

Министерство приборостроения, средств автоматизации
и систем управления СССР

Московский завод тепловой автоматики

ПРИБОР КОНТРОЛЯ ПЛАМЕНИ И АВТОМАТИЧЕСКОГО
РОЗЖИГА ГАЗОМАЗУТНЫХ ГОРЕЛОК МАЛЫХ КОТЛОВ
Ф24.2

Техническое описание и инструкция
по эксплуатации

rE.334.002 ТО

9.08.2019 г.

Настоящее **техническое описание и инструкция по эксплуатации** (ТО) предназначено для изучения принципа и правил эксплуатации прибора контроля пламени и автоматического розжига газомазутных горелок малых котлов **Ф24.2**.

ТО содержит описание устройства и работы прибора, а также его технические характеристики и сведения, необходимые для правильной эксплуатации.

Соблюдение приведенных в **ТО** рекомендаций по проверке и обслуживанию прибора является необходимым условием его надежной работы в течение длительного времени.

КОПИЯ МАРС

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Прибор контроля пламени и автоматического розжига газомазутных горелок предназначен в схемах розжига и защиты (сигнализации) при погасании пламени в топочных устройствах котлов малой мощности и печей, сжигающих газообразное и жидкое топливо.

Прибор контроля пламени и автоматического розжига газомазутных горелок **Ф24.2** содержит два одинаковых канала, каждый из которых выполняет следующие функции:

- а) сигнализация путем коммутации внешних цепей наличия пламени, контролируемого **ионизационным датчиком**;
- б) коммутация внешних цепей управления электромагнитными клапанами на определенное время для осуществления попытки розжига;
- в) генерация импульсов для управления искрообразующим устройством во время попытки розжига.

Прибор контроля пламени и автоматического розжига **Ф24.2** рассчитан на эксплуатацию в закрытых взрывобезопасных помещениях с температурой окружающего воздуха от +5 до +50⁰ С, относительной влажностью от 30 до 80% и атмосферным давлением от 630 до 800 мм рт.ст. Воздух в помещении не должен содержать примесей агрессивных паров и газов. Вибрация мест крепления и коммутации прибора не должна превышать по амплитуде 0,1 мм частотой от 5 до 30 Гц.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Питание от однофазной сети переменного тока напряжением $220 \frac{+22}{-33}$ В частотой 50 ± 1 Гц.

2.2. Потребляемая мощность, В*А, не более 25.

2.3. Входы прибора (**клеммы 10, 20**)- подключаемые к прибору чувствительные элементы: **два ионизационных датчика**.

2.4. Выходы прибора:

а) Контакты реле, коммутирующие цепи сигнализации наличия пламени, контролируемого ионизационными датчиками (**клеммы 8 и 9, 18 и 19**).

Характеристики контактов

Коммутационный ток		
Род тока	Напряжение, В	Сила тока, А
Постоянный	300	0,1
	24	0,3
	60	0,3
	220	0,3
	30	1,2,3
Переменный, частота 50-100 Гц	115	0,3

б) контакты реле, коммутирующие внешние цепи управления электромагнитными клапанами (**клеммы 3 и 5, 3 и 15**).

Характеристика контактов реле

Коммутационный ток			
Род тока	Напряжение, В	Сила тока, А	
		Включаемый	Отключаемый
Переменный	220	2,0	0,2

в) бесконтактный выход - импульсное напряжение частотой 50 ± 1 Гц, управляющие искрообразующими устройствами (**клеммы 11 и 13, 12 и 13**).

2.5. При включении схемы зажигания в течение времени $t_{\text{заж.}} = 12\pm 4$ с на **клеммах 11 и 12 (12 и 13)** вырабатывается импульсное напряжение частотой 50 ± 1 Гц, управляющее искрообразующим устройством, и коммутируются внешние цепи управления клапаном запальника.

2.6. При подаче на входы прибора **Ф24.2 (клеммы 10, 20)** прибора сигнала о наличии пламени от ионизационного датчика, прибор коммутирует цепь сигнализации наличия пламени запальника и выключает искрообразующее устройство.

2.7. При отсутствии сигнала о наличии пламени запальника в момент окончания времени попытки розжига должны обесточиться цепи, управляющие клапаном запальника.

2.8. При подключении на **клеммы прибора 6 и 16** сигналов постоянного тока напряжением **минус 24 В** прибор коммутирует цепи управления клапанами запальников.

2.9. Габаритные размеры прибора 240 x 12 x 285 мм.

2.10. Масса прибора не более, 5,5 кг.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

3.1. Конструкция

Конструктивно прибор (**рис. 1**) состоит из металлического каркаса (**1**) с передней панелью (**2**). Каркас объединяет два субблока (**3** и **4**), выполненных на основе конструктивов **ГСП УТК**. Каркас с субблоками заключен в стальной кожух (**5**).

