



Руководство по эксплуатации

Устройство защитное противопожарное K5SG-3A

*Расшифровка:
K5 – Наименование линейки
S – Дым
G – Газ
3A – номинал встроенного реле

ТУ 27.12.24-003-83759461-2026

1. Назначение

1.1 Устройство защитное противопожарное УЗП K5SG (далее — устройство) предназначено для непрерывного мониторинга параметров газо-воздушной среды в электроцитах жилых, офисных и производственных помещений, а также для работы в составе комплексной системы innel K5.

- 1.2 Устройство обеспечивает:
- раннее обнаружение признаков нештатных режимов работы оптическим методом;
 - контроль пиролиза (термического разложения) изоляции кабельных линий и электростановок путем измерения концентрации угарного газа (CO) в газовойдушной среде;
 - измерение температуры окружающей среды;
 - выдачу управляющего сигнала на внешние исполнительные устройства через встроенное реле;
 - звуковое оповещение через встроенный излучатель;
 - передачу телеметрических данных и аварийных событий в систему innel K5;
 - управление устройствами системы K5 в соответствии с установленной логикой аварий.

1.3 Климатическое исполнение — УХЛ4 по ГОСТ 15150.

2. Принцип работы

2.1 Оптический датчик дыма

2.1.1 Устройство использует оптический метод обнаружения частиц дыма, основанный на рассеивании инфракрасного излучения. Встроенный ИК-светодиод и фотоприёмник формируют измерительную камеру открытого типа.

2.1.2 При появлении в контролируемой зоне частиц дыма (в том числе аэрозольных продуктов пиролиза кабельной изоляции) происходит рассеивание излучения, что вызывает изменение сигнала на фотоприёмнике. Величина изменения пропорциональна концентрации частиц.

2.1.3 Устройство выполняет автоматическую калибровку по методу «чистого воздуха» при каждом включении питания, а также периодически в процессе работы (каждые 60 минут) для компенсации медленного загрязнения оптической камеры.

2.2 Датчик температуры

2.2.1 Измерение температуры производится встроенным датчиком. Значение температуры используется как для контроля аварийных порогов, так и для термокомпенсации показаний датчика газа.

2.3 Датчик угарного газа (CO)

2.3.1 Измерение концентрации угарного газа производится полупроводниковым сенсором. Принцип действия основан на изменении электрического сопротивления чувствительного элемента при адсорбции молекул CO.

2.3.2 Устройство выполняет автоматическую калибровку сенсора при каждом включении питания. В процессе работы применяется цифровая фильтрация показаний для подавления кратковременных помех.

3. Технические характеристики

Номинальное напряжение питания	B	230
Диапазон рабочего напряжения питания	B	50...450
Частота напряжения питания	Гц	50
Потребляемый ток в дежурном режиме	мА	4,5
Время готовности после подачи питания	с	90
Диапазон измерения температуры	°C	-40...+120
Абсолютная погрешность измерения температуры	°C	±1,5
Диапазон измерения концентрации CO	ppm	0...5000
Порог срабатывания по CO (настраиваемый)	ppm	100...1500
Диапазон измерения дельты дыма	ед.	0...60000
Порог срабатывания по дыму (настраиваемый)	ед.	50...600
Время подтверждения аварии	с	3
Время восстановления после аварии	с	60
Кол-во автоматических повторных включений	-	1
Номинальный ток нагрузки (AC-1, 250 В)	A	3
Габаритные размеры (Ш×В×Г)	мм	67,2x18x84,5
Масса	г	65
Диапазон сечения подключаемых проводников	мм²	≤2,5
Момент затяжки силовых клемм	Нм	0,4
Период автоматической калибровки датчика дыма	при включении / 60 мин	
Тип контакта выходного реле	1 перекидной (COM/NO/NC)	
Паттерн звучания	имитация сигнала ПС-1	
Кол-во циклов оповещения	250	
Материал корпуса	PC/ABS, ПВХ-0	
Степень защиты корпуса	IP40	
Степень защиты клемм	IP20	
Климатическое исполнение	УХЛ4 (-30...+60 °C)	
Относительная влажность при +25 °C	до 80%	
Средний срок службы	10 лет	
Гарантийный срок	5 лет	

4. Логика аварийных режимов

4.1. Устройство поддерживает 10 режимов работы, определяющих комбинации контролируемых параметров для формирования сигнала аварии (таблица 2).

