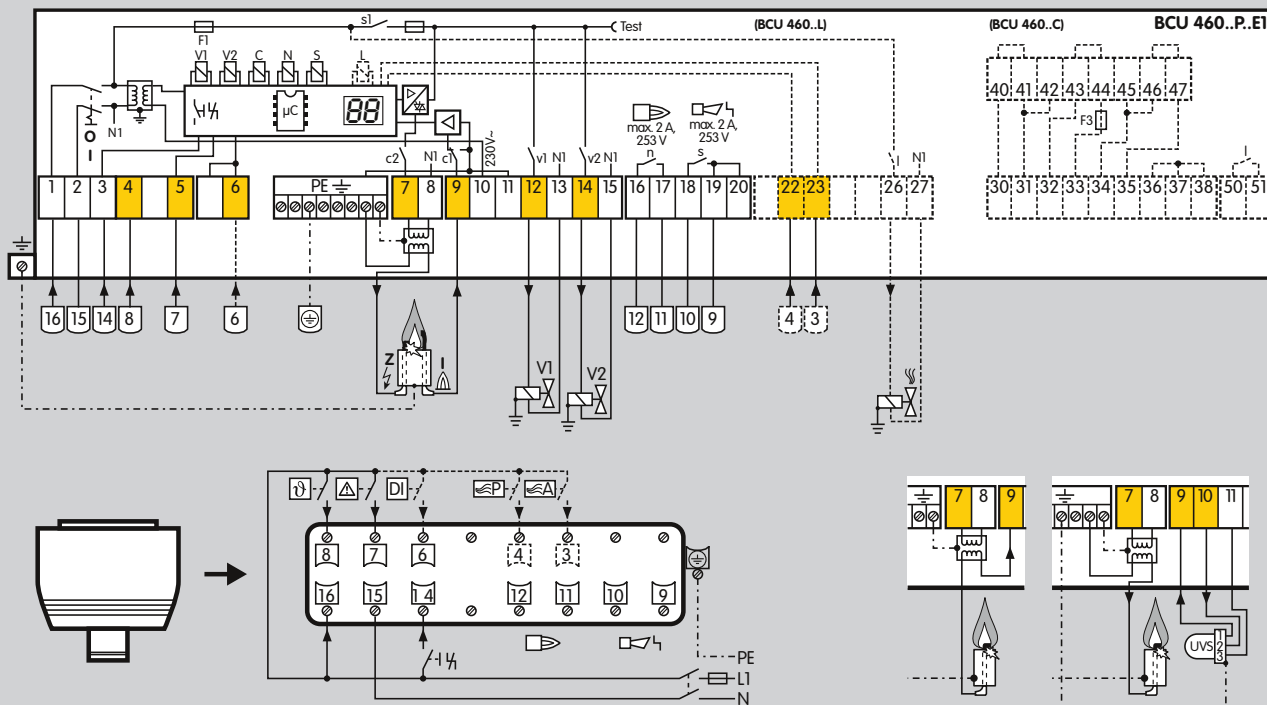


\* = BCU 465T..D2  
 = BCU 465T..D3  
 \*\* = BCU 465T..O

### 3.1.6 BCU 465T

Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).

Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)

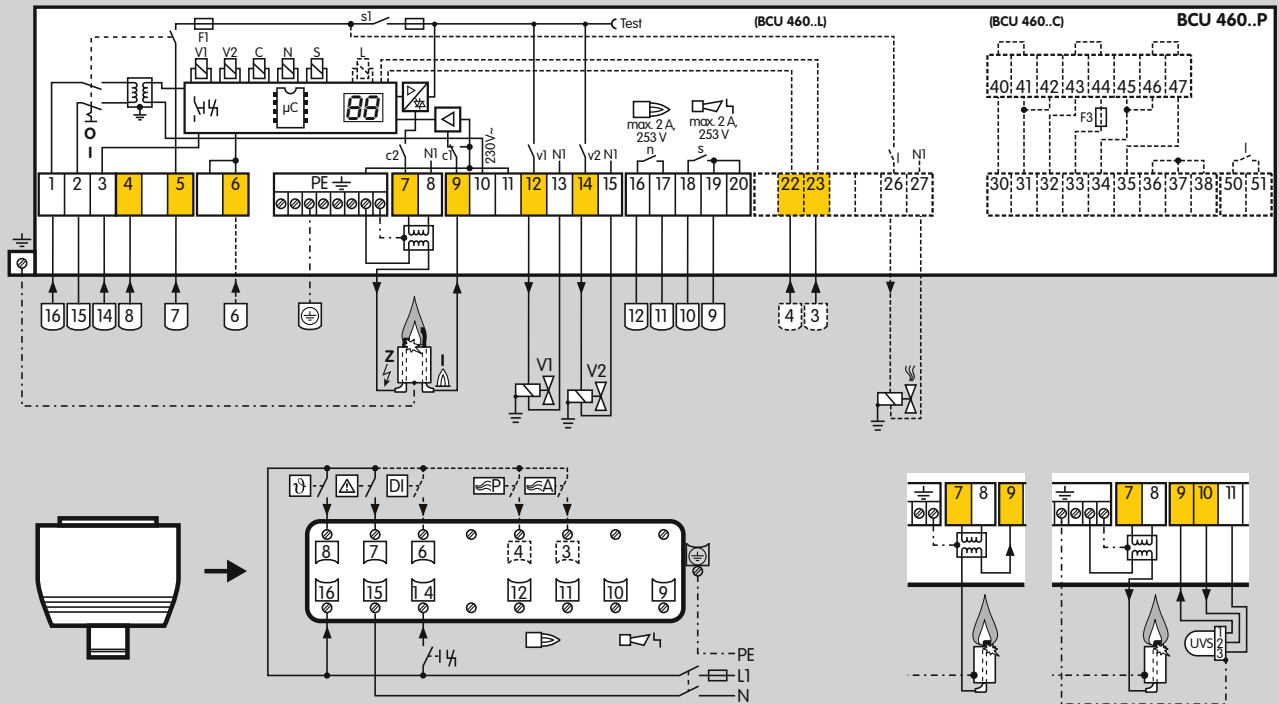


### 3.1.7 BCU 460..P.E1 с промышленным штекером

Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).

Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)

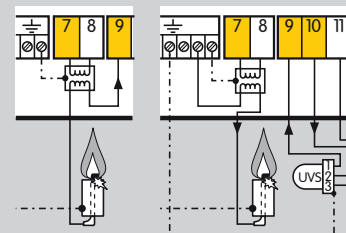
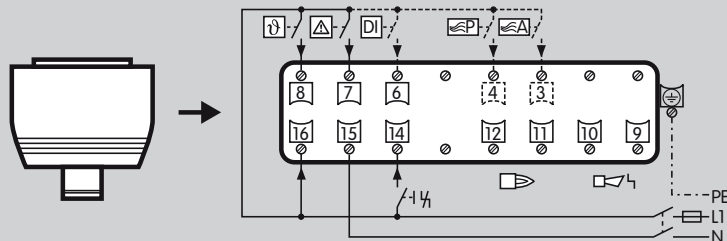
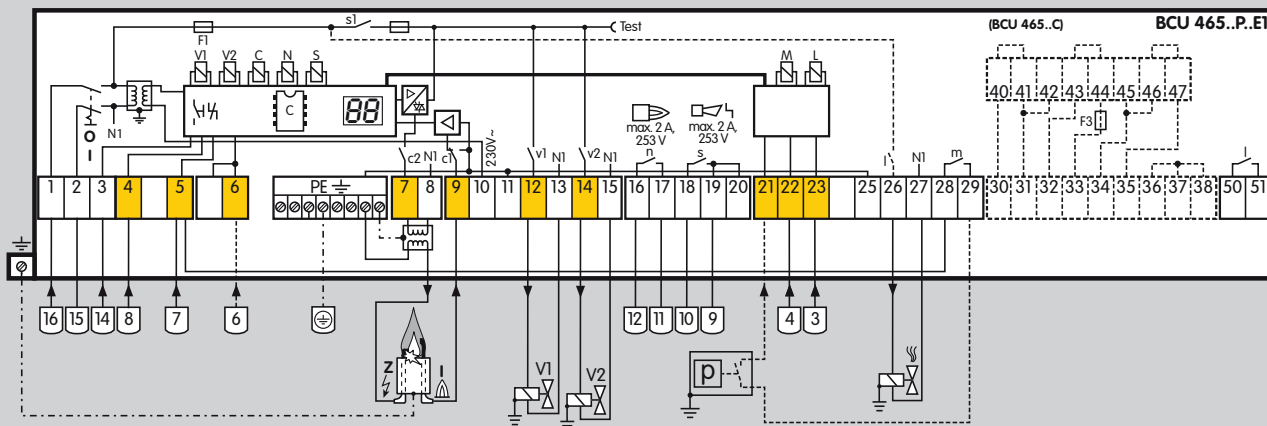




### 3.1.8 BCU 460..P с промышленным штекером

Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).

Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)

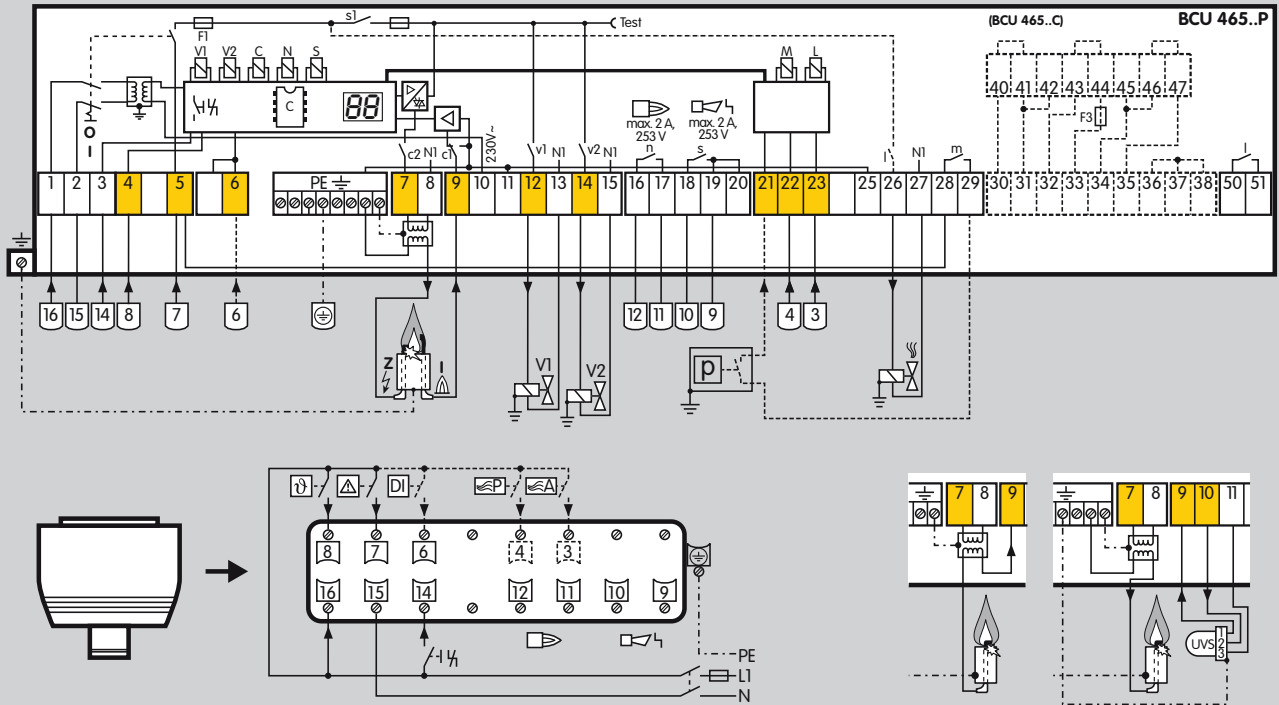


### 3.1.9 BCU 465..P.E1 с промышленным штекером

Выбор кабелей и их прокладка —

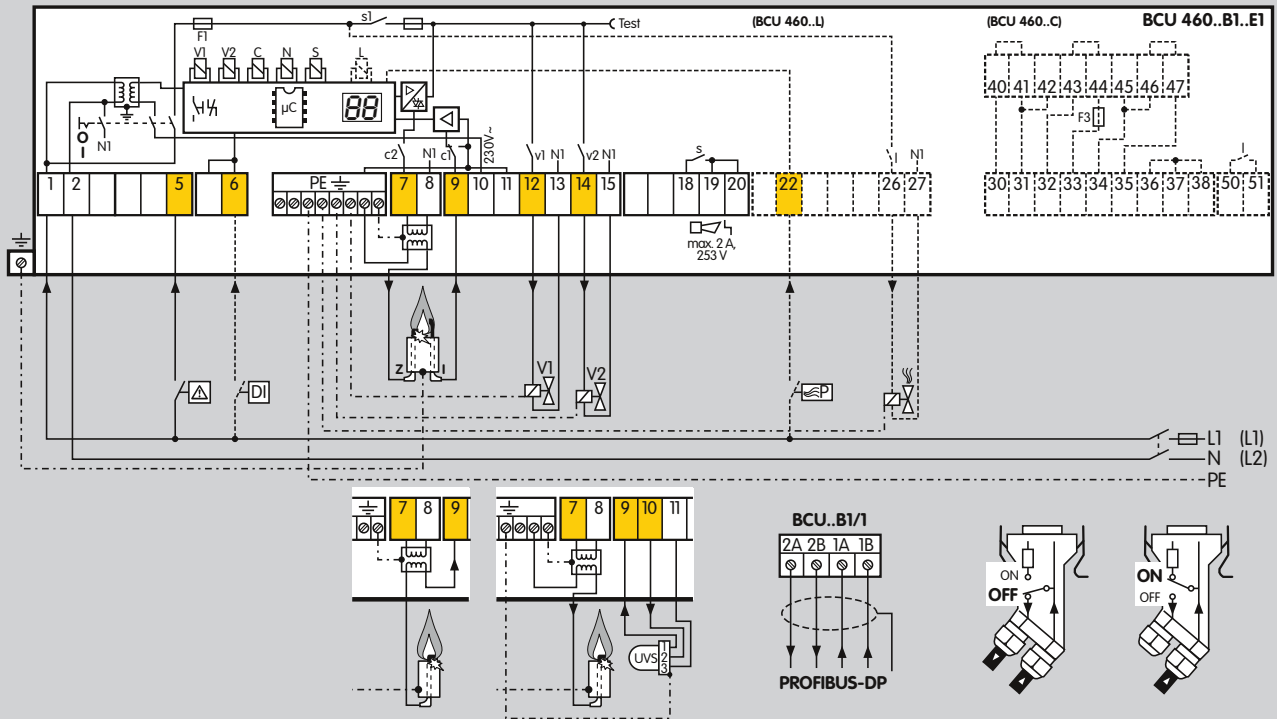
см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).

Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)



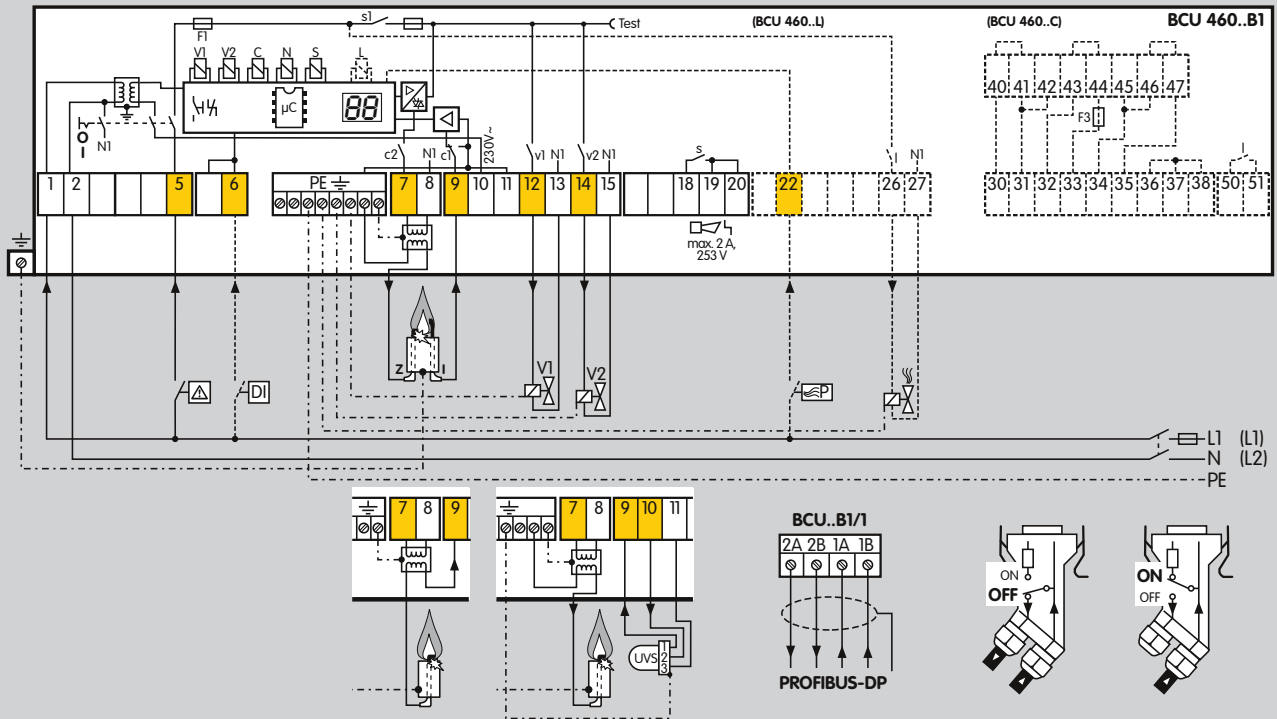
### 3.1.10 BCU 465..P с промышленным штекером

Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).  
 Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)



### 3.1.11 BCU 460..B1..E1

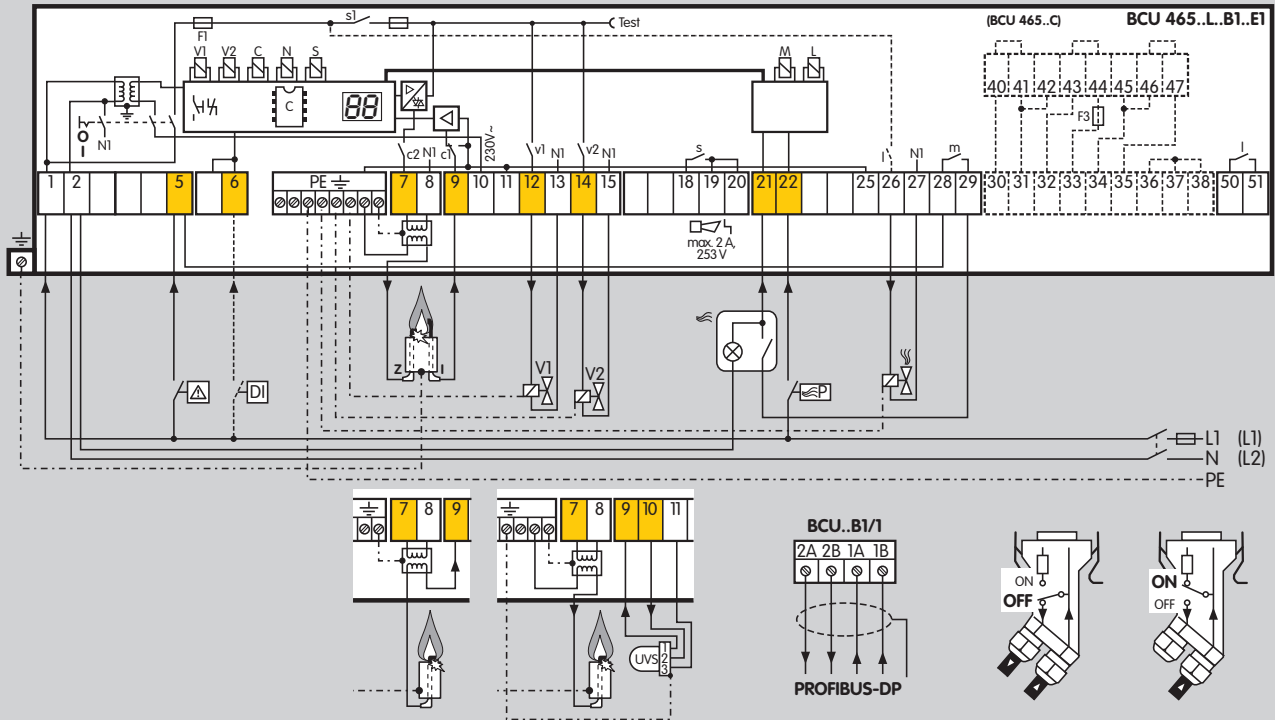
Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).  
 Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения).



### 3.1.12 BCU 460..B1

Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).

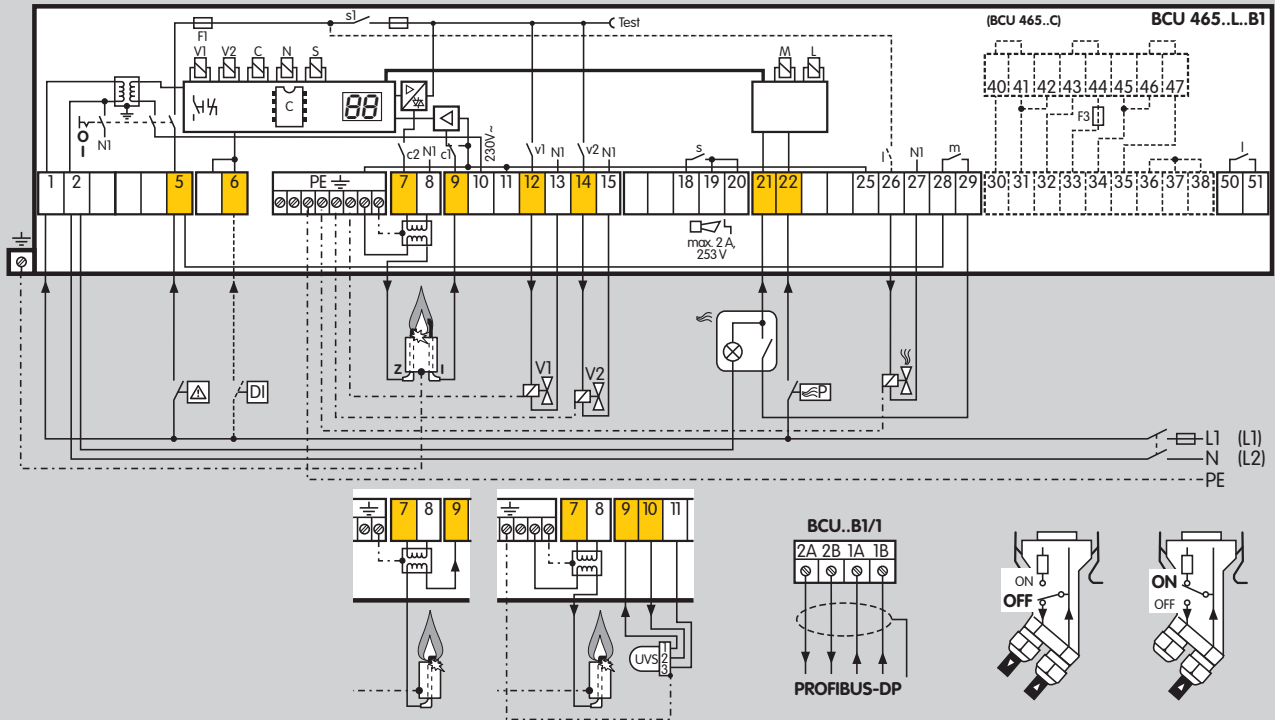
Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)



### 3.1.13 BCU 465..B1..E1

Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).

Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)

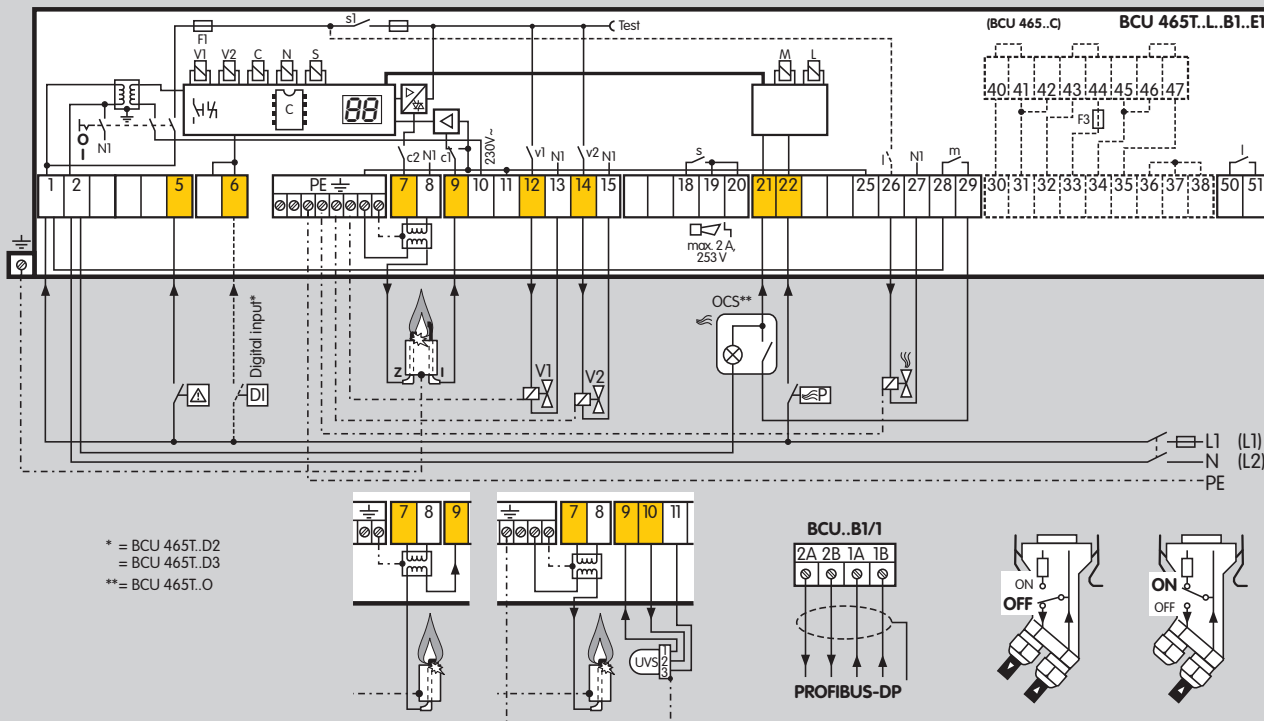


### 3.1.14 BCU 465..B1

Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).

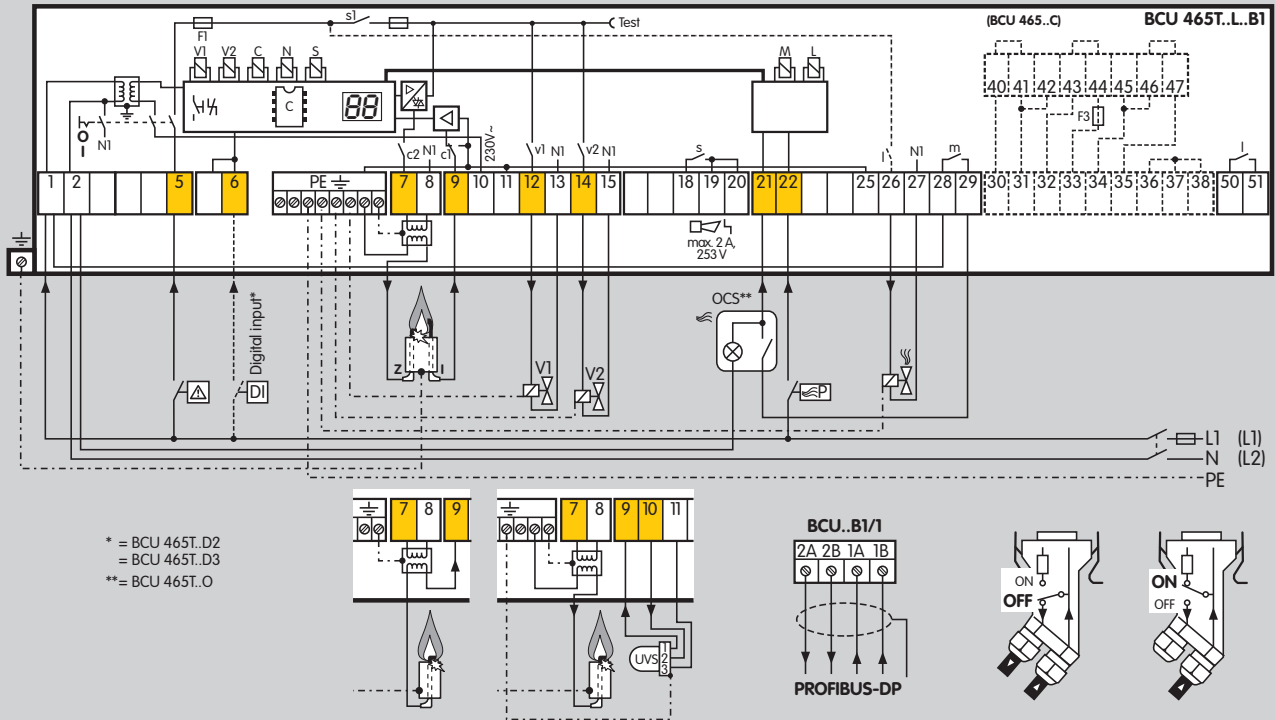
Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)





### 3.1.15 BCU 465T..B1..E1

Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).  
 Обозначения на схеме — см. стр. 83 (Обозначения)



### 3.1.16 BCU 465T..B1

Выбор кабелей и их прокладка — см. стр. 68 (Рекомендации по проектированию).  
 Обозначения на схеме — см. стр.83 (Обозначения)

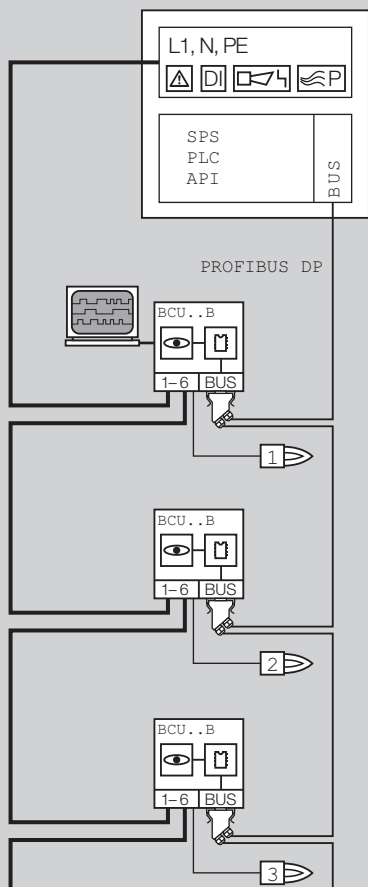


### 3.2 VCU..P с промышленным штекером

Автоматы управления горелкой VCU 460.. P и VCU 465.. P снабжены промышленным штекером (согласно VDE 0627). С помощью этого штекера возможно быстрое отключение и подключение прибора без работы с проводами. Это облегчает замену прибора и сокращает время простоя.

Все сигналы системы управления, сетевое напряжение и сигналы системы блокировок безопасности передаются через этот штекер, см. стр.76 (Принадлежности).





### 3.3 PROFIBUS DP

BCU..B1 имеет тот же набор функций и характеристик, что и автоматы ВСУ не оборудованные подключением к промышленной шине PPROFIBUS.

PROFIBUS-DP это продукт отдельного производителя, открытая стандартная Bus-шина для многофункционального применения. PROFIBUS-DP является эффективным и высокорентабельным оптимизированным способом коммуникации в системах автоматики между децентрализованными периферийными приборами.

Соединение отдельных частей PROFIBUS-DP происходит посредством 2-жильного экранированного кабеля.

От системы управления (SPS) на ВСУ..B1 через систему шины передаются управляющие сигналы пуска, деблокировки и управления воздушным клапаном для вентилирования топки, охлаждения в позиции запуска, или нагрева в процессе работы. В обратном направлении от ВСУ.. B1 проходят сообщения о рабочем состоянии, уровнях сигнала пламени и текущем состоянии программы.

#### 3.3.1 Управляющие сигналы системы безопасности

Сигналы от цепи блокировок безопасности и цифрового входа передаются независимо от системы шины по отдельным кабелям. Воздушный клапан, служащий для вентилирования топки, может управляться через PROFIBUS или по отдельному кабелю через клемму 22. Далее процесс вентилирования должен отслеживаться различными способами, например, с помощью контроля расхода воздуха.

### 3.3.2 Программное обеспечение BCSoft

Программное обеспечение Windows BCSoft дает возможность расширить доступ к индивидуальной статистике, функциям анализа, диагностики, записи и параметризации автомата управления горелкой через оптический интерфейс. Параметры прибора, не имеющие важного значения с точки зрения безопасности, могут быть установлены и настроены с помощью специальных приложений.

### 3.3.3 Конфигурация, процедура Master-Slaves (Ведущий-Ведомые)

PROFIBUS DP выполнен как система Ведущие-Ведомые (Master-Slaves system). При этом может быть реализована одно- или многофункциональная система управления. Различают три типа приборов:

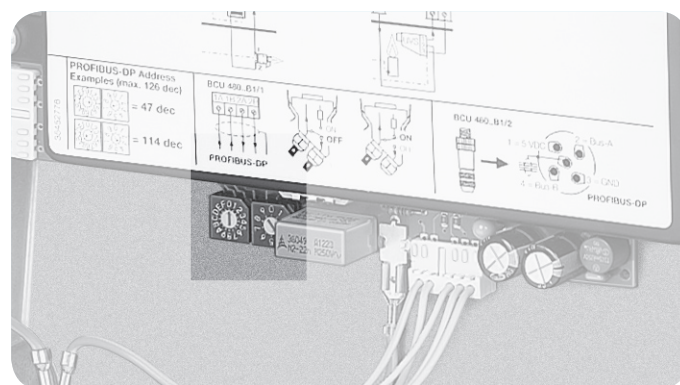
- DP Мастер Класс 1 (DPM1)  
это централизованная управляющая система, по которой идет обмен данными с удаленными приборами slaves(ведомыми) в рабочем режиме. Сюда же относятся, например, SPS, PC, CNC- или VME-системы, с которыми эксплуатируется PROFIBUS-DP.
- DP Мастер Класс 2 (DPM2)  
DPM2 могут осуществлять программирование, проектирование или обслуживание. Они находят применение при конфигурации и пуске в эксплуатацию системы или при обслуживании установок и наблюдении в рабочем режиме.
- DP Slaves  
Slaves (ведомые) – это приборы, которые посылают входную информацию от удаленных приборов к Master (Ведущему) и передают данные с выхода

ведущего обратно.

Сюда относится также BCU.. B1.

### 3.3.4 Адресация

Система PROFIBUS DP может включать максимально 126 приборов (ведущие-ведомые). При этом каждый из них получает определенный адрес PROFIBUS DP. Он устанавливается на BCU..B1 с помощью двух кодирующих переключателей на электронной плате, диапазон уставки 0-126.