Прибор рассчитан на щитовой утопленный монтаж, на вертикальной плоскости. Крепление прибора к щиту осуществляется специальными кронштейнами (**6**).

На передней панели прибора расположен переключатель (**7**).

Органы настройки выведены на торцевые стенки субблоков и закрыты откидывающейся прозрачной крышкой.

В нижней и задней части каркаса размещены:

- а) трансформатор (**8**)
- б) два реле РЭС-22 или РЭС-6 (**9**)
- в) два реле РПУ-0 (**10**)
- г) два конденсатора (**11**)
- е) розетки **РПЗ1Г** штепсельных разъемов субблоков (**12**).

На задней стенке каркаса размещена колодка (**13**) с 20-ю коммутационными зажимами, к которым подключаются «**ПОД ВИНТ**» внешние электрические соединения прибора. С помощью винта (**14**) осуществляется заземление прибора.

Коммутация субблоков осуществляется с помощью штепсельных разъемов **РПЗ1Ш**.

Прибор Ф24.2 содержит два субблока Ф-04. Субблоки построены на одной конструктивной базе – платах монтажных защищенных (ГСП УТК ОСТ 25.50-71) с габаритами 180 x 160 x 38,4.

Соединение субблоков, трансформатора, реле, переключателя и клемной колодки осуществляется жгутом.

3.2. Органы контроля и настройки.

На торцевых стенках каждого субблока **Ф-04** размещены:

- а) потенциометр для настройки величины времени попытки розжига газового пламени (величина выдержки, времени может изменяться вдвое);
- б) 3 светодиода: для индикации открытия клапана запальника – «запальник»;
для индикации наличия пламени «**пламя**»;
а также наличия напряжения питания на субблоках.

3.3. Структурные и принципиальные схемы.

На **рис. 2** приведена схема прибора **Ф24.2**. Как видно из этой схемы прибор состоит из следующих узлов и элементов:

- а) трансформатора
- б) субблока Ф-04-1
- в) субблока Ф-04-2
- г) реле Р1+Р4
- д) выключателя В1.

Трансформатор обеспечивает питание:

- а) источников постоянных напряжений **минус 24 (-24В)** и **плюс 11 (+11В)**, встроенных в субблоки **Ф-04**, (**обмотка У**);
- б) питание цепи контрольного электрода (**обмотка 1У**);
- в) питание схемы управления искрообразующим устройством (**обмотка П и Ш**).

Субблок **Ф-04** является многофункциональным устройством и содержит:

- а) схему, предназначенную для преобразования сигнала от ионизационного датчика пламени – **F1**;
- б) два элемента, обеспечивающих независимые выдержки времени **t₁** и **t₂** ;
- в) схему, управляющую искрообразующим устройством – **F2**;
- г) источник постоянного напряжения – **ИП**.

К субблокам подключаются реле, выполняющие следующие функции. Реле **Р1** и **Р3** срабатывают при появлении пламени, контролируемого ионизационными датчиками.

Реле **P2**, **управляющее клапаном запальника**, включается на время попытки розжига запальника **1 канала**, определяемое выдержкой времени **t_1** , или при наличии сигнала **минус 24В** на **клемме 21** субблока **Ф-04-1**. Аналогично включается реле Р4 при управлении вторым каналом.

Контакты реле, используемые для коммутации внешних цепей (**1P1, 1P2, 1P3, 1P4**), выведены на клеммник прибора. К клеммнику также подключены конденсаторы **С1** и **С2**, шунтирующие индуктивные нагрузки для уменьшения перенапряжений на контактах реле.

Электрическая монтажная схема прибора **Ф24.2** приведена на **рис. 3**.

3.3.1. Субблок Ф-04.

Назначение субблока:

- 1) формирование сигналов, управляющих искрообразующим устройством – индукционной катушкой зажигания типа Б-1;**
- 2) контроль наличия газового пламени запальника;**
- 3) формирование сигналов постоянного тока напряжения минус 24В для управления электромагнитными реле.**

Конструктивно субблок **Ф-04** представляет собой монтажную печатную плату, где смонтированы электро и радиокомпоненты, и с помощью закрепок закреплены защитная рамка (**К1P31 – 2Т3** шириной 38,4 мм) и накладная вилка разъема типа **РП31Ш**, служащая для электрического соединения субблоков между собой и другими элементами прибора **Ф24**. Общий вид и габаритные размеры субблока приведены на **рис. 4**.

Принципиальная схема субблока **Ф-04** показана на **рис. 5**.

Входами субблока является клеммы 18, 25, 10, 20, 21, 17, 12, 4.

К **клемме 25** подключается чувствительный элемент ионизационного датчика в виде изолированного электрода.

Формирование сигналов, управляющих искрообразующим устройством, при соединении переключками **клемм 19 и 20, 17 и 16, 4 и 22** осуществляется следующим образом.