Режим	Контролируемые параметры	Логика формирования аварии
1	Температура, Газ, Дым	ИЛИ
2	Газ, Дым	ИЛИ
3	Температура, Газ	ИЛИ
4	Температура, Дым	ИЛИ
5	Газ, Дым	И
6	Температура, Газ	И
7	Температура, Дым	И
8	Газ	Одиночный
9	Дым	Одиночный
10	-	выключен (только мониторинг)

4.2 При повороте потенциометра «Режим» устройство отображает выбранный режим последовательным миганием светодиодов, соответствующих контролируемым параметрам в данном режиме.

Паттерны индикации:

- “ИЛИ” - попеременное отображение красных сигналов на LED-индикаторов (напр. срабатывание ИЛИ по “газу” ИЛИ по “дыму”)



- “И” - одновременно отображение красных сигналов на LED-индикаторов (напр. срабатывание И по “газу” И по “дыму”)



После выбора режима обязательно проверьте его правильность по паттерну индикации светодиодов. Положение стрелки потенциометра является вспомогательным ориентиром и не должно использоваться как единственный способ проверки выбранного режима.

4.3 При регистрации аварийного состояния устройство переходит в режим подтверждения длительностью 3 секунды. Если по истечении этого времени аварийное состояние сохраняется, устройство, в соответствии с настройкой переключателей на лицевой панели, активируется: 1) отправка аварийных сигналов в систему innel K5; 2) звуковой излучатель; 3) выходное реле;

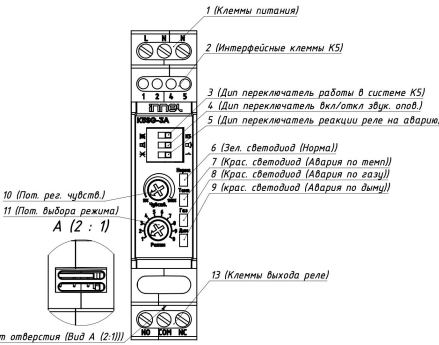
4.4 После нормализации всех контролируемых параметров устройство переходит в режим восстановления длительностью 60 секунд и автоматически возвращается в дежурный режим, деактивируя реле, звуковой излучатель и инкрементируя счетчик повторных срабатываний.

4.5 При превышении количества автоматических восстановлений (1 по умолчанию) в течение короткого промежутка времени устройство переходит в режим блокировки. В этом режиме реле и звуковой излучатель остаются в аварийном состоянии до ручного сброса (переключение режима работы или отключение питания).

4.6 Звуковой излучатель имеет защиту от перегрева: максимальное время непрерывной работы в рамках одной аварии ограничено 250 циклами. При следующей аварии защита сбрасывается автоматически.

5. Органы управления и индикации

5.1 Расположение элементов



5.2 Индикация аварийных состояний

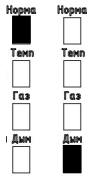
1. Авария

Отображение красного сигнала на LED- индикаторе, соответствующем типу аварии



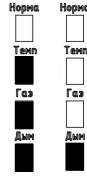
2. Восстановление

Попеременное отображение зеленого сигнала “Норма” и красного сигнала на LED- индикаторе, соответствующем типу аварии



3. Блокировка

Попеременное отображение трех красных сигналов и красного сигнала на аварийном LED. Требуется ручное переключение и возвращение режима (потенциометр вправо-влево).



6. Установка и подключение

6.1 Монтаж

6.1.1 Устройство предназначено для монтажа на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм (ГОСТ Р МЭК 60715). Монтажное положение — вертикальное. Диапазон сечения подключаемых проводников - до 2,5 мм². Момент затяжки силовых клемм - 0,4 Н·м

6.1.2 Рекомендуемая место установки — верхний левый или правый угол электроцита защищаемого оборудования.

- 6.1.3 Не рекомендуется установка устройства:
- в местах с интенсивной принудительной вентиляцией (вблизи вентиляторов, кондиционеров);
 - вблизи источников тепла (радиаторы отопления, обогреватели);
 - в местах с высокой запылённостью;
 - в помещениях с агрессивными химическими средами.