### 3.3.5 Технология сети

Все приборы могут быть подключены в единую шинную структуру (линию). В сегменте может быть до 32 участников (ведущих или ведомых). В начале и в конце каждого сегмента устанавливаются активные конечные штекеры. Для бесперебойной работы на оба штекера всегда должно подаваться напряжение. Штекер подключается в нижней части корпуса автомата. Если в сегменте более 32 участников или в случае расширения сети должен быть установлен усилитель для связи отдельных сегментов шины.

### 3.3.6 Конфигурация

При проектировании системы PROFIBUS DP надо задать индивидуальные параметры для каждого прибора шины.

Для единичного и стандартного проектирования эти параметры содержатся в файле стандартных данных прибора (GSD) для VCU..B1. Структура файлов стандартная, что дает возможность её применения при использовании приборов различных производителей. Файл GSD находится на диске BCSOft CD, который входит в комплект поставки прибора, либо Вы можете получить его на [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com), после того, как зарегистрируетесь. При выборе шагов для считывания файла обращайтесь, пожалуйста, к руководству по эксплуатации Вашей системы автоматизации

### 3.3.7 Коммуникация PROFIBUS DP

Входные байты (VCU → master)					
Бит	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4
0		Резерв	См. табл. на стр. 42 (Состояние программы и аварийные сообщения)		
1					
2					
3	вкл				
4	вкл				
5	вкл				
6					
7					

VCU 460/465/480 ,базовый I/O

VCU 460/465 стандарт I/O

VCU 480 стандарт I/O

Выходные байты (master → VCU)	
Бит	Байт 0
0	
1	
2	
3	
4	
5	Резерв
6	Резерв
7	Резерв



Байты входа/выхода (I/O): программист может выбрать данные, которые должны быть переданы.

	Входные	Выходные
460/465 basic I/O	1 байт	1 байт
460/465 standard I/O	4 байта	1 байт
480 basic I/O	1 байт	1 байт
480 standard I/O	5 байт	1 байт

Скорость передачи в бодах: до 1500 кбит /с.

Максимальная зона действия каждого сегмента в зависимости от скорости передачи в бодах:

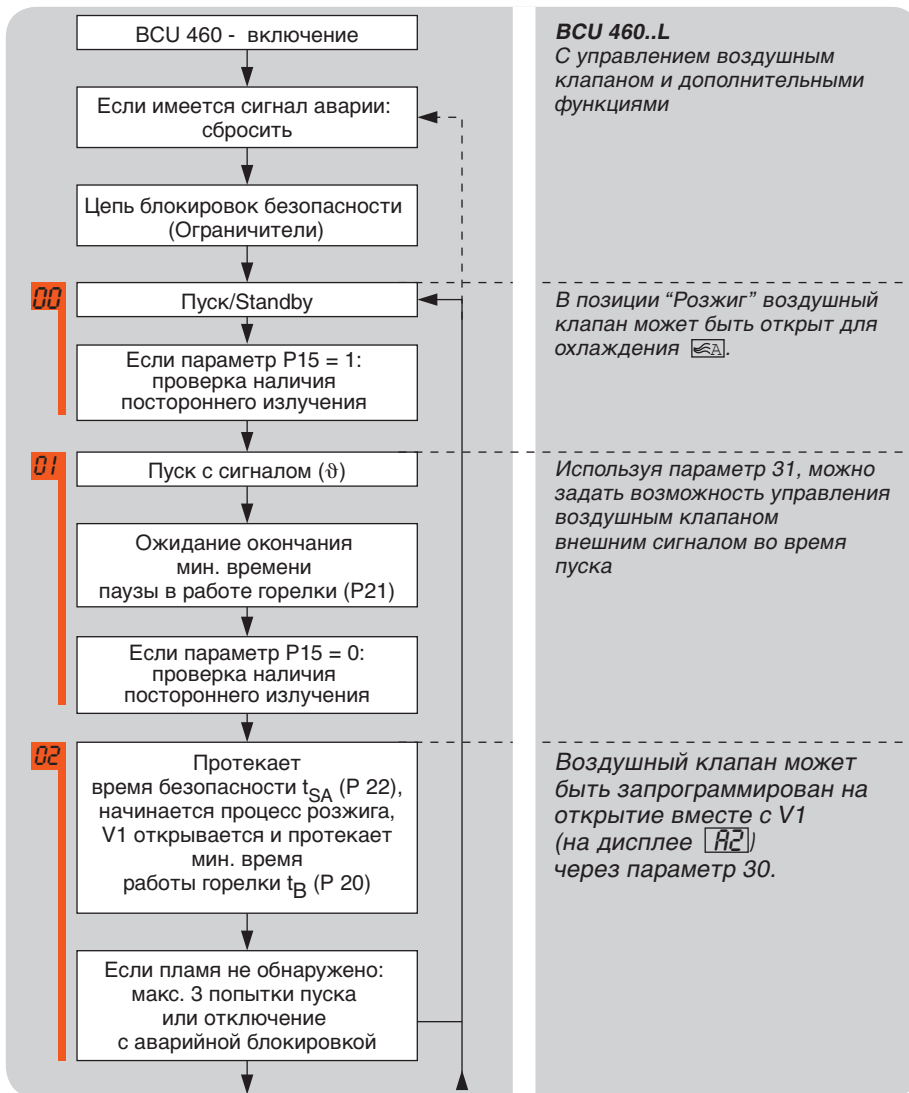
Скорость передачи в бодах [кбит / с]	Зона действия[м]
93.75	1200
187.5	1000
500	400
1500	200

Указанная зона действия может быть увеличена за счёт установки усиливающего ретранслятора. В серии может быть установлено не более 3х ретрансляторов.

Указанные зоны действия соблюдаются для Bus-кабеля тип А (2-жильный, экранированный и скрученный), например,

Siemens, артикул №: 6XV1830-0EH10 или

Lapp kabel unitronic, артикул №: 2170-220T.



### 3.4 Программный цикл BCU 460

#### Пуск

Если после включения остается «старое» аварийное сообщение, необходимо сначала его сбросить.

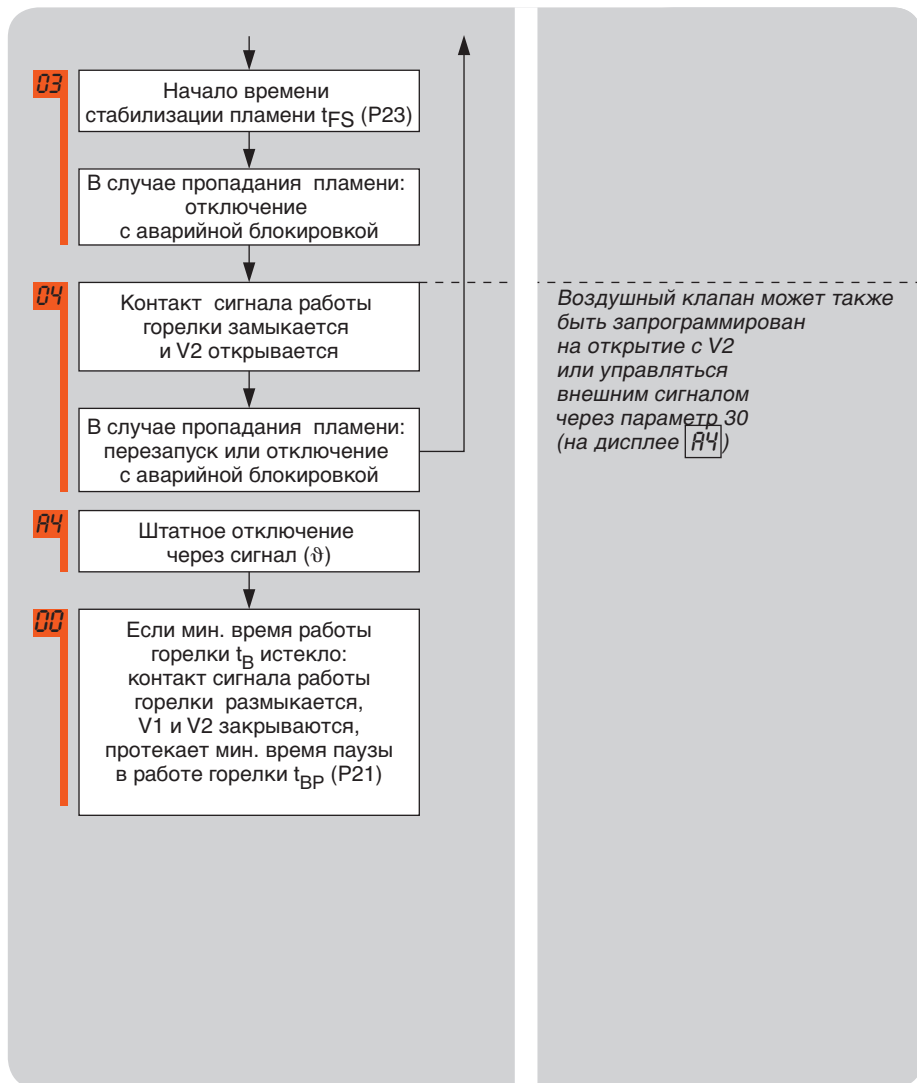
Когда цепь безопасности замыкается, BCU возвращается к позиции запуска и проводит самотестирование. Если при этом не обнаружена неисправность внутренней электронной схемы или датчика пламени, горелка может быть запущена.

В зависимости от параметра 15, либо в позиции готовности Standby, либо после подачи сигнала Пуск (ϕ), проводится проверка наличия постороннего излучения. После завершения минимального времени паузы в работе горелки  $t_{BP}$  BCU открывает клапан V1 и разжигает горелку. Время розжига  $t_z$  постоянно.

Если пламя обнаружено в течение времени безопасности  $t_{SA}$ , то по истечении его начинается время стабилизации пламени  $t_{FS}$ . Клапан V2 открывается и контакт сигнала работы горелки между клеммами 16 и 17 замыкается. На этом завершается пуск. Регулируемое мин. время работы горелки  $t_B$  гарантирует работу горелки в течение определенного периода, даже если сигнал пуска (ϕ) заранее отключен.







Горелка может быть запущена вручную при помощи кнопки на ВСУ. Для этого на клеммы 1, 4 и 5 непрерывно должно подаваться напряжение. ВСУ может также управлять запуском горелки с помощью режима ручного управления.

### Пуск без сигнала пламени

В случаях, если пламя не обнаружено в течение времени безопасности  $t_{SA}$ , или происходит отключение с аварийной блокировкой, или происходит до трех дальнейших попыток запуска. Требуемые функции и, если допустимо, число попыток запуска должны быть определены при заказе. (Параметр 10, «Число попыток запуска горелки»).

### Действия в случае пропадания пламени во время работы

Если пламя пропадает во время работы горелки, происходит или немедленное отключение с аварийной блокировкой, или перезапуск. Эта процедура может быть установлена через оптический интерфейс (параметр 12, «Автоматический перезапуск горелки»).

### 3.5 Программный цикл BCU 465

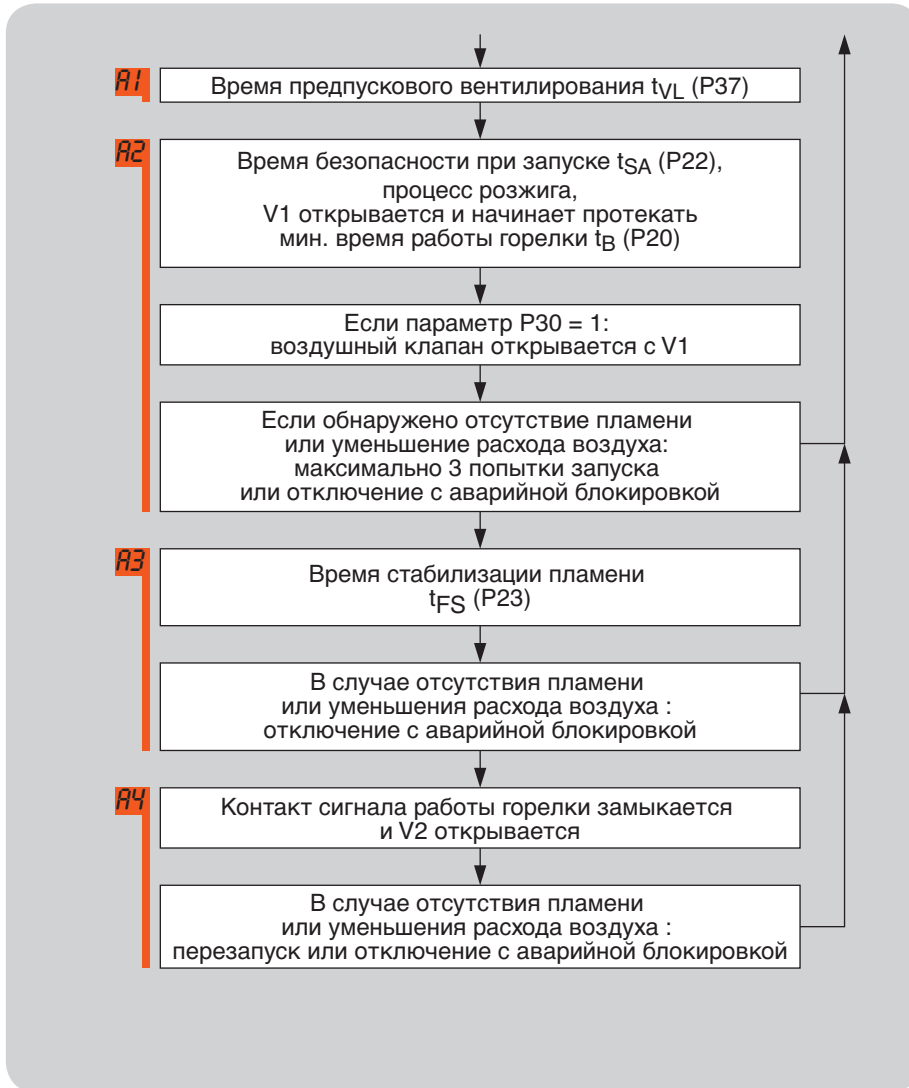
#### Пуск

Если после включения остается «старое» аварийное сообщение, необходимо сначала его сбросить. Когда цепь блокировок безопасности замыкается, BCU возвращается к позиции запуска и проводит самотестирование. Если при этом не определяется неисправность внутренней электронной схемы или датчика пламени, горелка может быть запущена.

В зависимости от настройки параметра 15 проверка наличия постороннего излучения проводится или в позиции Standby или после подачи сигнала Пуск (ϑ).

После защитного отключения сначала протекает время предпускового вентилирования (параметры 39-41). Затем протекает мин. время паузы в работе горелки  $t_{BP}$ . BCU теперь открывает клапан V1 и разжигает горелку. Время розжига  $t_z$  постоянно.

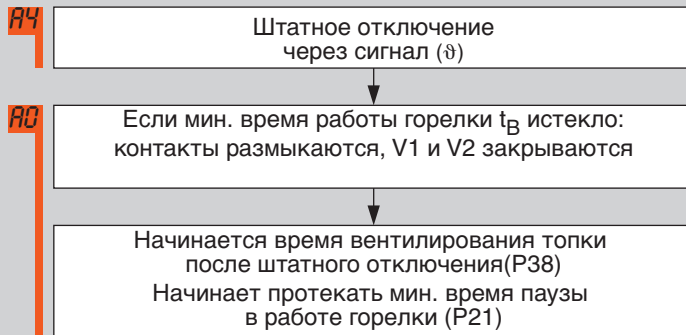




Если в течение времени безопасности  $t_{SA}$  обнаружены наличие пламени и расхода воздуха, время стабилизации пламени  $t_{FS}$  начинается после того, как это время безопасности истекло. Клапан V2 открывается и контакт сигнала работы горелки между клеммами 16 и 17 замыкается. На этом запуск заканчивается. Регулируемое мин. время горения  $t_B$  гарантирует работу горелки в течение определенного периода, даже если сигнал запуска ( $\vartheta$ ) заранее отключен.

Горелка также может быть запущена вручную при помощи выключателя на ВСУ. Для того, чтобы это происходило, на терминалы 1, 4 и 5 должно непрерывно подаваться напряжение. ВСУ может также управлять запуском в ручном режиме управления.





### Отсутствие сигнала пламени / расхода воздуха во время пуска

В случаях, если в течение пуска пламя или расход воздуха не обнаружены, то происходит или аварийное отключение, или до двух дальнейших попыток пуска. Требуемые функции и, если допустимо, число попыток пуска должны быть определены при заказе. (Параметр 10, «Число попыток пуска горелки»).

### Действия в случае пропадания пламени/расхода воздуха во время работы

В случаях пропадания пламени или расхода воздуха во время работы, либо во время немедленного аварийного отключения, либо перезапуска. Эта процедура может быть установлена через оптический интерфейс (параметр 12, «Автоматический перезапуск горелки»).