Конденсатор **С6** в один первый полупериод сетевого напряжения заряжается через диоды **Д10** и **Д14**. При замыкании **клеммы 18** на **клемму 28-29** на **клемме 19** возникает импульс с амплитудой **U1**, длительность которого может подстраиваться переменным сопротивлением **R22** (сопротивление вынесено на торцевую стенку субблока). Максимальная длительность $t_{\text{зак.}} = 12 \pm 4 \text{ с.}$ Транзистор **T7** инвертирует этот импульс, т.е. на **клемме 22** в течение $t_1 = t_{\text{зак.}}$ Напряжение будет равно **U₀** (близко к нулю), что приводит к запиранию транзистора **T4**, открытие транзистора **T5** и включению тиристора **Д9** в каждый второй полупериод сетевого напряжения. При этом конденсатор **С6** разряжается через резистор **R33**, **R34** и искрообразующее устройство. В следующий период сетевого напряжения процесс заряда и разряда конденсатора повторяется до момента закрытия транзистора **T5**. Таким образом, на искрообразующее устройство (**катушку зажигания**) подаются короткие импульсы тока с частотой 50 Гц.

По окончании выдержки времени $t_{\text{зак.}}$, если транзистор **T2** заперт, на **клемме 17** возникает импульс с амплитудой **U1**, длительность которого может подстраиваться переменным резистором либо **R35**, либо **R36**, установленными на печатной плате субблока. Длительность данного импульса $12 \pm 4 \text{ с.}$

Транзистор **T9** инвертирует этот импульс, т.е. на **клемме 15** в течении $12 \pm 4 \text{ с}$ после окончания $t_{\text{зак.}}$ Напряжение равно **U0**, все остальное время, если на **клемму 12** не подан запрещающий сигнал, на **клемме 15** напряжение равно **U1**.

Принцип работы схемы контроля пламени по сигналу от ионизационного датчика основан на детектирующем свойстве газового пламени.

При отсутствии пламени промежутком между контрольным электродом и корпусом запальника (**клеммы 25 и 28-29**) разомкнут.

В этом случае по цепи **C1-R1-C2** протекает переменный ток, а на **затворе** полевого транзистора **T1** имеется положительное запирающее напряжение. Отрицательное напряжение на **стоке T1** обеспечивает насыщение транзистора **T2** и как следствие запирает транзисторы **T3** и **T4**. При этом напряжение на **клемме 24 равно U0**, величина которого лежит в пределах **от 0 до минус 0,5 В**, а на **клемме 25 равно U1**, величина которого лежит в пределах **от минус 17В до минус 24В**.

При наличии пламени, омывающего электрод и корпус запальника, промежуток между ними обладает существенно различной проводимостью в различные полупериоды сетевого напряжения, т.е. оказывается как бы замкнутым через диод, включенный в прямом направлении от **клеммы 25 к клемме 28-29**. При этом на R2C1 устанавливается отрицательный относительно корпуса потенциал, который вызывает насыщение транзистора **T1**. Это, в свою очередь, приводит к запираению транзистора **T2** и насыщению транзисторов **T3** и **T4**.

При этом срабатывает реле, подключенное к **клемме 23**, и начинает светиться излучающий диод **Д3**. Напряжение на **клеммах 23 и 24** соответственно равны **U0** и **U1**. Сигнал, подаваемый через резистор **R10**, открывает транзистор **T4** и закрывает транзистор **T5**, что приводит к прекращению образования импульсов, управляющих катушкой зажигания.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИБОРА Ф24.2

4.1. Реле и переключатель.

Таблица 1.

Индекс по схеме	Тип, марка	ГОСТ, ТУ	Примечание
P1, P2	реле РЭС 22, РФ4.500.131	PX0.450.006.TY	Возможно применение реле РЭС-6 РФД452.113 РЭС-6 РФД 452.143
P3, P4 B1	реле РПУ-0-411, 24В переключатель П2Т-5	ТУ16.523.295-70 ВТ0.360.002 ТУ	

4.2. Трансформатор Тр-1 Сердечник ШИ12 x 25/1

Таблица 2.

№-№ п-п	Индекс обмотки	Число витков	Марка провода	Диаметр провода, мм.	Напряжение В
1	I	2500	ПЭВ-2 ГОСТ 7262-70	0,12	220
2	II	2500	ПЭВ-2	0,12	220
3	III	210	ПЭВ-2	0,12	18
4	1У	1800	ПЭВ-2	0,12	160
5	У	250+250	ПЭВ-2	0,31	22+22

4.3. Субблок Ф-04 (рис. 5)

Таблица 3.

