

**THERMOELECTRICA** 

# Тепловой контроль электрооборудования

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### Термоиндикаторы

▶ Принцип работы термоиндикаторов	6
▶ Нормативные документы	8
▶ Публикации	9
▶ Типовые решения	10-13
▶ Модельный ряд термоиндикаторов	14-21

### ТермоСенсор

▶ Принцип работы ГАС «ТермоСенсор»	24
▶ Нормативные документы	25
▶ Типовые решения по проектированию ГАС «ТермоСенсор»	26–31
▶ Модельный ряд ГАС «ТермоСенсор»	
ТГН	32–35
Термоиндикаторы «ТермоСенсор»	36–37
СГД	38–41
КПУ	42

## Линейка **L-MARK**

Принцип работы термоиндикаторов	_____	06
Нормативные документы	_____	08
Публикации	_____	09
Типовые решения	_____	10

3Т		_____	14
----	---	-------	----

4Т		_____	15
----	---	-------	----

Pro S		_____	16
-------	---	-------	----

Pro M		_____	17
-------	---	-------	----

Pro L		_____	18
-------	---	-------	----

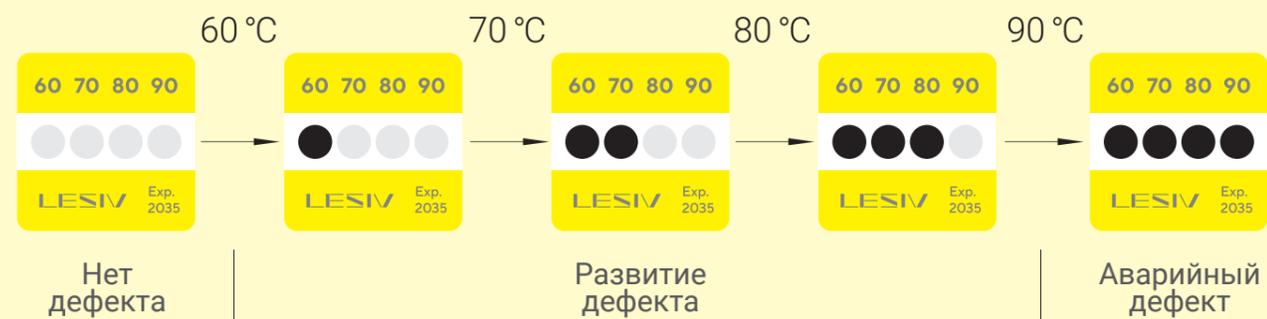
Pro XL		_____	19
--------	---	-------	----

Air S		_____	20
-------	---	-------	----

Air L		_____	21
-------	---	-------	----

# ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕРМОИНДИКАТОРОВ

Термоиндикаторы L-MARK — наклейки из композиционного материала, необратимо изменяющие цвет при достижении заданной температуры.



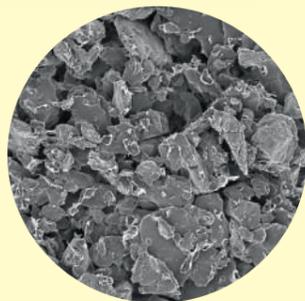
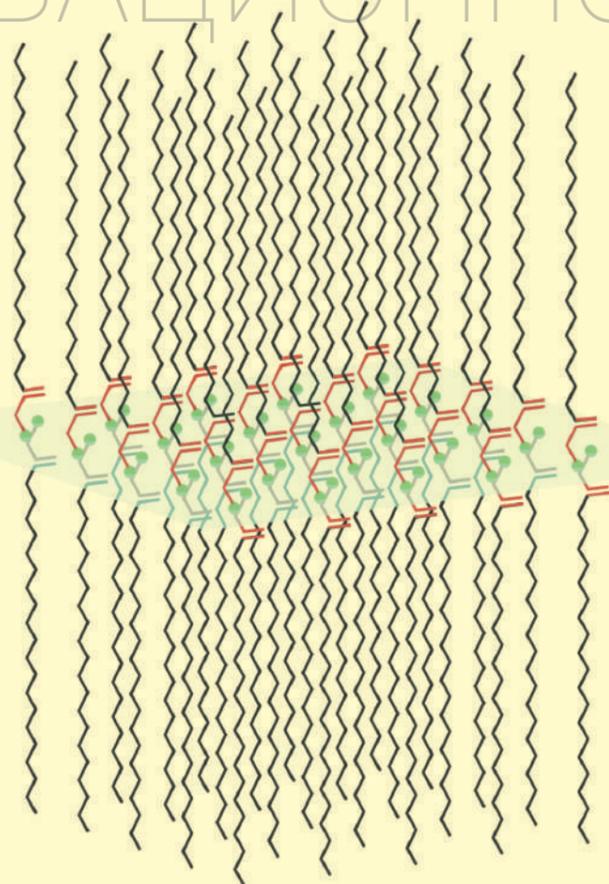
ТЕРМОИНДИКАТОРЫ ПОЗВОЛЯЮТ ПРОВОДИТЬ ОЦЕНКУ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ, КОНТАКТОВ И КОНТАКТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ДРУГИХ УСТРОЙСТВ.