6.1.4 При установке в электроците необходимо обеспечить свободный доступ к потенциометрам и DIP-переключателям, а также отсутствие препятствий для циркуляции воздуха к чувствительным элементам датчиков.

6.2 Схема подключения

6.2.1 Подключение к системе INNEL K5

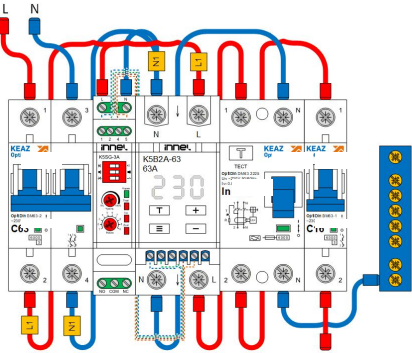
Технические требования к подключению:

- Проводники: медные, сечением 0,5-1,5 мм²
- Инструмент: отвертка с плоским шлицем
- Момент затяжки: 0,2 Н·м
- Контроль: динамометрическим инструментом

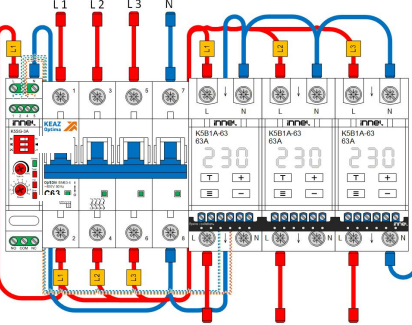
Для интеграции в систему используется шесть сигнальных клемм, расположенных в нижней части устройства.

Монтаж соединений выполняется по топологии 1(УЗП) - 1(РКН), 2(УЗП) - 2(РКН), 3(УЗП) - 4(РКН), 4(УЗП) -5(РКН), где 1-ый проводник слева.

1. В однофазной сети с РКН INNEL K5 (K5B1A или K5B2A)



2. В трехфазной сети. 3 шт. РКН INNEL K5B1A + шина

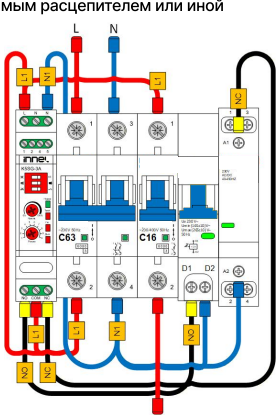


6.2.2 С контактором/независимым расцепителем или иной коммутационной аппаратурой

Технические требования к подключению:

- Проводники: медные, сечением 0,5–2,5 мм²
- Инструмент: отвертка с плоским шлицем
- Контроль: динамометрическим инструментом

Все работы по монтажу и подключению должны производиться при отключенном напряжении питания.



Клемма	Обозначение	Логика формирования аварии
1	L	Фаза (питание устройства)
2	N	Нейтраль (питание устройства)
3	N	Нейтраль (питание устройства)
4	NO	Нормально разомкнутый контакт реле
5	NC	Нормально замкнутый контакт реле
6	COM	Общий вывод реле

7. Меры безопасности

7.1 Монтаж и обслуживание устройства должны производиться квалифицированным персоналом, имеющим допуск к работе с электроустановками до 1000 В.

7.2 Все работы по монтажу, подключению и обслуживанию должны производиться при отключенном напряжении питания.

7.3 Не допускается попадание влаги на контакты и внутрь корпуса.

7.4 Не допускать контакта с силиконовыми парами (герметики, клей, пластики с силиконом) — датчик теряет чувствительность необратимо

7.5 Избегать постоянного/длительного воздействия коррозионных газов (H₂S, SO_x, Cl₂, HCl и др.)

7.6 Не допускать попадания солей, щелочей и галогенов (в т.ч. морской воды/рассола)

7.7 Не допускать обледенения датчика— защищать от вибраций и ударов при монтаже и транспортировке

7.8 Утилизация устройства производится в соответствии с местными нормативными актами по обращению с отходами электронного оборудования.