Индекс По схеме	Величина	Тип, марка	ГОСТ, ТУ	Примечание
R1, R2	33 МОм	КИМ-0,125-33 МОм±10%	ГОСТ 10686-63	
R3	10 МОм	КИМ-0,125-10 МОм±10%	--"--	
R4	20 МОм	КИМ-0,125-20 МОм±10%	--"--	
R5	3 МОм	КИМ-0,125-3 МОм±10%	--"--	
R6	15 КОм	МЛТ-0,25-15 КОм±10%	ГОСТ 7113-66	

Индекс По схеме	Величина	Тип, марка	ГОСТ, ТУ	Примечание
R7	7,5 кОм	МЛТ-0,25-7,5 кОм±5%	ГОСТ 7113-66	
R8	30 кОм	МЛТ-0,25-30 кОм±5%	--“--	
R9	3,3 кОм	МЛТ-0,5-3,3 кОм±5%	--“--	
R10, R11	20 кОм	МЛТ-0,25-20 кОм±5%	--“--	
R12	6,8 кОм	МЛТ-0,25-6,8 кОм±5%	--“--	
R13, R14	30 кОм	МЛТ-0,25-30 кОм±5%	--“--	
R15	1 кОм	МЛТ-2-1 кОм±5%	--“--	
R16	---	---	---	
R17	---	---	---	
R18, R19	27 кОм	МЛТ-0,5-27 кОм±5%	--“--	
R20	10 кОм	МЛТ-0,25-10 кОм±5%	--“--	
R21	30 кОм	МЛТ-0,25-30 кОм±5%	--“--	
R22	68 кОм	СП4-1а-68кОм-А-12мм	ОЖО.468.045 ТУ	
R23	68 кОм	МЛТ-0,25-68 кОм±5%	ГОСТ 7113-66	
R24	100 Ом	МЛТ-2-100 Ом±10%	--“--	
R25	5,1 кОм	МЛТ-0,25-5,1 кОм±5%	--“--	
R26	470 Ом	МЛТ-0,25-470 Ом±10%	--“--	
R27	51 Ом	МЛТ-0,25-51 Ом±10%	--“--	
R28	5,1 кОм	МЛТ-0,25-5,1 кОм±10%	--“--	
R29	30 кОм	МЛТ-0,25-30 кОм±5%	--“--	
R30	---	---	---	
R31	1 кОм	МЛТ-2-1 кОм±10%	--“--	
R32	510 кОм	МЛТ-0,5-510 кОм±10%	--“--	
R33, R34	24 Ом	МЛТ-1-24 Ом±5%	--“--	
R35	10 кОм	МЛТ-0,25-10 кОм±10%	--“--	
R36, R37	68 кОм	СП4-1в-68 кОм-А	ОЖО.468.045 ТУ	

Индекс По схеме	Величина	Тип, марка	ГОСТ, ТУ	Примечание
R38	68 кОм	МЛТ-0,25-68 кОм±5%	ГОСТ 7113-66	
R39	1,5 кОм	МЛТ-0,5-1,5 кОм±10%	--“--	
R40	5,1 кОм	МЛТ-0,25-5,1 кОм±10%	--“--	
R41	470 Ом	МЛТ-0,25-470 Ом±10%	--“--	
R42	7,5 кОм	МЛТ-0,25-7,5 кОм±5%	--“--	
R43	30 кОм	МЛТ-0,25-30 кОм±5%	--“--	
R44	1 кОм	МЛТ-2-1 кОм±10%	--“--	
R45	24 кОм	МЛТ-0,25-24 кОм±5%	--“--	

Конденсаторы

C1	0,022 мкФ	К73П-2-400-0,022±10%	ОЖО.461.039 ТУ
C2	3300 пФ	К73П-2-630-3300пФ±10%	ОЖО.461.039 ТУ
C3	1500 пФ	КАС-1-Н50-1500пФ±10%	ОЖО.460.020
C4	200 мкФ	К50-6-25В-200мкФ-БИ	ОЖО.464.031 ТУ
C5	0,1 мкФ	МБМ-160-0,1 мкФ±10%	ГОСТ 5171-69
C6	1 мкФ	МБГО-2-500В-1 мкФ	ГОСТ 7112-54
C7	200 мкФ	К50-6-25В-200мкФ-БИ	ОЖО.464.031 ТУ
C8, C9	100 мкФ	К50-6-50-100мкФ-БИ	--“--

Диоды

Д1	Д220		СМЗ.362.010 ТУ
Д2	КД102Б		ТТЗ.362.018 ТУ
Д3	Диод излучающий АЛ102Б		УЖО.336.041 ТУ
Д4, Д5	Д220		СМЗ.362.010 ТУ
Д6	Стабилитрон Д814Г		ГОСТ 14913-69
Д7, Д8	Диод КД105Б		ТРЗ.362.060 ТУ
Д9	Тиристор Т6-10-8		ТУ 16.529.691-71
Д10	КД 105Г		ТРЗ.362.060 ТУ