### 3.6 Состояние программы и аварийные сообщения

Состояние программы <i>DISPLAY</i> Аварийные сообщения (мигая)		BCU 460	BCU 465	BCU 465T	BCU 460..B1	BCU 465..B1	BCU 465T..B1
BCU выключен					●	●	●
Готовность к работе/Standby		●	●	●	●	●	●
Вентилирование		○	●	●	○	●	●
Время ожидания/время паузы		●	●	●	●	●	●
Время безопасности при запуске		●	●	●	●	●	●
Время стабилизации пламени		●	●	●	●	●	●
Работа		●	●	●	●	●	●
		●	●	●	●	●	●
Воздушный клапан		○	●	●	○	●	●
Предпусковое вентилярование			●	●		●	●
Вентилирование после отключения			●	●		●	●
Охлаждение		○	●	●	○	●	●
			●	●		●	●
			●	●		●	●
РОС (контроль срабатывания)						●	●
РОС (контроль срабатывания)						●	●
РОС (контроль срабатывания)						●	●
			●	●		●	●



Состояние программы <i>DISPLAY</i> Аварийные сообщения (мигая)		BCU 460	BCU 465	BCU 465T	BCU 460..B1	BCU 465..B1	BCU 465T..B1
Высокотемпературный режим		○	○	○	○	○	○
	Неисправность Bus-шины				●	●	●
	Изменение данных EEPROM, NFS*				●	●	●
	Изменение данных EEPROM, FS*				●	●	●
	Низкое напряжение питания				●	●	●
	Неправильная параметаризация				●	●	●
	Неисправность модуля Bus-шины				●	●	●
	Неисправность цепи блокировок безопасности	●	●	●	●	●	●
	Непрерывная дистанционная деблокировка	●	●	●	●	●	●
	Слишком короткий такт повторного включения	●	●	●	●	●	●

В режиме ручного управления, при состояниях программы 01-04 на дисплее дополнительно будут мигать две точки.

\*FS = вход/выход цепи блокировок безопасности, NFS = управляющий вход/выход.

## 4 Параметры

Описание	Параметр	Диапазон значений	Заводская настройка	Возможность регулировки*	BCU 460 (BCU 460..B1)	BCU 465 (BCU 465..B1)	BCU 465T (BCU 465T..B1)
Сигнал пламени горелки	01	0–99 мкА			●	●	●
Состояние программы, когда произошла последняя неисправность	03	x0–x8			●	●	●
Порог чувствительности пламени горелки	04	1–20 мкА	1 мкА	●	●	●	●
Контроль расхода воздуха при вентилировании	06	0; 1	1			●**	
Контроль расхода воздуха в процессе работы	07	0; 1	1			●**	
Контроль расхода воздуха с задержкой	08	0; 1	0			●**	
Проверка входа указателя положения	09	0; 1	1				●**
Число попыток запуска горелки	10	1–3	1		●**	●**	●**
Автоматический перезапуск горелки	12	0; 1	0	●	●	●	●
Время безопасности в процессе работы для V1 и V2 $t_{SB}$	14	1; 2 с	1 с		●**	●**	●**
Контроль наличия постороннего излучения в позиции Пуск/Standby	15	0; 1	1	●	●	●	●
Минимальное время работы горелки $t_B$	20	$t_{SA}$ –25 с	$t_{SA}$	●	●	●	●
Минимальное время паузы в работе горелки $t_{BP}$	21	0–250 с	0 с	●	●	●	●
Время безопасности горелки при запуске $t_{SA}$	22	3; 5; 10 с			●**	●**	●**
Время стабилизации пламени $t_{FS}$	23	0–25 с	0 с	●	●	●	●
Управление воздушным клапаном	30	0; 1; 2; 3	0	●	○	●	●
Воздушный клапан может управляться внешним сигналом при запуске	31	0; 1	0	●	○	●	●
Воздушный клапан после отключения с аварийной блокировкой: закрыт/может управляться	32	0; 1	1	●	○	●	●
Высокотемпературный режим	33	2; 3			○**	○**	○**
Режим ручного управления ограниченный 5 минутами	34	0; 1	1	●	●	●	●



Описание	Параметр	Диапазон значений	Заводская настройка	Возможность регулировки*	BCU 460 (BCU 460..B1)	BCU 465 (BCU 465..B1)	BCU 465T (BCU 465T..B1)
Проверка UVS-датчика(1 x через 24 часа)	35	0; 1	0	●	●	●	●
Время выбега горелки после штатного отключения $t_{KN}$	36	0; 5; 15; 25 с	0 с		○**	●**	●**
Время предпускового вентилирования $t_{VL}$	37	0–250 с	0 с	●		●	●
Время вентилирования топки после штатного отключения $t_{NL}$	38	0–3 с	0 с	●		●	●
Время предпускового вентилирования после защитного отключения	39	0–250 с	0 с			●**	●**
Предпусковое вентилирование при перезапуске/попытке запуска	40	0; 1	1			●**	●**
Предпусковое вентилирование после деблокировки	41	0; 1	1			●**	●**

● = стандарт; ○ = по запросу

\* Возможность настройки при использовании программного обеспечения BCSofT и PC оптоадаптера

\*\* Укажите пожалуйста при заказе

0 = функция не активирована,

1 = функция активирована

## 4.1 Опрос параметров

Во время работы 7- сегментный дисплей показывает актуальное состояние программы, см. стр. 42 (Состояние программы и аварийные сообщения).

Информация о сигнале пламени и других параметрах BCU может быть просмотрены при двукратном нажатии кнопки Деблокировка/Информация (Reset/Information) (в течение 2 секунд).

В случае неисправности, BCU останавливает ход программы, дисплей мигает, и затем показывает причину неисправности в кодированной форме



## 4.2 Контроль пламени

### 4.2.1 Сигнал пламени горелки

Параметр 01

Сигнал пламени горелки, показывается в мкА, диапазон измерения: 0-30 мкА.

### 4.2.2 Порог чувствительности пламени горелки

Параметр 04

Чувствительность при которой автомат управления горелкой все еще обнаруживает пламя, может быть установлена между 1 и 20 мкА.

Пример: В случае контроля с ультрафиолетовым датчиком UVS на сигнал пламени контролируемой горелки оказывают влияние пламя других горелок. Значение уставки параметра 04 может быть увеличено так, чтобы в установке определялось только пламя контролируемой горелки. Измеряемая сила тока сигнала пламени контролируемой горелки должна быть по крайней мере на 3 мкА (опытное значение) выше, чем установленный порог чувствительности.

## 4.2.2 Высокотемпературный режим в случае BCU.. D2 или BCU.. D3

### Параметр 33

Управление газоиспользующими установками при температурах выше 750°C. BCU имеет помехозащищённый цифровой DI-вход (DI = Digital Input). Этот вход обеспечивает функцию «Высокотемпературный режим». Если газоиспользующие установки имеют температуру свыше 750°C, то они относятся к высокотемпературному оборудованию (см. EN 746-2). Контроль пламени должен осуществляться, пока температура стенки печи не превысила 750°C.

Часто, чтобы достигнуть особенно высокой чувствительности установки, обходятся без контроля пламени. Это дает возможность избавиться от ошибочных сигналов пламени, приводящих к отключению установки — например, сигналов от УФ-датчика, который будет воспринимать отраженное ультрафиолетовое излучение как посторонние сигналы.

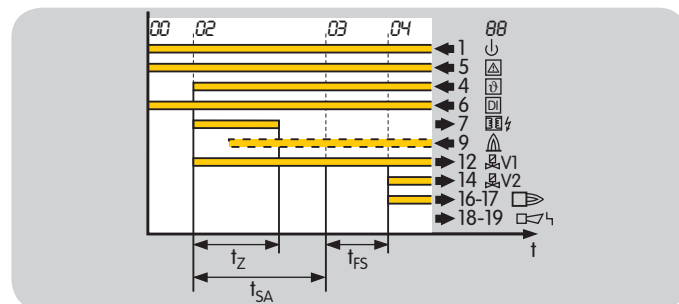
Когда DI вход активирован, автомат управления горелки переходит на этот режим управления, то есть: **BCU работает без оценки сигнала пламени. Функция безопасности внутреннего устройства системы контроля пламени отсутствует.**

При высокотемпературном режиме газовые клапаны открыты без контроля пламени.

Предварительным условием для этого режима является наличие внешнего ошибкозащищённого устройства контроля пламени обеспечивающего косвенный розжиг за счёт температуры. Для этой цели мы рекомендуем датчик безопасной температуры и сдвоенную термопару (DIN 3440). Неисправность термопары, короткое замыкание, выход из строя одного из эле-

ментов устройства или отключение напряжения не должны нарушать безопасность установки. Только при превышении значения температуры на стенке печи 750 °C на DI-вход (клемма 6) напряжение может быть подано чтобы активировать высокотемпературный режим.

BCU в этом случае запускает горелку как обычно, но не контролируя наличия пламени.

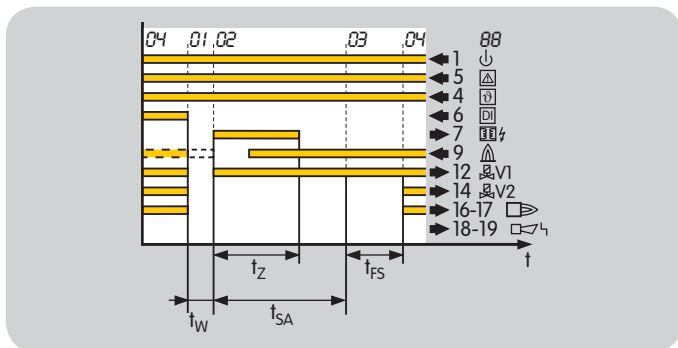


Если температура в рабочем пространстве печи падает ниже 750°C, DI-вход должен быть отключен от электропитания, и печь управляется функцией контроля пламени.



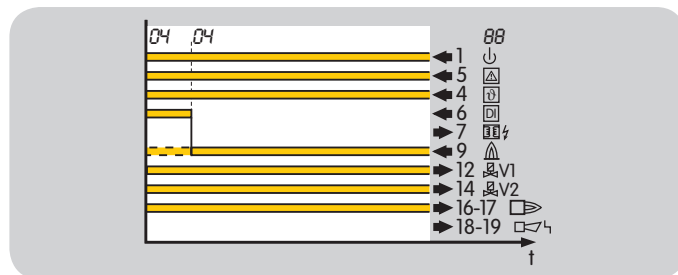
VCU в зависимости от уставки:

Параметр 33 = 2 (VCU.. D2):

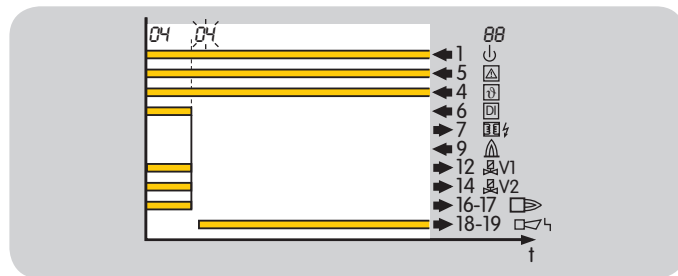


VCU выключает горелку и перезапускает с проверкой на наличие постороннего излучения (рекомендовано в случае УФ-контроля с UVS-датчиком).

Параметр 33 = 3 (VCU.. D3)



Горелка остается включенной, и VCU повторно выполняет контроль пламени (рекомендовано в случае ионизационного контроля или УФ-контроля с UVD-датчиком). Если при отключении высокотемпературного режима сигнала пламени не обнаружено, тогда автомат управления горелкой выполняет отключение с аварийной блокировкой независимо от настройки параметра 33.



Обратите внимание на требования стандартов!

### 4.2.3 Проверка UVS-датчика

#### Параметр 35

С помощью этого параметра может быть задан автоматический перезапуск автомата управления горелкой через каждые 24 часа. Отсчет времени начинается каждый раз, когда подается сигнал Пуск (ϑ).

Параметр 35 = 0: неограниченное время работы горелки,

Параметр 35 = 1: автоматический перезапуск горелки через каждые 24 часа.

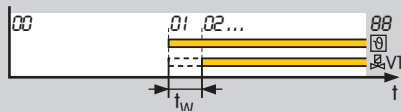
В этом случае должно быть обеспечено, чтобы последовательность программы соответствовало условиям работы установки. Этот параметр может быть установлен только тогда, когда горелка может перезапускаться на всех возможных режимах работы установки.

### 4.3 Действия в позиции Пуск/Standby

#### 4.3.1 Контроль наличия постороннего излучения в позиции Пуск/Standby

Параметр 15

Определяет момент поиска постороннего излучения



Параметр 15 = 0: поиск постороннего излучения проводится после подачи сигнала Пуск ( $\vartheta$ ) в течение времени ожидания  $t_w$ .

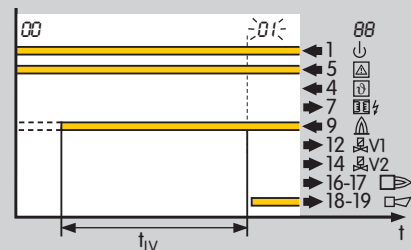


Параметр 15 = 1: поиск постороннего излучения проводится без сигнала Пуск ( $\vartheta$ ) (в течение так называемой позиции Пуск/Standby). Это позволяет выполнять быстрый запуск горелки и с этого момента время ожидания  $t_w$  отсутствует. Перед запуском горелка должна быть выключена по крайней мере на 4 с для того, чтобы поиск постороннего излучения выполнялся корректно.

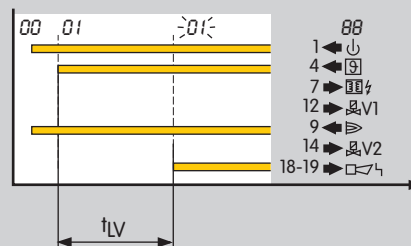
#### Что такое - постороннее излучение?

Постороннее излучение - ошибочный сигнал, который идентифицирован как сигнал пламени. Если VCU 460 или VCU 465 обнаруживает такой ошибочный сигнал в течение проверки на наличие постороннего излучения, то начинается время задержки при постороннем излучении  $t_{LV}$  равное 25 с. Если постороннее излучение прекращается в течение этого периода, то горелка запустится. В противном случае происходит аварийное отключение. На дисплее мигает **01**.

Поиск постороннего излучения в позиции Standby (параметр 15 = 1):



Поиск постороннего излучения в позиции Пуск (параметр 15 = 0):

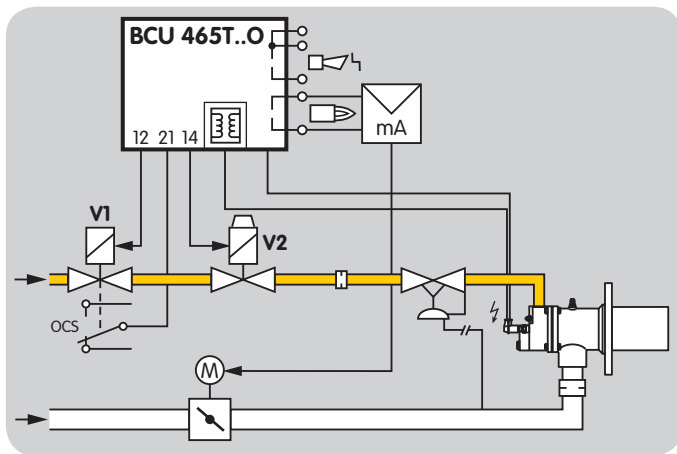


Проверка на наличие постороннего излучения горелки производится до открытия клапана V1.

### 4.3.2 Вход для сигнала указателя положения на BCU 465T..O (РОС/контроль срабатывания)

Параметр 09

В соответствии с требованиями NPFA 86:2003 для газоиспользующих установок мощностью более 117 кВт (400,000 BTU/h) требуется два электромагнитных клапана, один из которых должен быть оснащен указателем положения.

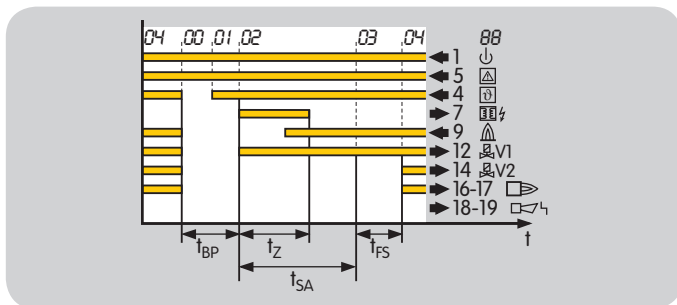


Параметр 09=1: Сигнал, отправленный с газового электромагнитного клапана V1 через указатель положения на BCU подтверждает положение клапана, открыт он, или закрыт. В состоянии готовности к работе Standby указатель должен быть в положении Закрыто. Во время запуска и работы горелки указатель должен быть в положении Открыто. Таким образом обеспечен контроль за положением клапана V1: в открытом, или закрытом положении он находится.

### 4.3.3 Минимальное время паузы горелки $t_{BP}$

Параметр 21

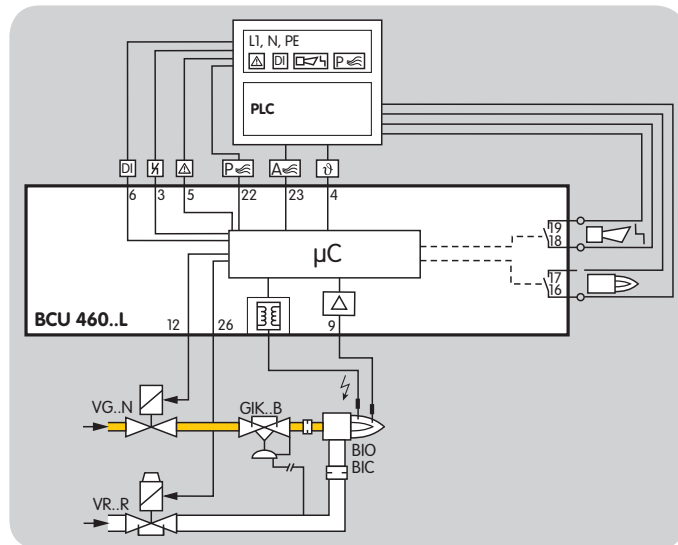
Программируемое время между 0 и 250 с.



Немедленный новый запуск горелки после штатного отключения задерживается на время паузы горелки. Время паузы отсчитывается от момента выключения горелки. Если сигнала Пуск ( $\vartheta$ ) подан до истечения этого времени, запуск будет отсрочен до истечения времени паузы. Если сигнала Пуск ( $\vartheta$ ) подается после времени паузы, то горелка запускается немедленно. Минимальное время паузы горелки  $t_{BP}$  служит для того, чтобы приспособить протекание программы к требованиям потребителя.