8. Установка и подключение

8.1 Калибровка датчиков

8.1.1 Устройство выполняет автоматическую калибровку при каждом включении питания:

- Датчик дыма: калибровка «чистого воздуха»
- Датчик газа: калибровка базового сопротивления (длительность 90с).

8.1.2 В процессе работы устройство выполняет периодическую калибровку базы оптического датчика для компенсации медленного загрязнения и дрейфа показаний сенсора.

8.2 Выбор режима работы

8.2.1 Режим работы выбирается поворотом потенциометра “Режим” на лицевой панели. Доступные режимы и их описание приведены в разделе 4.1

8.3 Методика выбора параметров работы устройства

8.3.1 Чувствительность устанавливается поворотом потенциометра “Чувств.” в диапазоне от 5% (минимальная чувствительность) до 100% (максимальная чувствительность).

Соответствие положения потенциометра и порогов срабатывания

Датчик	100%	50%	5%
Газа (ppm)	100	800	1500
Дыма (дельта)	50	325	600
Температуры (°C)	55	77,5	100

8.3.2 Расчет достаточности защиты.

$T_{сраб}$ — температура дефектного участка (изоляция, контакта, корпуса) в момент срабатывания устройства, °C.

$T_{возг}$ — температура, при которой у большинства изоляций начинается возгорание. (400-500 °C)

Критерий достаточности защиты $T_{сраб} < T_{возг}$

Температурный запас: $\Delta T_{запас} = T_{возг} - T_{сраб}$

Минимально допустимый запас: $\Delta T_{минзапас} = K_{resp} * 50^{\circ}C$, где K_{resp} - коэффициентотягощающих факторов.

Задача инженера-проектировщика сводится к определению $\Delta T_{запас}$ для конкретного щита и сравнению её с $\Delta T_{минзапас}$ для определения достаточности защиты и правильности выбранных настроек.

Факторы, влияющие на температуру срабатывания:

- V - объем щита (чем больше V, тем больше $T_{сраб}$)

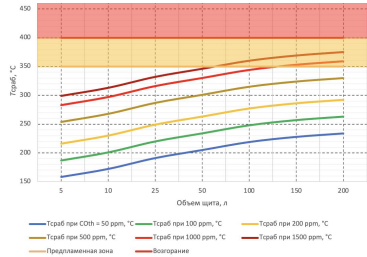


Рис. 1 Зависимость температуры срабатывания от объема щита

- CO_{th} - порог срабатывания по CO (чем ниже CO_{th} , тем ниже $T_{сраб}$)

- K_{mat} - материал корпуса щита
 - Пластиковый щит $K_{mat} = 0,9$
 - Металлический щит $K_{mat} = 1$

- K_{bunch} - тип размещения кабелей (одиночный / жгут)
 - Одиночный кабель $K_{bunch} = 1$
 - Жгут из 3-5 кабелей $K_{bunch} = 0,7-0,9$
 - Жгут из 6 и более жил $K_{bunch} = 0,5-0,7$

- K_{vent} - вентиляция щита
 - Герметичный щит $K_{vent} = 1$
 - Естественная вентиляция = 1,1-1,5
 - Принудительная вентиляция = 1,1-1,5

- K_{resp} -отягощающие факторы
 - Металлический щит в бетонной нише $K_{resp} = 1$
 - Пластиковый щит в бетонной нише $K_{resp} = 1,15$
 - Щит в деревянном доме $K_{resp} = 1,5$
 - Щит в серверной, архиве, музее $K_{resp} = 1,75$
 - Щит в шкафу с горючими материалами $K_{resp} = 2$

Порядок расчёта достаточности защиты:

- По номограмме (Рисунок 1) для заданного объема V и выбранного порога CO_{th} определить $T_{сраб}$;
- Умножить на поправочные коэффициенты K_{mat} , K_{bunch} , K_{vent} ;
- Вычислить температурный запас: $\Delta T_{запас} = T_{возг} - T_{сраб}$;
- Сравнить $\Delta T_{запас}$ с минимально допустимым:

$$T_{сраб} = T_{сраб}^0(V, CO_{th}) * k_{mat} * k_{bunch} * k_{vent}$$

9. Работа в системе innel K5

9.1 Общие сведения

9.1.1 Устройство УЗП K5SG функционирует как компонент комплексной системы защиты innel K5. В системном режиме осуществляется:

- передача телеметрических данных на ведущее устройство;
- приём и исполнение команд управления реле;
- передача аварийных событий в режиме реального времени.
- управление устройствами в случае аварий в соответствии с заданным режимом работы

9.1.2 Устройство сохраняет полную функциональную автономность защитных функций независимо от состояния системного интерфейса. При нарушении связи осуществляется автоматический переход в автономный режим работы.