Индекс По схеме	Величина	Тип, марка	ГОСТ, ТУ	Примечание
Д11	Диод излучающий	АЛ102Б	УЖО.336.041 ТУ	
Д12	КД103А		ТТЗ.362.082 ТУ	
Д13	Д220		СМЗ.362.010 ТУ	
Д14	КД 105Г		ТУ ТРЗ.362.060	
Д15	Стабилитрон	Д814Г	ГОСТ 14913-69	
Д16	Д220		СМЗ.362.010 ТУ	
Д17	Блок кремниевый выпрямительный	КЦ405 А	0.336.006 ТУ	
Д18	Диод излучающий	АЛ102В	УЖО.336.041 ТУ	
Д19	Стабилитрон	Д814Г	ГОСТ 14913-69	
Д20	КД103А		ТТЗ.362.081 ТУ	
Транзисторы				
Т1	КП103Л		ТФЗ.365.000 ТУ	
Т2-Т9	МП21Д		ГОСТ 14073-68	

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБОРА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО РОЗЖИГА И КОНТРОЛЯ ПЛАМЕНИ ЗАПАЛЬНЫХ И ГОРЕЛОЧНЫХ УСТРОЙСТВ. СХЕМЫ ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ. МОНТАЖ.

Внешние электрические соединения прибора подключаются к клеммной колодке, расположенной на задней стороне прибора. К ней должен быть обеспечен свободный доступ для монтажа.

Назначение каждой клеммы приведено на рис. 6.

5.1. Использование прибора Ф24.2 в схемах независимого розжига и контроля двух запальных устройств.

Схема внешних соединений приведена на рис. 7.

К прибору подключены два ионизационных датчика (**КЭ1** и **КЭ2**), два искрообразующих устройства (**ИУ1**, **ИУ2**), два электромагнитных устройства (**ЭМ1**, **ЭМ2**), например, клапана КГ-10, управляемые переменным током, напряжением 220В, частотой 50 Гц.

Электромагнитные устройства включаются после запуска на время попытки розжига. Для удержания их во включенном состоянии после осуществления розжига на клеммы 6 или 16 через контакты реле контроля пламени прибора Р1 или Р3 внешними переключателями подключаются сигналы постоянного тока минус 24В, вырабатываемые прибором. Контакты реле Р1 или Р3 замыкаются при появлении пламени запальника. При погасании пламени электромагнитные устройства автоматически выключаются.

Для выключения электромагнитных устройств оператором могут быть использованы прерыватели в цепях, идущих к клеммам 6 или 16.

5.2. Использование прибора Ф24.2 в схемах защиты и сигнализации щита типа ЩК-2М.

К прибору подключены два ионизационных датчика, два искрообразующих устройства и два электромагнитных устройства, например, два клапана типа КГ-10.

В сочетании прибора **Ф24.2** с этими элементами и осуществляется независимый розжиг двух запальных устройств.

При наличии газового пламени, контролируемого ионизационными датчиками **КЭ1** или **КЭ2**, прибор коммутирует цепи сигнализации и защиты, входящие в схему щита ЩК-2М.

Для удержания электромагнитных устройств во включенном состоянии сигналы постоянного тока **минус 24В**, вырабатываемые прибором **Ф24.2**, через контакты соответствующих реле защиты схемы щита ЩК-2М подаются на **клеммы 6 и 16**.

Для включения электромагнитных устройств оператором могут быть использованы прерыватели в цепях, идущих к клеммам **6 и 16**.

5.3. Использование прибора Ф24.2 для контроля пламени одной горелки.

В этом случае клеммы прибора **10** и **20**, предназначенные для подключения ионизационных датчиков, рекомендуется **соединить перемычкой**. Цепи сигнализации наличия пламени при этом **подключаются к клеммам 8 и 18**, а **клеммы 9 и 19 соединяются внешними перемычками**. Оба канала прибора в это случае включены последовательно, что повышает надежность работы схемы защиты.

5.4. Использование прибора Ф24.2 для автоматического розжига и контроля пламени горелочного устройства.

В этом случае один канал используется для зажигания запальника и контроля его пламени, а другой канал используется для осуществления попытки розжига горелки и контроля её пламени.

Ионизационные датчики пламени запальника и горелки подключаются к первому и второму каналу прибора **Ф24.2** соответственно.

При появлении пламени запальника клапан запальника может быть удержан в открытом состоянии и после окончания времени попытки его розжига сигналом постоянного тока, подаваемым на соответствующий вход прибора через контакт реле, контролирующего пламя запальника.

После появления пламени запальника может быть начата попытка розжига основной горелки. Для этого кратковременным включением прибора или внешнего контакта запускается схема включения реле второго канала прибора **Ф24.2** на время попытки розжига горелки.

Для повышения безопасности дистанционного розжига желательно запуск схемы производить через реле контроля пламени запальника.

В случае успешного розжига горелки клапан – отсекающий после окончания времени попытки розжига удерживается в открытом состоянии сигналом постоянного тока, управляющим реле второго канала через контакт реле контроля пламени горелки.