Время должно быть установлено так, что система может быть перемещена к позиции розжига, то есть дроссельные заслонки закроются и газ не сможет воспламениться прежде, чем произойдет новый запуск.

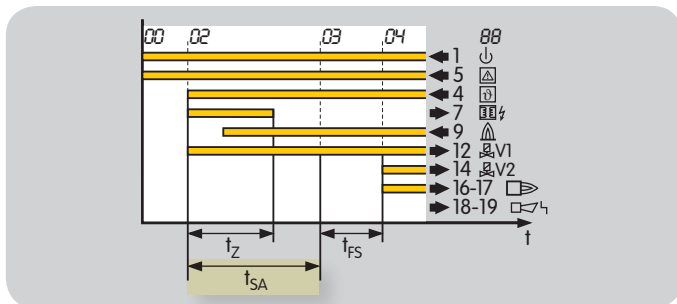
### Пример применения



## 4.4 Действия во время запуска

### 4.4.1 Время безопасности при запуске $t_{SA}$

Параметр 22



Определяет для горелки время безопасности  $t_{SA}$  при запуске.

### 4.4.2 Минимальное время работы горелки $t_B$

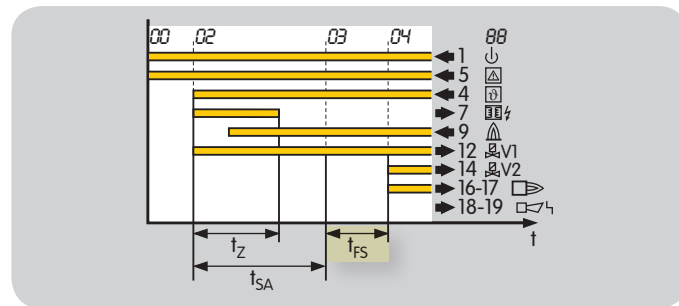
Параметр 20

Параметрируемое время в диапазоне от величины минимального времени безопасности  $t_{SA}$  при запуске до максимум 25 с, в течении которых горелка остается в работе.

В случае подачи кратковременного сигнала запуска ( $\vartheta$ ), например, за счет импульса, включается время работы горелки  $t_B$  и по меньшей мере весь этот период она находится в работе. Это время независит от времени предпускового вентилирования

### 4.4.3 Время стабилизации пламени $t_{FS}$

Параметр 23



Параметрируемое время в диапазоне от 0 до 25 с.

Это время протекает до начала следующего шага программы VCU для придания стабильности пламени горелки.

### 4.4.4 Число попыток запуска горелки

Параметр 10

Определяет количество возможных попыток запуска горелки.

В соответствии с EN 746-2 допускается в отдельных случаях три попытки запуска, если при этом не нарушается безопасность установки. Соблюдайте требования действующих норм!

Если при запуске горелки пламя не обнаружено, или на VCU 465 пропадает расход воздуха, то происходит отключение с аварийной блокировкой или выполняется до 2-х дополнительных попыток запуска.

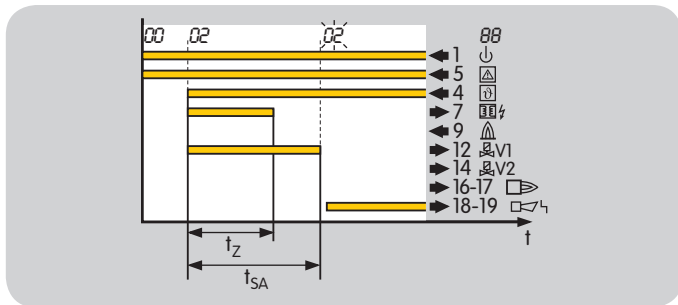
Желаемый вариант функций и возможное количество попыток запуска должны указываться при заказе.





### 1я попытка запуска

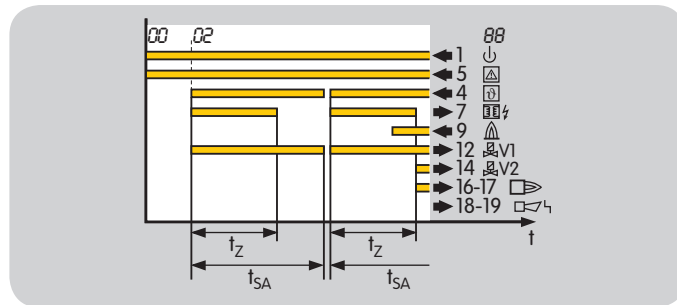
Параметр 10=1



Если при запуске горелки пламя не образуется или на ВСУ 465 пропадает расход воздуха, то по истечении времени  $t_{SA}$  происходит аварийное отключение. Дисплей мигает и показывает причину неисправности.

### 2-3я попытки запуска

Параметр 10=2-3



Если ВСУ изготовлен для нескольких попыток запуска и определяет неисправность при запуске, то производит закрытие клапана V1 после истечения времени безопасности  $t_{SA}$  и выполняет очередную попытку запуска. После того, как последняя запрограммированная попытка запуска была закончена, автомат управления горелки производит отключение с аварийной блокировкой. Дисплей мигает и показывает причину неисправности.

## 4.5 Действия во время работы

### 4.5.1 Время безопасности в процессе работы $t_{SB}$ для V1 и V2

Параметр 14

Определяет время безопасности в процессе работы  $t_{SB}$  для клапанов V1 и V2.

В соответствии с нормой EN 298 стандартная настройка – 1 с.

BCU имеет также  $t_{SB} = 2$  с (опция). Увеличение времени повышает стабильность работы установки в случае кратковременного исчезновения сигнала (например сигнала пламени или сигнала датчика давления на BCU 465).

Соблюдайте требования действующих норм!

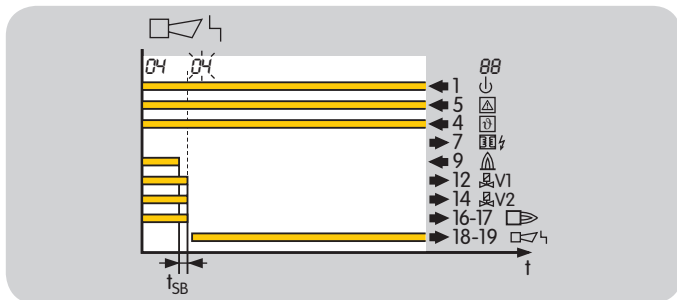
### 4.5.2 Отключение с аварийной блокировкой или повторный запуск

Параметр 12

Этот параметр определяет, начинает ли BCU один повторный запуск или выполняет немедленное отключение с аварийной блокировкой при неисправности установки (отсутствие пламени или расхода воздуха).

### 4.5.3 Немедленное отключение с аварийной блокировкой при неисправности установки

Параметр 12 = 0: отключение с аварийной блокировкой при неисправности установки.



При неисправности установки (отсутствие пламени или расхода воздуха), автомат управления горелкой выполняет отключение с аварийной блокировкой в пределах времени безопасности в процессе работы  $t_{SB}$ .

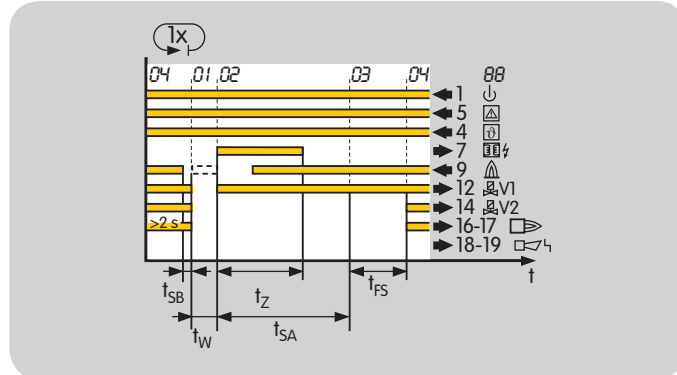
При этом отключаются от эл.снабжения газовые клапаны и запальный трансформатор (если он применяется). Контакты аварийной сигнализации замыкаются, дисплей мигает и показывает текущее состояние программы см.таблицу на стр. 42 (Состояние программы и аварийные сообщения).

См. также параметр 32, стр 60 (Воздушный клапан после отключения с аварийной блокировкой: закрыт/ может управляться»).

После отключения с аварийной блокировкой автомат управления горелки может быть деблокирован или с помощью кнопки на передней панели, или от внешней кнопки. При использовании внешней кнопки параллельно могут быть деблокированы несколько автоматов управления горелкой. ВСУ не может быть деблокирован путём отключения от сети электроснабжения. Однако аварийные контакты размыкаются, как только пропадает напряжение сети.

### Автоматический перезапуск после пропадания пламени

Параметр 12 = 1: Перезапуск при неисправности установки.



Если ВСУ обнаруживает неисправность установки (отсутствие пламени или расхода воздуха) через минимум 2 с работы, то в течение времени  $t_{SB}$  производится закрытие клапанов и размыкание контактов сигнала Работа.

Автомат управления горелкой пытается один раз перезапустить горелку. Если горелка не запускается, то, происходит отключение с аварийной блокировкой. Дисплей мигает и показывает причину неисправности. В соответствии с EN 746-2, перезапуск может происходить, если только это не нарушает безопасность установки. Перезапуск рекомендуется для горелок на установках, которые иногда показывают нестабильные характеристики во время работы. Обязательным условием перезапуска горелки должна быть возможность его выполнения на любых стадиях работы установки. В этом случае должно быть гарантировано, чтобы ВСУ начинал программу в последовательности соответствующей применению.

#### 4.5.4 Состояние программы при последней неисправности.

Параметр 03

Определяет состояние программы во время последней неисправности горелки.

Пример: Миганием параметра **5!** прибор показывает, что цепь блокировок безопасности была разомкнута.

С помощью параметра 03 можно определять, на каком шаге находилась программа VCU при возникновении неисправности.

## 4.6 Управление воздушным клапаном при помощи VCU.. L

Параметр 30, «Управление воздушным клапаном»

Параметр 31, «Воздушный клапан может управлять внешним сигналом при запуске»

Параметр 32, «Воздушный клапан после отключения с аварийной блокировкой: закрыт/может управляться»

Особенностью VCU.. L является возможность контроля управлением воздушным клапаном. Мигание на дисплее **PO**, означает, что в настоящее время проведена продувка. **A** означает, что воздушный клапан открыт для охлаждения или нагрева. VCU поддерживает следующие функции:

### 4.6.1 Вентилирование

Для многофакельных систем отопления печей используются горелки с принудительной подачей воздуха на горение. Воздух на горение и предварительную продувку подается от центрального вентилятора, управляемого отдельной программой. Эта программа определяет время вентиляции.

VCU.. L обеспечивает центральное управление предпусковым вентиляцией или вентиляцией топки после штатного отключения.

VCU.. L через вход 22 проинформирован, что в текущее время выполняется вентиляция. При этом воздушный клапан открывается, независимо от состояния других входов (продувка имеет приоритет). На дисплее индикация **PO**.

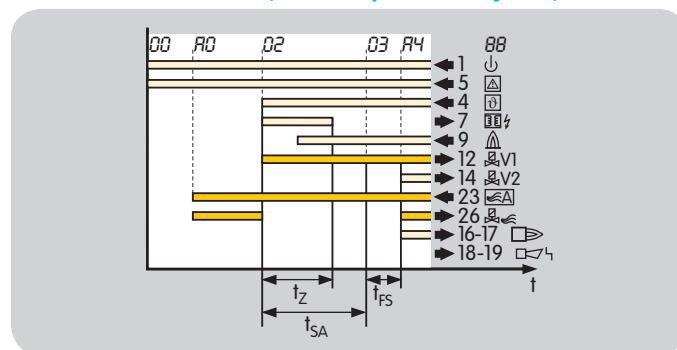
Во время вентиляции цепь блокировок безопасности на VCU должна быть активирована через входы 5 и 22.

### 4.6.2 Охлаждение в позиции Пуск/Standby

Воздушный клапан может управляться внешним сигналом через вход 23 для охлаждения в позиции пуска. Во время работы воздушного клапана дисплей отображает **PO**, что означает, что в настоящее время выполняется охлаждение.

Параметры 30 и 31 определяют поведение воздушного клапана во время пуска горелки.

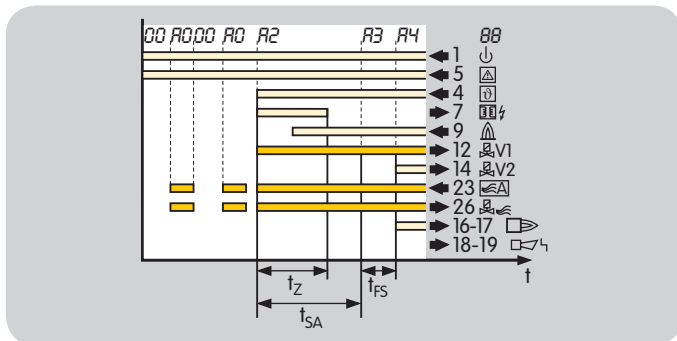
### Воздушный клапан открывается при помощи внешнего сигнала (не во время запуска)



Параметр 30 = 0: воздушный клапан открывается, если он управляется внешним сигналом через вход 23.

Параметр 31= 0: воздушный клапан остается закрытым в течение запуска, даже если на него подается внешний сигнал. Такие настройки требуются для горелок, на которых соотношение газ/воздух регулируется с помощью пневматических связей и которые должны розжигаться на минимальной мощности, например для горелок с двухступенчатым регулированием, см. стр. 8 (VCU 460..L: Горелка с двухступенчатым регулированием). В этом случае управление воздушным клапаном во время запуска горелки через вход 23 должно быть исключено. Внешнее управление позволяет переключение во время работы между минимальной и максимальной мощностью.

### 4.6.3 Воздушный клапан открывается, если он управляется внешним сигналом (даже во время запуска)

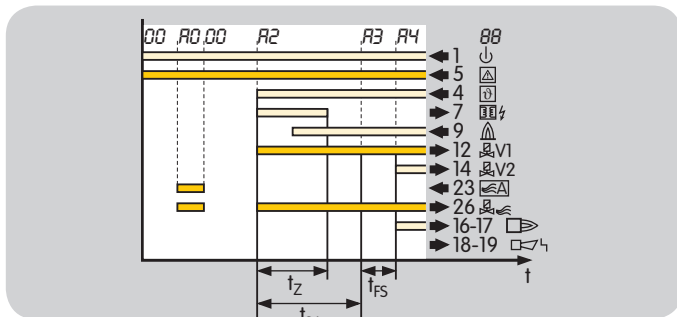


Параметр 30 = 0: воздушный клапан открывается, если он управляется внешним сигналом через вход 23.

Параметр 31 = 1: воздушный клапан может управляться даже во время запуска.

Эти настройки могут быть выбраны, только если горелка может розжигаться при максимальном расходе воздуха.

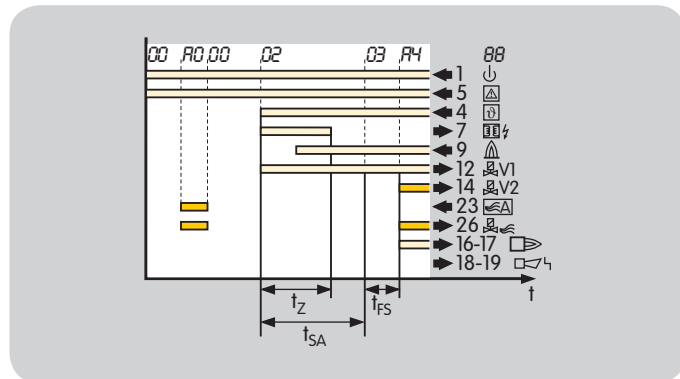
### 4.6.4 Воздушный клапан открывается одновременно с клапаном V1



Параметр 30=1: воздушный клапан открывается одновременно с клапаном V1.

Он может управляться внешним сигналом через вход 23 для охлаждения горелки в позиции Пуск/Standby.

### 4.6.5 Воздушный клапан открывается с клапаном V2



Параметр 30 = 2: воздушный клапан открывается одновременно с клапаном V2. Он может управляться внешним сигналом через вход 23 для охлаждения горелки в позиции Пуск/Standby.

### 4.6.6 Время выбега горелки $t_{KN}$ после штатного отключения

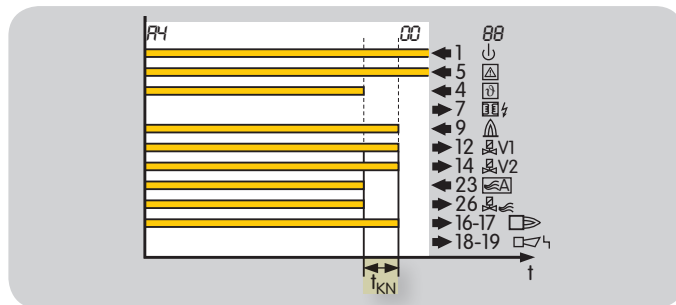
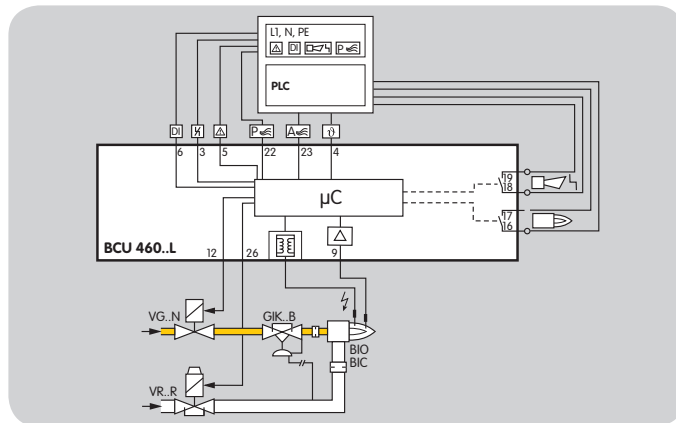
Параметр 36

Диапазон значений: 0, 5, 15 или 25 с

Этот параметр применим к системам с пневматическими связями между газом и воздухом и режимом управления Вкл/Выкл.