9.2 Настройка работы в системе INNEL K5

Для работы устройства в составе системы innel K5 необходимо:

- Установить DIP-переключатель “K5” (SW1) в положение ON.

- Соединить клеммы УЗП с соответствующими клеммами на РКН (к 1,2,4 и 5 клемме).

- Убедиться в наличии связи с ведущим устройством (индикация нормального режима).

- В однофазной сети (K5B1A или K5B2A):

4.1 Настройка получения данных на РКН.

- Параметр 11. На K5B2A - 1, на K5B1A - 2
- Параметр 10. K5B2A - 2 (получение данных), K5B1A - 2 (получение данных)

- В трехфазной сети (3 шт. РКН INNEL K5B1A + шина)

5.1 Объединение трех реле по шине или проводами

5.2 Подключение УЗП K5SG в соответствии со схемой подключения

5.3 Настройка получения данных на РКН.

- Параметр 11. K5B1A (2) - K5B1A (3) - K5B1A (4)
- Параметр 10

- Синхронная коммутация: K5B1A (3) - K5B1A (3) - K5B1A (3)
- Асинхронная коммутация: K5B1A (2) - K5B1A (2) - K5B1A (2)
- Режим 2+1: K5B1A (5) - K5B1A (5) - K5B1A (5)

- Настройка чувствительности на УЗП

- Выбор режима работы на УЗП

10. Возможные неисправности и способы их устранения

Устройство не включается

- Проверьте наличие питающего напряжения на входных клеммах.
- Убедитесь в правильности подключения L и N

Постоянная авария по дыму

- Причина: Загрязнение оптической камеры
- Перезагрузите устройство, убедитесь в отсутствии частиц.

Ложные срабатывания по газу

- Причина: Реакция на смежные газы
- Убедитесь в отсутствии спирта, бензолов, метана, бутана и т.д., а также чрезмерного нагрева изоляции внутри электроустановки

Нет связи с системой INNEL K5

- Причина: Неверное подключение, слабый контакт или нарушение целостности проводников
- Устранение: Проверить целостность проводников, проверить соответствие клемм

Звуковой излучатель не работает

- Причина: DIP-переключатель “Звук” - (SW2) в положении OFF
- Устранение: Перевести DIP-переключатель “Звук” SW2 в положение ON

11. Техническое обслуживание

11.1 Устройство не требует специального технического обслуживания.

11.2 Устройство не подлежит ремонту в условиях эксплуатации. При выходе из строя устройство подлежит замене.

12. Гарантийные обязательства

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие устройства требованиям ТУ 27.12.24-003-83759461-2026 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации — 5 лет со дня продажи.

12.3 Гарантийный срок хранения — 6 месяцев с даты изготовления.

12.4 В течение гарантийного срока изготовитель обязуется безвозмездно устранить дефекты или заменить устройство при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

12.5 Гарантийные обязательства не распространяются на устройства:

- имеющие механические повреждения;
- вышедшие из строя вследствие несоблюдения условий эксплуатации;
- подвергшиеся несанкционированному вскрытию или ремонту.



Полная гарантийная политика представлена на сайте

13. Гарантийный талон

Серийный номер:	
Дата продажи:	
Продавец:	
Контакт владельца:	М.П.

14. Контакты производителя

Производитель: ООО «ИННО-ИНЖИНИРИНГ»
142101, Московская область, г. Подольск, ул. Плещеевская, д.7.
info@innel.su

Декларация о соответствии представлена на официальном сайте производителя

Соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза: ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»

15. Техническая поддержка



Max: +7 915 350 39 65
Telegram: @innel_support
Почта: support@innel.su
8 800 234 32 37