5.5. Электрические соединения прибора с другими элементами системы управления выполняются в виде кабельных связей или в виде жгутов вторичной коммутации. Прокладка и разделка кабеля, соединяющего прибор с контрольными электродами и элементами защитных или сигнальных устройств, должна отвечать требованиям действующих «**Правил устройства электроустановок**» (ПУЭ). Жилы кабеля должны быть медными сечением не менее 1,0 мм². Цепи, идущие к защитным или сигнальным устройствам (**клеммы 6, 7, 8, 9, 16, 17, 18, 19**) могут быть объединены в общем кабеле. Цепи, идущие к контрольным электродам, должны выделяться в отдельный кабель. При монтаже прибора необходимо заземлять корпус прибора. Сопротивление изоляции между жилами цепи питания и между каждой жилой и землей должны быть не менее 40 Мом при испытательном напряжении 500В.

Контрольные электроды должны устанавливаться так, чтобы концы их омывались газовым пламенем запальника или горелки. Расстояние от конца электрода до кромки корпуса запальника или горелки должно быть не **более 30 . . . 50 мм**, причем установка электрода должна обеспечивать невозможность короткого замыкания электрода на корпус горелки при тепловой деформации.

Описание конструкции контрольных электродов **КЭ** и указания по их размещению даны в паспорте – инструкции на электроды, который является дополнением к техническому описанию прибора **Ф24.2**.

Вместо контрольных электродов к тем же клеммам прибора Ф24.2 могут быть подключены фотодатчики типа ФД в соответствии с инструкцией по их установке.

Если в качестве искрообразующего устройства используется **электрозапальник ЭЗ** в сочетании с индукционной катушкой зажигания **Б-1**, установка электрозапальника должна производиться в соответствии с инструкцией по монтажу и эксплуатации электрозапальника типа **ЭЗ**.

Катушка зажигания должна устанавливаться вблизи электрозапальника в соответствии с **рис. 9**.

Прокладка и разделка кабеля, соединяющего высоковольтный вывод катушки зажигания с электрозапальником, должна производиться по нормам для высоковольтной цепи напряжением 25кВ, например кабелем ПВЛ-1.

Клемма 11 (12) прибора **Ф24.2** соединяется с **клеммой 2** катушки зажигания, **клемма 3** катушки **соединяется с «землей»**, а **клемма 1** с электрозапальником. Условные обозначения клемм катушки показаны на **рис. 9**.

При монтаже катушки все токоведущие провода и клеммы должны быть надежно изолированы или закрыты для обеспечения безопасной эксплуатации.

6. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

6.1. Ниже приводятся методические указания по проверке технического состояния прибора контроля пламени и автоматического розжига **Ф24.2**, имеющие целью установленные пригодности прибора для использования по прямому назначению.

Эти работы рекомендуются проводить в периоды капитального ремонта основного технологического оборудования автоматизируемого объекта, **но не реже, чем 1 раз в три года**. В обязательном порядке эти работы должны выполняться после ремонта прибора и устранения неисправностей.

Все испытания, предусмотренные настоящим разделом, проводятся в лаборатории при следующих условиях:

- а) температура окружающего воздуха, °С. 20±5;
- б) относительная влажность воздуха, % От 30 до 80;
- в) напряжение питания, В 220±4,4;
- г) частота напряжения питания, Гц 50±1;
- д) механические вибрации и магнитные поля отсутствуют;
- е) время выдержки прибора под напряжением к моменту испытания, мин. не менее . . . 30.

Схема проверки прибора **Ф24.2** приведена на **рис. 10**. Для проверки необходимы следующие приборы и оборудование (в скобках приведены обозначения, соответствующие **рис. 10**).

1. Мегомметр для определения сопротивления изоляции, класс точности не ниже 2,5; испытательное напряжение 500В, например, М1101.

2. Переключатель любого типа на 3 положения (третье положение нейтральное) на одно направление (В1, В2) – 2 шт.

3. Имитатор газового пламени в виде цепи с несимметричной проводимостью (**R1** – резистор мощностью 0,125 Вт – 1 МОм, **R2** – резистор мощностью 0,125 Вт – 5,1 МОм, **Д1** – диод – Iпр. не менее 10 мА, Uобр. не менее 200В).

4. Механический секундомер
5. Электрозапальник типа ЭЗ
6. Катушка зажигания индукционная типа Б-1, ТУ 37.003.359-7, (кат. заж).
7. Клапан газовый, типа КГ-10 - 2шт.

Вместо клапанов могут быть использованы другие электромагнитные устройства, рассчитанные на питание от сети переменного тока с напряжением 220В при потребляемой мощности не более 100 В*А.

Допускается проверка прибора непосредственно на автоматизируемой установке. При этом вместо имитатора пламени используется пламя запальника.

6.2. Внешний осмотр.

Внешний осмотр прибора производится до подключения испытательной схемы с целью проверки соответствия прибора материалам технического описания.

6.3. Проверка сопротивления изоляции.

Производится при отключенных внешних цепях.