Параметр 36  $t_{KN} = 0$ : При отсутствии выбега горелки  $t_{KN}$ , в случае режима управления Вкл/Выкл подача газа немедленно перекрывается с помощью быстро-закрывающегося газового клапана. Подача воздуха закрывается более медленно. Воздух, поступающий в течение времени закрытия увеличивает процентное содержание  $O_2$  в камере сгорания.

Параметр 36  $t_{KN} = 5, 15$  или  $25$  с: воздушный клапан закрыт при отсутствии сигнала запуска (ϕ). Газовый клапан остается открытым в течении  $t_{KN}$ . Это означает, что горелка, после отмены сигнала запуска (ϕ), отрегулирована первоначально на понижение до минимальной нагрузки и затем на полное отключение. Использование работы горелки в режиме выбега уменьшает процентное содержание  $O_2$  в атмосфере печи. Контроль пламени продолжает действовать. Может быть использовано только при наличии пневматической связи и режима управления Вкл/Выкл. Должно быть обеспечено, чтобы дополнительно не происходило поступления газа.



### 4.6.7 Поведение воздушного клапана после аварийного отключения

Параметр 32

Определяет, можно ли управлять воздушным клапаном в случае отключения с аварийной блокировкой.

Параметр 32=0: воздушный клапан закрыт в случае аварии. Он не может управляться внешним сигналом.

Параметр от 32=1: воздушный клапан может управляться внешним сигналом через вход 23 даже во время аварии, например для охлаждения.

## 4.7 Расширенное управление воздухом с VCU 465.. L

Для управления рекуперативными горелками VCU 465.. L оборудован расширенным воздушным управлением, что удовлетворяет специфическим требованиям таких горелок

### 4.7.1 Контроль расхода воздуха во время вентилирования (VCU 465.. L)

Параметр 06


Этот параметр определяет, контролируется ли расход воздуха во время вентилирования.

Параметр 06 = 0: расход воздуха не контролируется во время вентилирования.


Параметр 06 = 1: расход воздуха контролируется во время вентилирования (сигнал датчика давления на клемме 21), следующим образом:

#### Проверка НИЗКОГО сигнала (контакт датчика давления разомкнут)

До начала вентилирования никакого расхода воздуха не должно отслеживаться. На датчик давления необходимо подать НИЗКИЙ сигнал. Если НИЗКИЙ сигнал не поступил, то после окончания времени задержки (в течение времени задержки при постороннем излучении  $t_{LV}$ ) VCU выполняет отключение с аварийной блокировкой.

Аварийное сообщение: , неудачная проверка исходного положения датчика давления воздуха.

#### Проверка ВЫСОКОГО сигнала (контакт датчика давления замкнут)

Во время предпускового вентилирования должна быть обеспечена подача воздуха. На датчик давления необходимо подать ВЫСОКИЙ сигнал. Если ВЫСОКИЙ сигнал не поступил после окончания времени его проверки, VCU выполняет отключение с аварийной блокировкой (в течение времени безопасности при запуске). Аварийное сообщение: , нет расхода воздуха во время вентилирования.



### 4.7.2 Время предпускового вентилирования воздушного клапана $t_{VL}$ перед запуском (BCU 465.. L)

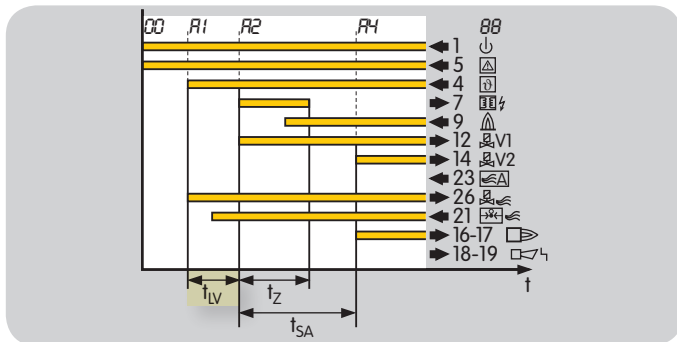
Параметр 37

Диапазон значений 0 - 250 с

Этот параметр может быть установлен с шагом в 0,1 с в диапазоне от 0 до 10 с, и с шагом в 1с в диапазоне 10 - 250 с. Используется для определения времени, в течение которого воздушный клапан уже открыт перед запуском. Это время может также использоваться для предпускового вентилирования.

Подходит для горелок, с запуском на полной мощности по воздуху.

Параметр 37 > 0 до максимально 250 с:



После того, как сигнал запуска ( $\vartheta$ ) подан и после того, как контроль наличия постороннего излучения и контроль исходного положения датчика давления воздуха проведены успешно, воздушный клапан открыт. Запуск горелки начинается обычно без отключения воздуха по истечении программируемого времени предпускового вентилирования  $t_{VL}$ .

(Последовательность установки параметра в этом случае: P15 = 1, P23 = 0, P30 = 1, P37 > 0) см. стр. 44 (Параметры).

Газовый клапан не открывается, пока датчик давления не сработает.

### 4.7.3 Контроль расхода воздуха во время работы (VCU 465.. L)

Параметр 07


Этот параметр определяет, контролируется ли воздушный поток во время работы.

Параметр 07 = 0: воздушный поток не контролируется во время работы.

Параметр 07 = 1: воздушный поток контролируется во время работы(сигнал датчика давления на клемме 21), следующим образом:


#### Проверка НИЗКОГО сигнала (контакт датчика давления разомкнут) перед запуском программы.



До начала протекания программы никакого расхода воздуха не должно отслеживаться. На датчик давления необходимо подать НИЗКИЙ сигнал. Если НИЗКИЙ сигнал не поступил, то после окончания времени задержки (в течение времени задержки при постороннем излучении  $t_{LV}$ ) VCU выполняет отключение с аварийной блокировкой.

Аварийное сообщение: , неудачная проверка исходного положения датчика давления воздуха.

#### Проверка ВЫСОКОГО сигнала (контакт датчика давления замкнут) после начала работы воздушного клапана.

Во время работы клапана должна быть обеспечена подача воздуха. На датчик давления необходимо подать ВЫСОКИЙ сигнал. Если ВЫСОКИЙ сигнал не поступил, то после окончания времени его проверки VCU выполняет отключение с аварийной блокировкой (в течение времени безопасности при запуске).

Аварийное сообщение: , отсутствует расход воздуха во время вентилирования.

Если давление воздуха падает в процессе работы, VCU проводит либо отключение с аварийной блокировкой (аварийное сообщение , либо перезапуск, как в случае пропадания пламени. В случае неудачного перезапуска, отображается аварийное сообщение .

#### 4.7.4 Контроль расхода воздуха с задержкой (BCU 465)

Параметр 08

Дополнительная настройка для параметра 07

Должен ли быть газ пущен по сигналу или без сигнала датчика давления?

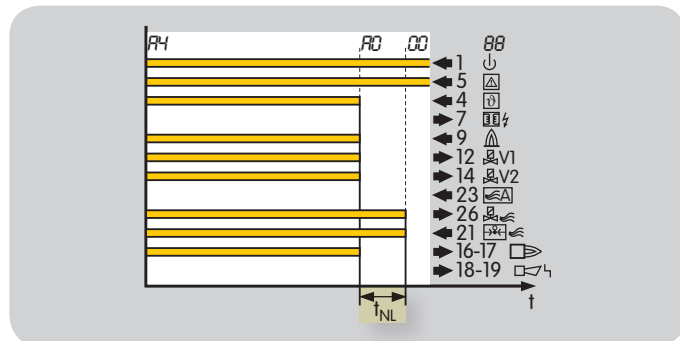
Параметр 08 = 0: Газ пущен только по сигналу датчика давления.

Параметр 08 = 1: Газ пущен даже если нет сигнала датчика давления. Просмотр проводится после времени задержки.

#### 4.7.5 Время вентилирования топки $t_{NL}$ после штатного отключения (BCU 465.. L)

Параметр 38

Диапазон значений 0-3 с



Воздушный клапан остается открытым в течение запрограммированного времени после того, как сигнал запуска (ϑ) был отменен. Автомат управления горелки закрывает воздушный клапан после истечения времени вентилирования топки после штатного отключения  $t_{NL}$ .

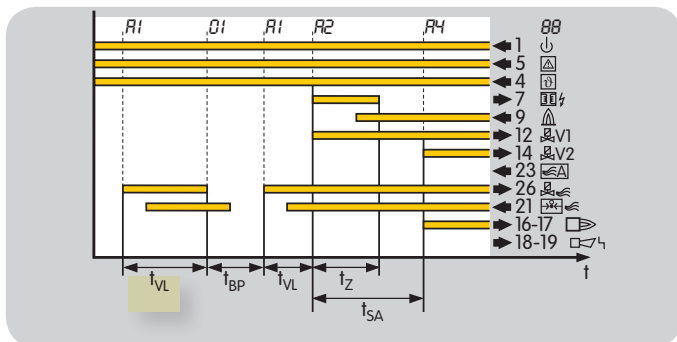
### 4.7.6 Время предпускового вентилирования после защитного отключения (BCU 465.. L)

Параметр 39

Диапазон значений 0-250 с

Настройка может осуществляться с шагом в 1 с.

Этим параметром определяется время, в течение которого должно произойти вентилирование после защитного отключения.



После защитного отключения топка быть провентилирована в соответствии с нормами, особенно на горелках с радиационными трубами. Эта функция осуществляется не центральной системой управления, а BCU 465. См. также параметры 40 и 41.

### 4.7.7 Предпусковое вентилирование для попыток перезапуска/запуска(BCU 465.. L)

Параметр 40

Параметр определяет должно ли время предпускового вентилирования (параметр 39) начинаться после перезапуска или после попыток запуска .

Параметр 40 = 0: время предварительного вентилирования деактивировано при перезапуске и в случае нескольких попыток запуска.

Параметр 40 = 1: время предварительного вентилирования активировано при перезапуске и в случае нескольких попыток запуска.

### 4.7.8 Время предпускового вентилирования после деблокировки (BCU 465.. L)

Параметр 41

Параметр определяет должно ли время предпускового вентилирования (параметр 39) начинаться в случае деблокировки после отключения с аварийной блокировкой.

Параметр 41 = 0: время предпускового вентилирования деактивировано после деблокировки.

Параметр 41 = 1: время предпускового вентилирования активировано после деблокировки с сигналом запуска (ϑ).

## 4.8 Режим ручного управления

Для удобства регулирования горелки или анализа неисправностей.

Если кнопка Деблокировка/Информация нажата в течение 2 с во время включения, VCU переходит на Режим ручного управления. На дисплее мигают две точки.

При этом режиме управления автомат управления горелки работает независимо от состояния входов (кроме входа предпускового вентилирования и входов цепи блокировок безопасности).

Каждый раз после того, как кнопка нажата снова, VCU переходит к следующему шагу последовательности программы и останавливается там. Приблизительно через 3 с, когда состояние программы достигнуто, вместо его отображается сигнал пламени.

На установках с управлением воздушным клапаном, воздушный клапан может неоднократно открываться и закрываться во время работы нажатием кнопки.

### 4.8.1 Режим ручного управления, ограниченный 5 минутами

Параметр 34

Параметр 34 определяет, когда заканчивается Режим ручного управления.

Параметр от 34 до 0: Режим ручного управления не ограничен во времени.

Если эта функция была выбрана, управление печью может быть продолжено вручную даже в случае неисправности центральной системы управления.

Параметр 34 = 1: Ручной режим заканчивается автоматически спустя пять минут после последнего нажатия кнопки. VCU тогда резко перемещается назад в позицию Пуск/Standby.

Режим ручного управления всегда можно прервать независимо от параметра 34, выключив VCU.

## 5 Выбор

	T	-3	-5	-10	/1	/2	L	5	15	25	W	R	1	2	3	8	GB <sup>1)</sup>	P	D2	D3	S2-3	A	O <sup>2)</sup>	U	C	B1	/1	E1
BCU 460		●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○			○	○	○	○	○
BCU 465	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	

Пример заказа

BCU 465-5/1LW3GBACE1

● = стандарт, ○ = по запросу. <sup>1)</sup> Не для BCU..T. <sup>2)</sup> Только для BCU..T.

### 5.1 Обозначение типа

Обозначение	Описание
BCU	Автомат управления горелкой
4	Серия 4
60	Стандартная версия
65	Расширенное управление воздухом
3; 5; 10	Время безопасности при запуске $t_{SA}$ [с]
1; 2	Время безопасности в процессе работы $t_{SB}$ [с]
L*	Управление воздушным клапаном
5*; 15*; 25*	Время выбега горелки [с]
W	Напряжение питания: 230 В~, -15/+10 %, 50/60 Гц
R	115 В~, -15/+10 %, 50/60 Гц
1*	Запальный трансформатор: TZI 5-15/100
2*	TZI 7-25/20
3*	TZI 7,5-12/100
8*	TZI 7,5-20/33
GB*	Фронтальный шильдик на английском языке с дополнительными наклейками на D, F, I, NL, E
P*	Промышленный штекер
D2*	Режим высокотемпературного управления в сочетании с: ... UVS
D3*	... ионизационным электродом или UVD
S2* -3*	Число попыток запуска
A*	Контроль расхода воздуха
O*	Обратная связь указателя положения
U*	Присоединение УФ-датчика для непрерывного режима работы UVD 1
C*	Дополнительное распределение сигнала
B1*	Для PROFIBUS-DP
/1*	9-полюсный D-Sub штекер шины
E1*	Управление мощностью через фазу (L1)

\* Если обозначение отсутствует, т.е. опция не предусмотрена. Пожалуйста укажите данные для параметрирования при заказе.

## 6 Рекомендации по проектированию

### 6.1 Выбор кабеля

Используйте кабель, подходящий для данного типа регулирования и в соответствии с действующими инструкциями.

Сигнальные и управляющие кабели: макс. 2,5 мм<sup>2</sup>.

Кабель для заземления горелки/РЕ: 4 мм<sup>2</sup>.

Подключение заземления горелки может быть расположено вне помещения.

Не прокладывайте кабели ВСУ в одном кабельном канале с проводами частотных преобразователей или другими, сильно излучающими кабелями.

#### 6.1.1 Ионизационный кабель

Используйте неэкранированный кабель высокого напряжения см. стр. 76 (Принадлежности).

Рекомендованная длина кабеля: макс. 50 м.

Прокладывайте кабель отдельно, по возможности в неметаллическом трубопроводе.

Прокладывайте кабель как можно дальше от силовых кабелей и от источников электромагнитных волн.

Не прокладывайте вместе с кабелем розжига.

#### 6.1.2 Кабель розжига

Используйте неэкранированный кабель высокого напряжения см. стр. 76 (Принадлежности).

Длина кабеля при встроенном электронном розжиге: макс. 5м

Избегайте внешних электрических воздействий. Чем длиннее кабель розжига, тем ниже мощность розжига.

Прокладывайте кабель отдельно, по возможности в неметаллическом трубопроводе.

Не прокладывайте вместе с УФ/ионизационным кабелем и как можно дальше друг от друга.

Вверните надежно кабель розжига в запальный трансформатор и выведите наикратчайшим путем (без петель) – используя пластмассовый соединитель с левой резьбой M20.

Используйте только помехозащищенные штекеры для электродов (с 1 кОм сопротивлением) для электродов розжига, 76 (Принадлежности).

#### 6.1.3 Ультрафиолетовый кабель

Рекомендуемая длина кабеля: макс. 50 м.

Прокладывайте кабель как можно дальше от силовых кабелей и от источников электромагнитных волн.

Не прокладывайте вместе с кабелем розжига.

### 6.2 Электродный зазор

Зазор между электродом и заземлением горелки: 2 мм ± 0.5 мм.


### 6.3 Электроды со звездочкой

Мы рекомендуем использовать 7.5 кВ трансформаторы розжига на горелках с электродами с наконечником в виде звездочки.

## 6.4 Расчет времени безопасности при запуске $t_{SA}$

inter  
active

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





D ▾

Brennerart  
Brenner mit Zwangsluft, direkt gezündet ▾

Hauptbrennerleistung PN  kW

Hauptbrenner Sicherheitszeit  s

 02.12 



## 6.5 Минимальное время работы горелки

Даже если сигнал запуска (ϑ) подается только кратко-временно, до того как автомат управления горелки отключит горелку, или сообщит о неисправности, начнется время, установленное при параметре 20.

Минимальное время работы горелки  $t_B$  может быть расширено за пределы безопасного времени  $t_{SA}$  максимум до 25 с.

## 6.6 Цепь блокировок безопасности (Ограничители)

Блокировки в цепи безопасности (последовательно включенные все необходимые защитные управляющие и отключающие устройства, например STB (защита по превышению температуры), Gasmin, Gasmax, контроль герметичности, предпусковое вентилирование...), должны отключать напряжение с клеммы 5. Если цепь блокировок безопасности разомкнута, или плавкий предохранитель F1 вышел из строя, дисплей отображает **[51]**, предупреждая об аварии.

## 6.7 Защита выходов системы безопасности

При пуске в эксплуатацию выходы системы безопасности не должны быть замкнуты накоротко.

До включения необходимо проверить, например с помощью омметра, чтобы нагрузка на входах 7, 12 и 14 не превышала 3А.