Сопротивление изоляции цепей питания относительно корпуса прибора, а также остальных цепей между собой проверяется с помощью мегомметра с отсчетом показаний не ранее, чем через 1 мин. после приложения испытательного напряжения при отключенной схеме проверки. Измерения производится соединенными **вместе клеммами 1, 2 и клеммой 13;**

- между соединенными вместе **клеммами 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 и клеммой 13.**

- между соединенными вместе **клеммами 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 и соединенными вместе клеммами 1, 2.**

В каждом случае измеренное сопротивление изоляции должно быть не менее 40 МОм.

6.4. Проверка работоспособности прибора Ф24.2.

Подключить прибор к схеме проверки (рис. 10). Положение органов управления стенда и прибора должно быть следующим:

Ключи схемы проверки **В1, В2** – в среднем положении

Переключатель прибора в среднем положении

Подключить прибор к источнику напряжения 220В. При этом сопротивление между клеммами **3** и **5**, **3** и **15**, **8** и **9**, **18** и **19** должно быть не менее 1 МОм.

6.4.1. Проверка возможности управления искрообразующими устройствами.

Переключатель прибора перевести в положение «**зажигание 1**» - на электрозапальнике **ЭЗ-1** должна появиться устойчивая искра, должен светиться индикатор «**запальник**» - 1 ; при этом должен открыться клапан запальника **Кл1**. Данное состояние длится в течение **12±4 с**, после чего искра гаснет и клапан закрывается.

Переключатель прибора перевести в положение «**зажигание 2**» - на электрозапальнике **ЭЗ-2** должна появиться устойчивая искра, должен светиться индикатор «**запальник**» - 2, при этом должен открыться клапан запальника – **Кл-2**. Данное состояние длится в течение **12±4 с**, после чего искра гаснет и клапан закрывается.

6.4.2. Проверка возможности контроля наличия газового пламени.

Ключи **В1** и **В2** перевести в положение «**1**»

При этом сопротивление между клеммами **8** и **9**, **18** и **19** должно быть не более 1 Ом. Должны светиться индикатор «**пламя**».

Примечание: при переключении ключей **В1** и **В2** из среднего положения в положение «**2**» состояния выходов прибора не должно меняться. Индикатор «**пламя**» не должны светиться.

6.4.3. Проверка блокировки, прекращающей работу искрообразующего устройства при появлении пламени запальника.

Переключатель прибора перевести в положение «**зажигание 1**» на электрозапальнике **ЭЗ-1** должна появиться устойчивая искра. Через **5 с** после появления искры ключ **В1** перевести из среднего положения в положение «**1**» - искра должна исчезнуть.

Переключить прибор перевести в положение «**зажигание 2**». На электрозапальнике **ЭЗ-2** должна появиться устойчивая искра. Через **5 с** после появления искры ключ **В2** перевести из среднего положения в положение «**1**» - искра должна исчезнуть.

6.4.4. Проверка открытия клапанов внешними сигналами постоянного тока.

Ключи **В1** и **В2** из среднего положения перевести в положение «**1**», затем замкнуть ключи **В3** и **В4**. При этом должны сработать электромагниты клапанов **Кл1**, **Кл2**, светиться индикатор «**Пламя**» и «**Запальник**». Кроме того, необходимо омметром проверить наличие контакта между клеммами **8** и **9**; **18** и **19**.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Техническое обслуживание прибора должно производиться с соблюдением требований действующих «**Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей**» (**ПТЭ**) и «**Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей**» (**ПТБ**).

7.2. К обслуживанию прибора допускаются лица, прошедшие производственное обучение на рабочем месте. В процессе производственного обучения персонал должен быть ознакомлен в объеме, необходимом для данной должности:

- а) с требованиями ПУЭ, ПТЭ и ПТБ;
- б) с назначением, схемой и устройством прибора;
- в) с порядком подготовки прибора к работе;
- г) проверка его технического состояния и другими требованиями ТО.

7.3. Для обеспечения нормальной работы рекомендуется выполнять в установленные сроки следующие мероприятия.

Ежедневно

Проверять правильность работы прибора по сигналам устройства, фиксирующим наличие пламени.

Еженедельно

При работе прибора в условиях повышенной запыленности сдувать сухим и чистым сжатым воздухом пыль с внешней клеммной колодки.

Ежемесячно

1. Обдуть внутреннюю полость прибора чистым воздухом.
2. Осматривать места подключения жгута для предупреждения обрывов.
3. Проверять состояние контрольных электродов.
4. При выключенном напряжении питания проверять надежность крепления прибора и его внешних электрических соединений.

Один раз в три года, а также в периоды ремонта основного оборудования и после ремонта прибора:

производить проверку технического состояния и работоспособности прибора в лабораторных условиях.

8. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причинами выхода прибора из строя могут быть:

- отключение напряжения питания;
- обрыв проводников жгута, соединяющего выходной клеммник прибора с розетками каркаса и другими элементами прибора;
- неисправность субблоков **Ф-04** вследствие выхода из строя транзисторов, диодов, резисторов, конденсаторов, нарушения контактов потенциометрах;
- другие внутренние повреждения прибора.

Отключения напряжения питания обнаруживается измерением напряжения между **клеммами 1 и 2** на внешнем клеммнике прибора. Обрыв проводников и нарушение контактов обнаруживается с помощью омметра при выключенном напряжении питания. При этом следует руководствоваться упомянутыми выше структурными, электрическими, принципиальными схемами и монтажными схемами прибора, приведенными на **рис. 2, 3**.

Неисправный субблок обнаруживается путем проверки правильности функционирования прибора.

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
<p>1. При переключении переключателя прибора в положение «зажигание» не появляется искра.</p>	<p>Неисправность транзисторов T4...T7, диодов D4, D7 . . . D10, D14, конденсатора C4 субблока Ф-04. Нарушенные цепи связанные с перечисленными элементами. Неправильная распайка обмоток II и III трансформатора Тр (рис. 2, 3)</p>	<p>Найти неисправный элемент и заменить его на заведомо годный; найти неисправную цепь и восстановить ее. Распаять обмотки II и III в соответствии со схемой (рис. 2, 3)</p>	
<p>2. Величина t_{зж.} (времени попытки зажигания) не соответствует требуемой.</p>	<p>Неисправность резисторов, R20, R22 или конденсатора C4, субблока Ф-04, а также, связанные с ними цепей.</p>	<p>Заменить неисправный элемент, восстановить нарушенные цепи.</p>	
<p>3. При наличии газового пламени в топке не срабатывает реле 1P или ЗР.</p>	<p>Неисправность транзисторов T1 . . .T3 субблока Ф-04, либо неисправность реле, а также связанные с ними цепи.</p>	<p>Найти неисправный элемент и заменить его, восстановить нарушенные цепи.</p>	
<p>4. При появлении пламени искрообразующее устройство не отключается</p>	<p>Неисправность транзисторов T1, T2 или резистора R10, субблока Ф-04, а также связанные с ними цепи.</p>	<p>Заменить неисправный элемент, восстановить нарушенные цепи.</p>	

9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Все приборы отправляются с завода упакованными в деревянную тару.

При получении ящиков с аппаратурой необходимо убедиться в полной сохранности тары. При наличии повреждений необходимо составить акт в установленном порядке и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

Распаковку аппаратуры в зимнее время необходимо производить в отапливаемом помещении. Во избежание конденсации воздуха на металлических деталях ящика следует открывать только после того, как аппаратура нагреется до температуры окружающей среды т.е. через 8 . . . 10 ч после внесения ящика в помещение. Летом распаковку ящика можно производить сразу по получению.

Распаковка производится в следующем порядке:

1. Осторожно вскрыть ящик
2. Выбить деревянные клинья и перекладки, освободить содержимое ящика от упаковки и протереть прибор мягкой сухой тряпкой.
3. Произвести наружный осмотр прибора .
Завод принимает претензии по дефектам, обнаруженными при распаковке, в срок до 16 дней со времени получения аппаратуры.
4. При отсутствии внешних дефектов проверить изделия в соответствии с сопроводительной документацией.
5. Транспортировать приборы без упаковки следует с необходимыми мерами предосторожности во избежание повреждений прибора.

Хранить аппаратуру следует в сухом отапливаемом вентилируемом помещении с температурой не ниже 5⁰С при относительной влажности воздуха от 30 до 80%. Агрессивные примеси в окружающем воздухе должны отсутствовать.

ПЕРЕЧЕНЬ ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рис. 1 Конструкция прибора **Ф24.2**. Габаритные и установочные размеры.

Рис. 2 Структурная схема прибора **Ф24.2**.

Рис. 3 Электрическая монтажная схема прибора **Ф24.2**.

Рис. 4 Общий вид и габаритные размеры субблока **Ф-04**.

Рис. 5 Принципиальная схема субблока **Ф-04**.

Рис. 6 Назначение выходных клемм прибора **Ф24.2**.

Рис. 7 Схема внешних соединений при использовании прибора **Ф24.2** в схемах независимого розжига и контроля двух запальных устройств.

Рис. 8 Схема внешних соединений при использовании прибора **Ф24.2** в схемах защиты и сигнализации щита **ЩК-2М**.

Рис. 9 Габаритные и установочные размеры катушки зажигания.

Рис. 10 Схема проверки прибора **Ф24.2**.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

- 1. Назначение**
- 2. Технические данные прибора**
- 3. Устройство и работа прибора**
- 4. Технические данные элементов**
- 5. Размещение и монтаж**
- 6. Проверка технического состояния**
- 7. Техническое обслуживание**
- 8. Характерные неисправности и методы их устранения**
- 9. Правила транспортирования и хранения**
- 10. Перечень иллюстрации**

КОПИЯ МАРС

Зак. 1205, тир. 300.