Все выходы системы безопасности VCU защищены внутренними заменяемыми предохранителями (см. стр. 16 (Схемы электроподключения)). Это касается выходов системы розжига, газового клапана 1 и газового клапана 2. В случае перегорания второго

незаменимого внутреннего предохранителя прибор должен быть отправлен на завод-изготовитель для ремонта.

## 6.8 Постоянная дистанционная деблокировка

Если сигнал дистанционной деблокировки постоянно продается на клемму 3, то на дисплее мигает **[52]**, предупреждая об аварии.

## 6.9 Защита от перегрузки

В целях защиты прибора от перегрузки при часто повторяющихся включениях VCU не может включаться чаще, чем  $n$  раз в минуту. Частые включения вызывают аварийное сообщение (мигание **[53]**). Максимальное количество включений ( $n$ ) в минуту зависит от времени безопасности  $t_{SA}$  и типа используемого запального трансформатора.

$t_{SA}$ с	запальный трансформатор TZI	max. количество включений п/мин.
3	5-15/100	6
5	5-15/100	6
10	5-15/100	3
3	7-25/20	3
5	7-25/20	2
10	7-25/20	1
3	7,5-12/100	6
5	7,5-12/100	4
10	7,5-12/100	2
3	7,5-20/33	4
5	7,5-20/33	3
10	7,5-20/33	2

## 6.10 Электроподключение

BCU предназначен только для стационарного электроподключения. Не путать фазу и нейтраль. На входы BCU не должны подаваться разные фазы сети 3-х фазного тока.

На выходы клапанов и запального трансформатора не должно подаваться напряжение.

Ни один газовый клапан ни в коем случае нельзя соединять с выходом воздушного клапана (26).

См. стр. 16 (Схемы электроподключения).

## 6.11 BCU и BCU..E1

### BCU

BCU применяется в качестве заменяемого прибора на существующих установках, где BCU уже эксплуатировался.

### BCU..E1

При проектировании новых установок рекомендуем использовать BCU..E1. Этот прибор отличается новой схемой энергоснабжения, упрощающей монтаж и управление. Подвод питания на запальный трансформатор и клапаны осуществляется через фазу (клемма 1) и не может более производиться через цепь безопасности. Таким образом, не потребуется особых усилий и затрат для соединения контакторов и приборов, обеспечивающих их безопасность.

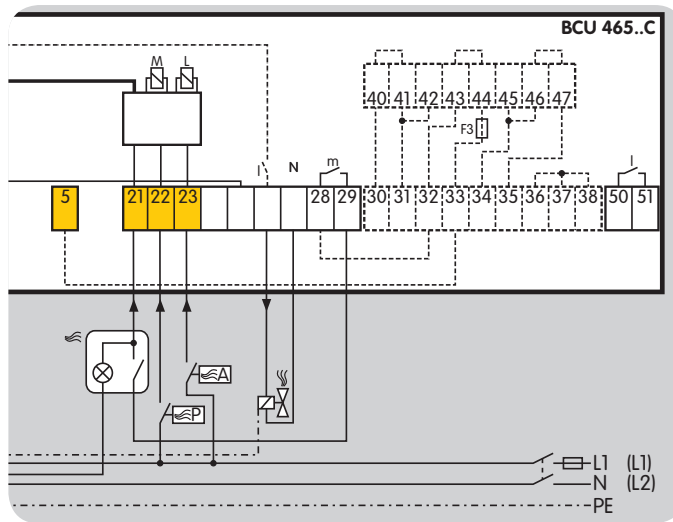
### Замена прибора

BCU не оснащенный новой схемой энергоснабжения нельзя заменить на BCU..E1. Недопустимо и обратное: BCU..E1 не может быть заменен на BCU без схемы энергоснабжения.

## 6.12 Панель распределения сигналов

Для подключения дополнительных реле и т. д. может быть заказана дополнительная панель распределения сигналов (клеммы 30 - 38), BCU.. С.

Защита управления дополнительным предохранителем F3 упрощает поиск и устранение неисправностей в случае короткого замыкания за датчиком давления.



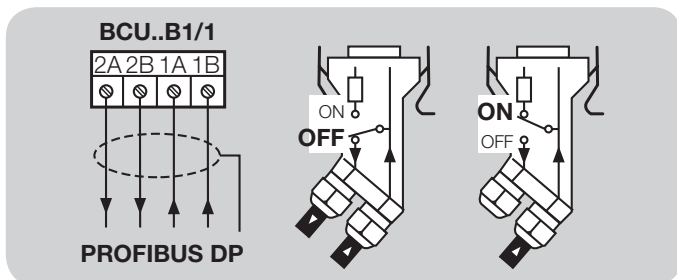
## 6.13 PROFIBUS DP

### 6.13.1 Управляющие сигналы системы безопасности

Сигналы от цепи блокировок безопасности и цифрового входа передаются независимо от системы шины по отдельным кабелям.

Воздушный клапан, служащий для вентилирования топки, может управляться через PROFIBUS или по отдельному кабелю.

### 6.13.2 Подключение штекера PROFIBUS



Штекер PROFIBUS должен заказываться отдельно, см. стр. 76 (Принадлежности).

Не перепутывайте данные для кабелей А и В.

Подвод мощности к окончанию шины осуществляется через BCU. Окончание шины может быть подключено к штекеру PROFIBUS.

Обеспечьте эквипотенциальное соединение между разными ведущими и ведомыми приборами.

### 6.13.3 EMC (электромагнитная совместимость)

Для того, чтобы обеспечить высокую устойчивость установки к воздействию электромагнитного излучения необходимо применять экранированный кабель.

Экран должен быть соединен с защитным заземлением, с использованием с обеих сторон экранированных защитных зажимов, обеспечивающих хорошую проводимость.

Кроме того, необходимо обеспечить, чтобы все кабели, ведущие к BCU и от него, прокладывались достаточно далеко от кабелей с сильным излучением (например, кабелей частотных преобразователей).

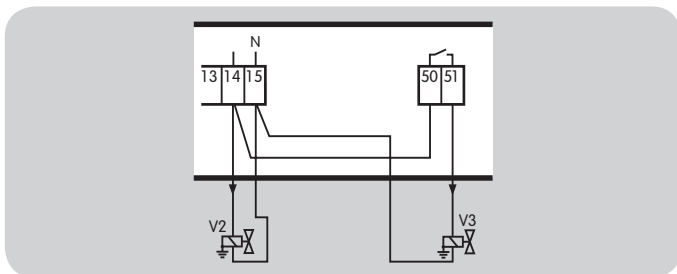
### 6.13.4 Замена прибора

BCU..B1 (для PROFIBUS) может быть заменен только на BCU..B1. Автоматы BCU не имеющие подключения к PROFIBUS не могут быть заменены на BCU..B1.

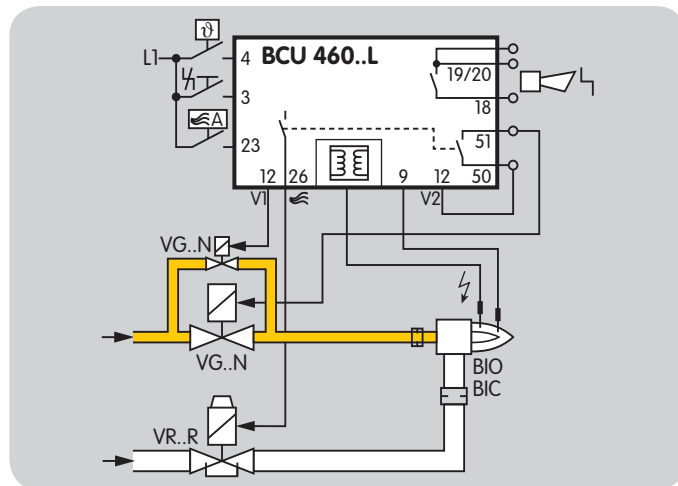
## 6.14 Третий газовый клапан (может быть закрыт) на BCU 460.. L и BCU 465

Автоматы с управлением воздушным клапаном имеют дополнительный контакт (клемма 50/51), который замыкается одновременно с замыканием контакта воздушного клапана.

Это можно использовать, чтобы управлять третьим газовым клапаном. Для этого на выход клапана V1 или V2 должна подводиться вспомогательная энергия (из-за потребности в контроле пламени).



Следующий пример описывает двухступенчатое управление горелкой без пневматического регулирования соотношения газ-воздух. V2 и воздушный клапан управляются одновременно. Однако, V2 не может включаться во время вентилирования.



## **6.15 Выключенный ВСУ**

В общем случае, ВСУ не может быть управляем, если он отключен, или на него не подается напряжение.

Контакт аварийной сигнализации замкнут только тогда, когда автомат управления горелки включен и на него подается напряжение.

## **6.16 Указания на испытание модели ЕС**

Так как норма EN 298 (1993) описывает не все функции ВСУ, то ответственность за то, что все параметры и функции были установлены правильно, ложится на пользователя

## 7 Контроль пламени

### 7.1 С ионизационным электродом

BCU создает переменное напряжение (230 В~) между ионизационным электродом и корпусом горелки. Пламя немедленно выпрямляет напряжение. BCU распознает именно этот сигнал постоянного тока (> 1 мкА). Пламя не может быть посторонним. Возможен розжиг и контроль пламени по одноэлектродной схеме.

### 7.2 С УФ-датчиком

УФ-трубка УФ-датчика улавливает ультрафиолетовый свет пламени. Трубка не реагирует на солнечный свет, свет электрических ламп или инфракрасное излучение от раскаленных деталей печи. При обнаружении УФ-излучения ультрафиолетовый датчик выпрямляет подводящееся переменное напряжение. Автомат управления горелки распознает, как и при ионизационном контроле, только этот сигнал постоянного тока.

Управление горелкой при помощи ультрафиолетовых датчиков типа UVS возможно только для прерывистого режима работы. Это означает, что работа горелки как минимум, должна прерываться один раз в течение 24 часов. Этот режим можно выбрать, установив параметр 35=1.

Дополнительная информация: проспект UVS

Управление горелкой BCU.. U осуществляет с помощью ультрафиолетового датчика UVD 1. При этом становится возможным управление в непрерывном режиме работы.

Дополнительная информация: проспект UVD

### 7.3 Через температуру в случае высокотемпературных установок

К высокотемпературным относятся установки, в которых температура стен камеры сгорания и/или в зоне термообработки превышает 750°C.

Автоматы управления горелкой BCU.. D2 и BCU.. D3 отличаются специальной функцией «Высокотемпературный режим управления» см.стр. 47 (Высокотемпературный режим в случае BCU..D2 или BCU..D3).

В течение процесса нагрева для контроля пламени должны использоваться стандартные методы (ионизационный или УФ). Когда рабочая температура превысит 750°C, через датчик безопасной температуры управление может перейти к центральной системе на косвенный контроль пламени. Как только на вход DI (клемма 6) подается напряжение, автомат управления горелки переходит на этот режим работы.

Внимание: В «Высокотемпературном режиме управления» (BT-управление) - то есть с активированным входом DI, автомат управления горелкой BCU.. D2 (D3) не оценивает сигнал пламени. Функция безопасности контроля пламени автомата управления горелкой не работает на этом этапе управления.

## 8 Принадлежности

### 8.1 Кабель высокого напряжения

FZLSi 1/7 до 180°C,

Артикул №: 04250410,

FZLK 1/7 до 80°C,

Артикул №: 04250409.

### 8.2 16-полюсный промышленный штекер

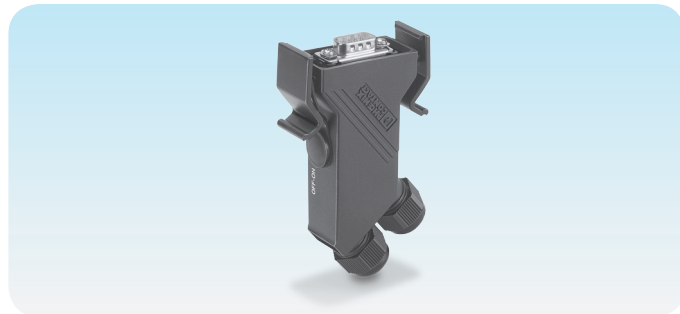


Артикул №: 74919469

### 8.3 Штекер PROFIBUS

Штекер Variosub PROFIBUS, 9-полюсный, с неактивным конечным сопротивлением шины (с неактивной оконечной нагрузкой шины),  
Артикул №: 74960431

GSD-файлы для BCU Profibus-DP на CD-ROM BC-Soft,  
Артикул №: 74960436, или на сайте [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com)



Список литературы

- PROFIBUS Specification, EN 50170 Vol. 2 (version 1.0).
- Installation Guideline for PROFIBUS DP/FMS, запросить в Организации Пользователей Profibus / Profibus User Organization (PUO).
- PROFIBUS Technology and Application, Артикул №: 4.001, по запросу в PUO.
- M. Popp, The New Rapid Way to PROFIBUS DP, пособие для системных операторов.
- M. Popp, PROFIBUS DP Principles, Tips and Tricks for Users.
- [www.profibus.com](http://www.profibus.com)

## 8.4 BCSoft

Актуальное программное обеспечение можно получить на сайте <http://www.kromschroeder.ru>

### 8.4.1 Опто-адаптер



С USB интерфейсом, кабелем длиной 3 м, CD-ROM BC-Soft прилагается.

Артикул №: 74919469.

## 8.5 Наклейки «Измененные параметры»

D-49018 Osnabrück, Germany

**Achtung, geänderte Parameter!**  
Die Angaben auf dem Typenschild gelten nicht mehr in vollem Umfang. Aktuelle Parameter direkt auslesen.

**Important, changed parameters!**  
The details on the type label are no longer completely accurate. Read the current parameters direct from the unit.

**Attention, paramètres modifiés !**  
Les informations figurant sur la plaque signalétique ne sont plus valables dans leur intégralité. Veuillez vous référer directement aux paramètres actualisés.

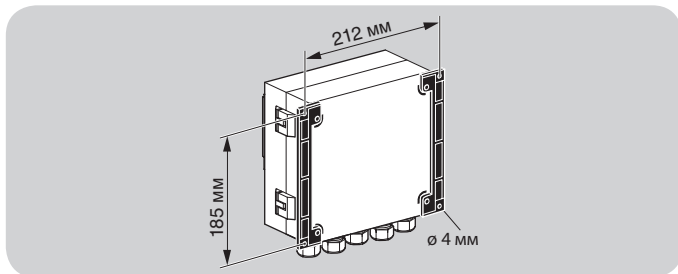
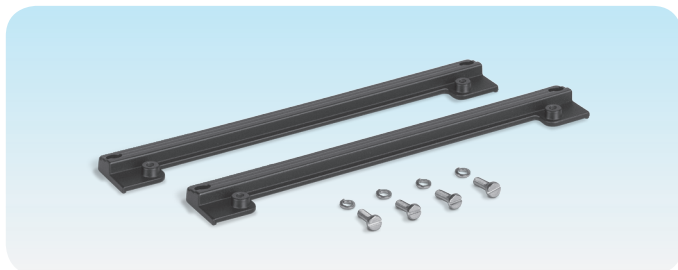
D-49018 Osnabrück, Germany

**ВНИМАНИЕ!**  
**Измененные параметры!**  
Приведенные на шильдике прибора данные изменены.  
Информация о действительных параметрах содержится в памяти прибора.

Для печати на лазерных принтерах, плотерах или гравировальных машинах,  
27 x18 мм или 28 x17,5мм.  
Цвет: серебристый.

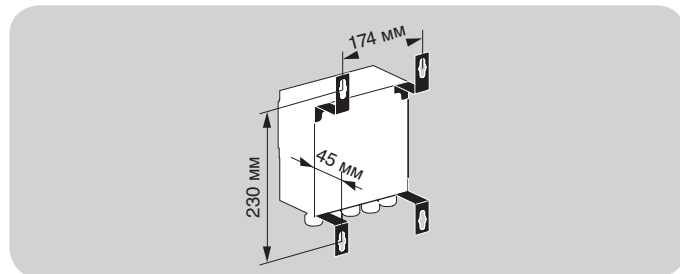
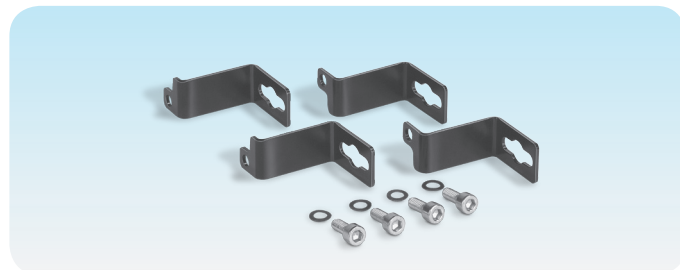


## 8.6 Наружное крепление



Артикул №: 74960414.

## 8.7 Комплект крепления



Артикул №: 74960422

## 8.8 Помехозащищённые штекеры для электродов

Штекер угловой 4 мм, помехозащищённый,  
Артикул №: 04115308.

Прямой штекер 4 мм, помехозащищённый,  
Артикул №: 04115307.

Прямой штекер 6 мм, помехозащищённый,  
Артикул №: 04115306.

## 9 Технические данные

Напряжение питания:

230 В АС, -15/+10%, 50/60 Гц,

115 В АС, -15/+10%, 50/60 Гц.

Для заземленной и незаземленной сети.

Собственное потребление: приблизительно 9 ВА плюс собственное потребление запального трансформатора.

Напряжение на входах и клапанах = напряжению питания.

Сигнальные и линии управления: максимально 2,5 мм<sup>2</sup>.

Кабель для заземления горелки /РЕ провод: 4 мм<sup>2</sup>.

Кабельные вводы:

5 гермовводов с составными уплотнительными вставками для кабелей диаметром до 7 мм, ВСУ.. Р: с 2 гермовводами и встроенным промышленным штекером.

Каждый ВСУ снабжен 2 кабельными вводами с уплотнительной вставкой на каждый кабель диаметром от 7 до 12 мм.

Входное напряжение сигнальных входов:

	115 В~	230 В~
Сигнал „1“	80–126,5	160–253
Сигнал „0“	0–20	0–40


Сигнальные входы входного тока:

Сигнал «1»: стандарт 2 МА.

Выходной ток:

макс. 1А,  $\cos \varphi = 1$ , на выходы клапанов (или SRC выходы), но полный ток для клапанов и запального трансформатора : максимально 2,5 А.

Входы и выходы системы безопасности:

Все входы и выходы обозначенные “”, см. (Схемы электроподключений), могут использоваться для решения задач безопасности.

Контроль пламени с УФ-датчиком или ионизационным электродом.

Сигнал пламени для ионизационного контроля: 1-28 мкА,  
УФ-контроля: 1-35 мкА.

Для прерывистого или непрерывного режима работы. Макс. длина кабеля розжига при встроенном электронном розжиге: макс. 5м (16.4 ft).

Макс. длина ионизационного кабеля/УФ кабеля: 50 м (164 ft).

Плавкие предохранители в приборе:

Предохранители для защиты входа воздушного клапана (26): F1: 3.15 А, замедленного действия, в соответствии с IEC 127-2/5 5 А/ замедленного действия, Н в соответствии с EC 127-2/5.

Предохранители системы блокировок безопасности для защиты выходов розжига, клапана 1, клапана 2, воздушного клапана (клеммы 7, 12 и 14 и 26): 5 А, замедленного действия, незаменяемый.

F3: (только для ВСУ.. А, ВСУ.. С и ВСУ..U): 3.15 А, замедленного действия, Н в соответствии с EC 127-2/5.

Контакты сигналов работы горелки и аварийной сигнализации:

Сигнальные контакты для напряжения питания, макс. 2 А, 253 В, без внутренних предохранителей.



## Технические данные

Максимальное число срабатываний:  
 Выходы реле: 250 000 в соответствии с EN 298.  
 Выключатель сети: 1000.  
 Кнопка Деблокировка/Информация: 1000.

Окружающая температура:  
 от -20 до +60°C,  
 конденсация не допускается.

Степень защиты: IP 54 в соответствии с EC 529.

Вес: приблизительно 5 кг  
 в зависимости от исполнения.

Запальный трансформатор	Вход			Выход	
	В~	Гц*	A*	В	мА*
TZI 5-15/100W	230	50 (60)	0,45 (0,35)	5000	15 (11)
TZI 7-25/20W	230	50 (60)	1,1 (0,8)	7000	25 (18)
TZI 7,5-12/100W	230	50 (60)	0,6 (0,45)	7500	12 (9)
TZI 7,5-20/33W	230	50 (60)	0,9 (0,7)	7500	20 (15)
TZI 5-15/100R	115	50 (60)	0,9 (0,7)	5000	15 (11)
TZI 7-25/20R	115	50 (60)	2,2 (1,6)	7000	25 (18)
TZI 7,5-12/100R	115	50 (60)	1,2 (0,9)	7500	12 (9)
TZI 7,5-20/33R	115	50 (60)	1,8 (1,35)	7500	20 (15)

\* Значения приведены для 60 Гц.

### 9.1 BCU..B1

Внешний предохранитель: 12А на зону.

### 9.2 PROFIBUS DP

Код производителя: 0x05DB.

Тип ASIC: SPC3.

SYNC- и FREEZE-устойчивый.

Распознавание скоростей передачи в бодах:  
 автоматически.

Мин. продолжительность цикла: 0,1 мс.

Диагностика битов: 6 (стандарт DP).

Байты параметрирования: 7 (стандарт DP).

### 9.3 Параметры безопасности

В случае ионизационного контроля относятся к уровню безопасности	SIL 3
Уровень диагностики DC	92,7%
Тип компонента системы	Тип В в соответствии с EN 61508-2, 7.4.3.1.4
Режим работы	Режим работы с частой проверкой в соответствии с EN 61508-4, 3.5.12
Вероятность опасной неисправности PFH <sub>D</sub>	$1.92 \times 10^{-8}$ 1/ч
Среднее время до опасной неисправности MTTF <sub>d</sub>	$MTTF_d = 1 / PFH_D$
Доля безопасных неисправностей SFF	98.8%

Параметры безопасности применимы в случае сочетания приборов серии VCU 400 с ионизационным электродом. Для случаев контроля пламени с УФ-датчиком параметры безопасности не введены в действие.

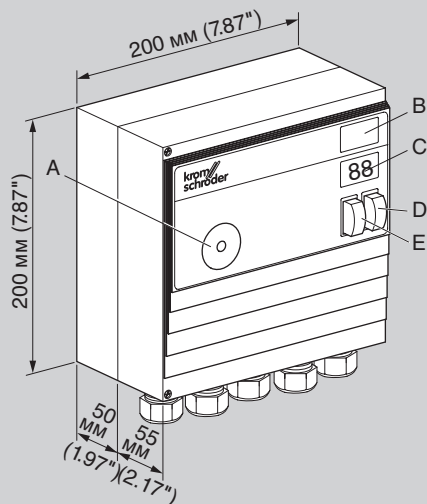
#### Соотношение между уровнями безопасности PL и SIL

PL	SIL
a	–
b	1
c	1
d	2
e	3

В соответствии с EC ISO 13849- 1:2006, может применяться до PL e.

Максимальный срок службы в рабочих условиях: 20 лет после даты выпуска.

Пояснение терминов, см стр. 84 (Словарь).



Корпус из алюминиевого литья со встроенной клеммной коробкой и вставными кабельными вводами M20 или с 16 полюсным промышленным штекером для входных сигналов и заранее вмонтированными кабелями (опцион) для передачи выходных сигналов

## 9.4 Элементы управления

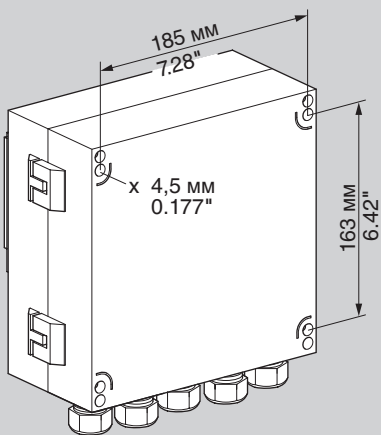
- A: Оптический интерфейс
- B: Место для маркировки для нанесения индивидуальных данных системы.
- C: 7-сегментный дисплей.
- D: Сетевой выключатель для изолирования VCU на двух полюсах от сетевого напряжения.
- E: Кнопка Деблокировка/Информация, для деблокировки системы после неисправности или просмотра параметров на дисплее.

## 9.5 Монтаж

Рекомендованное монтажное положение: вертикальное (кабельными вводами вниз).

Откройте VCU и прикрутите четырьмя винтами  $\varnothing 4$  мм или можно закрепить закрытый прибор, используя наружную планку для крепления см. стр. 76 (Принадлежности).

Электроподключение через встроенные клеммные подключения ( $2.5 \text{ мм}^2$ ) и встроенные кабельные вводы. Последние могут быть на расстоянии от прибора, чтобы облегчить монтаж. При монтаже обеспечьте достаточное место, чтобы открыть VCU.



## 10 Обозначения

Дисплей

Мигание дисплея

Готовность

Система блокировок безопасности (Ограничители)

Сигнал Пуск

Цифровой вход

Запальный трансформатор

Газовый клапан

Воздушный клапан

Вентилирование

Внешнее управление воздушным клапаном

Сигнал пламени

Сигнал работы горелки

Сигнал аварии

Деблокировка

Входной сигнал

Выходной сигнал

Проверка наличия постороннего излучения

$t_W$  Время ожидания  $\geq 2$  с

$t_{SA}$  Время безопасности при запуске 3 с, 5 с или 10 с

$t_{SB}$  Время безопасности в процессе работы  $< 1$  с или  $< 2$  с

$t_Z$  Время розжига 2 с, 3 с или 6 с

$t_{LV}$  Время задержки при постороннем излучении 25 с

$t_{FS}$  Время стабилизации пламени 0–25 с

Датчик давления воздуха (подключение к электросети)

Датчик давления воздуха

$t_B$  Минимальное время работы горелки от  $t_{SA}$  до max. 25 с

$t_{BP}$  Минимальное время паузы горелки от 0 до 250 с

$t_{KN}$  Время выбега горелки после штатного отключения 0 с, 5 с, 15 с или 25 с

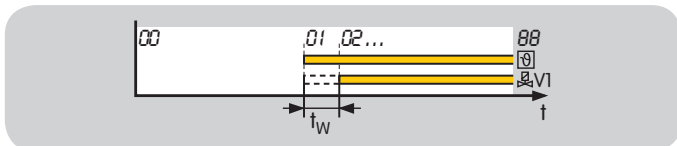
$t_{VL}$  Время предпускового вентилирования 0–250 с

$t_{NL}$  Время вентилирования топки после штатного отключения 0–3 с

Входы/Выходы системы блокировок безопасности

## 11 Словарь

### 11.1 Время ожидания $t_W$



Как только поступает сигнал запуска ( $\vartheta$ ), начинает протекать время ожидания  $t_W$ . В этот период проводится самотестирование на обнаружение неисправностей внутренних и внешних компонентов системы безопасности. Если в течение этого периода неисправностей не обнаружено, горелка запускается.

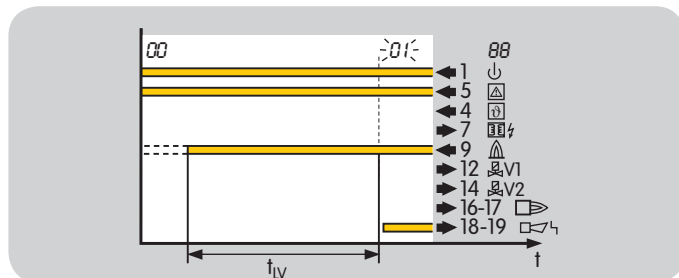
### 11.2 Время безопасности при запуске $t_{SA}$

Относится к периоду времени между включением и выключением пилотного газового клапана V1, когда не обнаружен сигнал пламени. Время безопасности при запуске  $t_{SA}$  (3, 5 или 10 с) - минимальное время работы горелки и автомата управления горелкой.

### 11.3 Время розжига $t_Z$

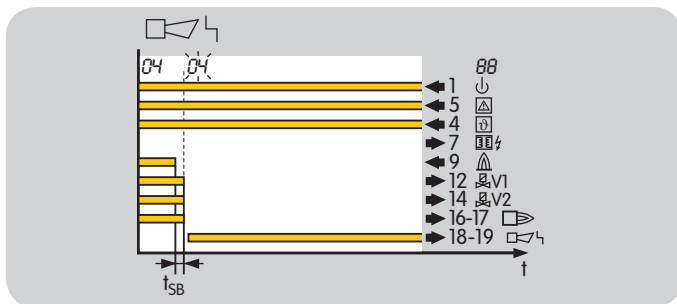
Если в течение времени ожидания  $t_W$  никакой неисправности не обнаружено, начинает протекать время розжига  $t_Z$ . Напряжение подается на пилотный газовый клапан V1 и запальный трансформатор, и горелка розжигается. Время розжига длится либо 2, 3 либо 6 секунд (в зависимости от выбранного времени безопасности  $t_{SA}$ ).

### 11.4 Постороннее излучение / Время задержки при постороннем излучении $t_{LV}$



Постороннее излучение - ошибочный сигнал, который идентифицирован как сигнал пламени, несмотря на то, что согласно программному циклу в этот период пламени не должно быть. Если такой ошибочный сигнал обнаружен в течение времени проверки на наличие постороннего излучения, то начинается время задержки при постороннем излучении  $t_{LV}$  равное 25 с. Если постороннее излучение прекращается в течение этого периода, то горелка запустится. В противном случае происходит аварийное отключение.

## 11.5 Время безопасности в процессе работы $t_{SB}$



Если пламя пропадает во время работы, клапаны закрыты в течение времени безопасности. Стандартное время безопасности работы горелки  $t_{SB}$  в соответствии с EN 298 – 1 секунда. Как предписывает EN 746-2, время безопасности работы установки (включая время закрытия клапанов) не может превышать 3х секунд (см. «Рекомендации по проектированию»). Обратите внимание на требования действующих норм!

## 11.6 Сигнал пламени

Если пламя обнаружено, датчик пламени посылает сигнал пламени.

## 11.7 Отключение с аварийной блокировкой

В случае неисправности, все клапаны и запальный трансформатор отключаются от напряжения, и поступает аварийное сообщение. После отключения с аварийной блокировкой необходимо вручную произвести деблокировку.

## 11.8 Цепь блокировок безопасности (Ограничители)

Ограничители в цепи безопасности (объединение всех средств безопасного управления и отключающего оборудования для применения (например, датчик безопасной температуры, минимальное/максимальное давление газа) предназначены для изолирования входа от подвода напряжения питания.

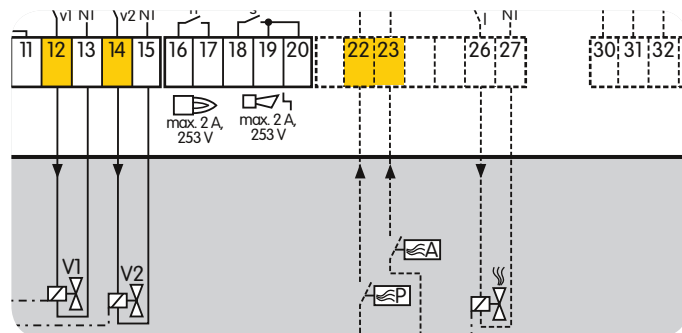
## 11.9 Пилотный газовый клапан V1

Пусковой расход газа на горелку осуществляется через пилотный газовый клапан V1. Клапан открывается с началом отсчета времени безопасности при запуске  $t_{SA1}$ . Он остается открытым, пока не произойдет штатное отключение горелки или отключение с аварийной блокировкой.

## 11.10 Основной газовый клапан V2

Основной газовый клапан V2 открывается по истечении времени безопасности при запуске  $t_{SA}$ . Клапан остается открытым, пока горелка не выключится или не поступит аварийный сигнал.

Воздушный клапан часто подключается к клемме основного клапана V2.





## 11.11 Непрерывное управление

Газовая горелка эксплуатируется более 24 часов и ни разу не была выключена в течение этого времени.

## 11.12 Воздушный клапан

Воздушный клапан может применяться

- для охлаждения,
- для вентилирования,
- для регулирования мощности горелки в режиме ВКЛ/ВЫКЛ и в режиме Макс/Мин, когда используется пневматическая система управления соотношением газ/воздух.

## 11.13 Уровень диагностики DCC

Степень эффективности диагностики можно определить как соотношение между количеством обнаруженных опасных неисправностей и общим количеством опасных неисправностей (diagnostic coverage).

**ЗАМЕЧАНИЕ:** Уровень диагностики может определяться как для всей системы в целом, так и для отдельных компонентов, обеспечивающих безопасность. Например, уровень диагностики может вычисляться для сенсоров и/или логических управляющих систем и/или исполнительных органов. Выражается в %.

*Из EN ISO 13849-1:2008*

## 11.14 Режим работы

Режим работы с частой проверкой или непрерывной проверкой безопасности (high demand mode или continuous mode). Режим работы, при котором частота проверки безопасности системы составляет больше одного раза в год, или в 2 раза чаще, чем количество предписанных тестирований.

*Из EN 61508-4:2001.*

## 11.15 Доля безопасных неисправностей SFF

Доля безопасных неисправностей, отнесенная ко всем неисправностям, появление которых вероятно (safe failure fraction (SFF)).

*Из EN 13611/A2:2011*

## 11.16 Вероятность опасной неисправности PFH<sub>D</sub>

Значение определяющее вероятность опасных неисправностей в час для компонента в режиме работы с частой проверкой или непрерывной проверкой безопасности. Единица измерения: 1/ч.

*Из EN 13611/A2:201111.9*

## 11.17 Среднее время до опасной неисправности MTTF<sub>D</sub>

Среднее время ожидания опасной неисправности.

*Из EN ISO 13849-1:2008*

## Замечания и предложения

Мы предлагаем Вам дать оценку этой технической информации и просим высказать Ваше мнение, чтобы мы могли использовать Ваши пожелания в дальнейших разработках.



### Простота получения информации

Информация находится быстро  
На поиск уходит много времени  
Информация не находится  
Что отсутствует?  
Нет ответа

### Доступность

Доступно для понимания  
Не доступно для понимания  
Нет ответа

### Полнота информации

Слишком мало  
Достаточно  
Слишком много  
Нет ответа

### Цель применения

Получить информацию о продукте  
Выбрать прибор  
Проектирование  
Ознакомиться с информацией

### Навигация

Без затруднений  
С затруднениями  
Нет ответа

### Сфера деятельности

Техника  
Коммерция  
Нет ответа

## Замечания

(Версия не ниже Adobe Reader 7)



elster  
Kromschroeder

## Контакты

Elster GmbH  
Postfach 2809 · 49018 Osnabrück  
Strotheweg 1 · 49504 Lotte (Büren)  
Germany  
T +49 541 1214-0  
F +49 541 1214-370  
info@kromschroeder.com  
www.kromschroeder.com  
www.elster.com

Официальный представитель  
в России ООО «Волгатерм»  
г. Нижний Новгород,  
ул. М.Горького, 117  
тел. (831) 278-57-01, 278-57-04  
факс (831) 278-57-02  
volgaterm@kromschroeder.ru  
www.kromschroeder.ru

Kromschroeder -  
это торговая марка  
Elster Group

krom  
schroeder

Возможны технические  
изменения, служащие прогрессу.  
Copyright © 2012 Elster Group  
All rights reserved.