# ИННОВАЦИОННОСТЬ

**За изменение цвета термоиндикатора отвечает термочувствительный материал**

При срабатывании термоиндикатора происходит плавление термочувствительного вещества и необратимое изменение его микроструктуры по аналогии с фазовым переходом «снег»-«вода»-«лёд».

В термоиндикаторах L-Mark в роли «снега» используются соли высших жирных кислот, которые позволяют обеспечить длительный срок службы, точность и необратимость срабатывания.



Структура термочувствительного вещества защищена 68 патентами, действующими на территории РФ и Евразийского союза, ЕС, Китая, Японии, Южной Кореи и других стран.



Наши патенты



# НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

АО «ОЭК»:



СТО 76561356-29-004-2022 «Методические указания по контролю состояния контактов и контактных соединений электрооборудования и линий электропередачи с использованием термоиндикаторных наклеек».

ПАО «Россети»:



СТО 34.01-12-002-2023 «Методические указания по контролю состояния контактов и контактных соединений электрооборудования с использованием термоиндикаторных наклеек».

Положение «О единой технической политике в электросетевом комплексе»:

п 2.1.7.13. В распределительных устройствах 0,4-20 кВ ПС, ТП, РП рекомендуется применять термоиндикаторы для периодического контроля температурного режима электротехнического оборудования.

ПАО «РусГидро»:



СТО РусГидро 02.02.146-2023 «Необратимые термоиндикаторы. Общие технические требования. Методики оценки технического состояния контактов, контактных соединений электрооборудования и ЛЭП с помощью термоиндикаторов»:

п. 7.3 «Рекомендуется включить установку (замену) термоиндикаторов в перечень работ и материалов при организации текущего и капитального ремонта электрооборудования.»

п. 7.4 «В технические задания на проектирование и поставку электрооборудования рекомендуется включать требование об оснащении термоиндикаторами контактов и контактных соединений электрооборудования или о включении термоиндикаторов в ЗИП в объеме, достаточном для проведения испытаний, пусконаладочных работ, а также для эксплуатации в гарантийный период. Решение о необходимости и объемах использования термоиндикаторов принимает технический руководитель энергообъекта»,

п. 7.5 «На электрических станциях, подстанциях по решению технического руководителя рекомендуется организовать эксплуатационный запас термоиндикаторов, содержащий 3-5% от общего количества индикаторов, находящихся в эксплуатации, с учетом видов и типов термоиндикаторов.»

АНО «Институт Нефтегазовых Технологических Инициатив» (Учредители ПАО «Газпром», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром нефть», ПАО «Татнефть»):



СТО М.130.1-2023 «Методические указания по контролю состояния контактов и контактных соединений электрооборудования с использованием термоиндикаторных наклеек»:

п. 5.4 «В технические задания на проектирование и поставку электрооборудования рекомендуется включать требование об оснащении термоиндикаторами контактов и контактных соединений электрооборудования...»

МЧС России



Методические рекомендации по организации профилактики пожаров от электрооборудования в жилых и общественных зданиях с применением технических средств.

# ПУБЛИКАЦИИ



Библиотека электротехника.

2023, №8 – Москва, НТФ «Энергопрогресс», «Энергетик», 2023



Типовая инструкция по применению термоиндикаторов для оценки состояния контактов и контактных соединений электрооборудования и ЛЭП



Методы контроля и выявления пожароопасных дефектов контактов и контактных соединений при эксплуатации электроустановок.

Электрические станции, №4 2024



Контроль состояния контактов и контактных соединений при эксплуатации электроустановок распределительных электрических сетей.

Энергия единой сети, №2 2024



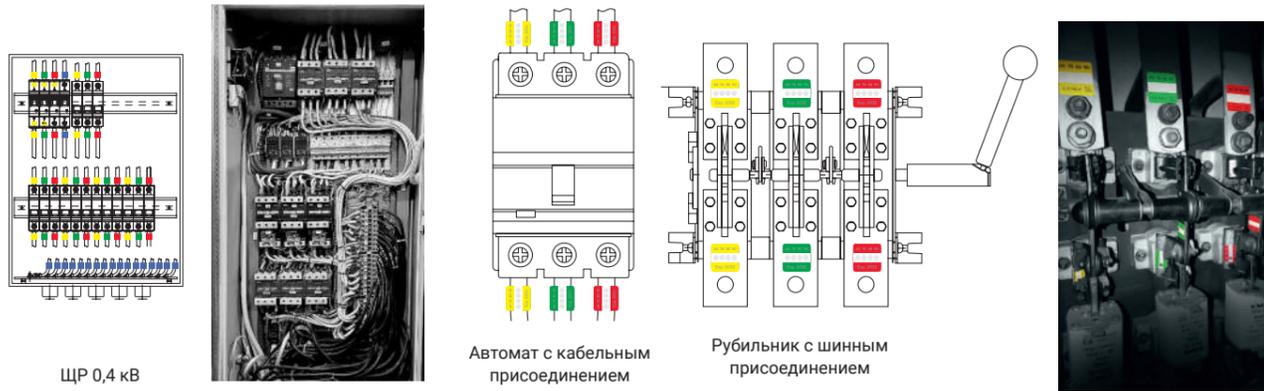
Об организации теплового контроля контактных соединений электрооборудования 0,4-10 кВ в ПАО «Россети Московский регион».

ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение, №2 2024 март-апрель



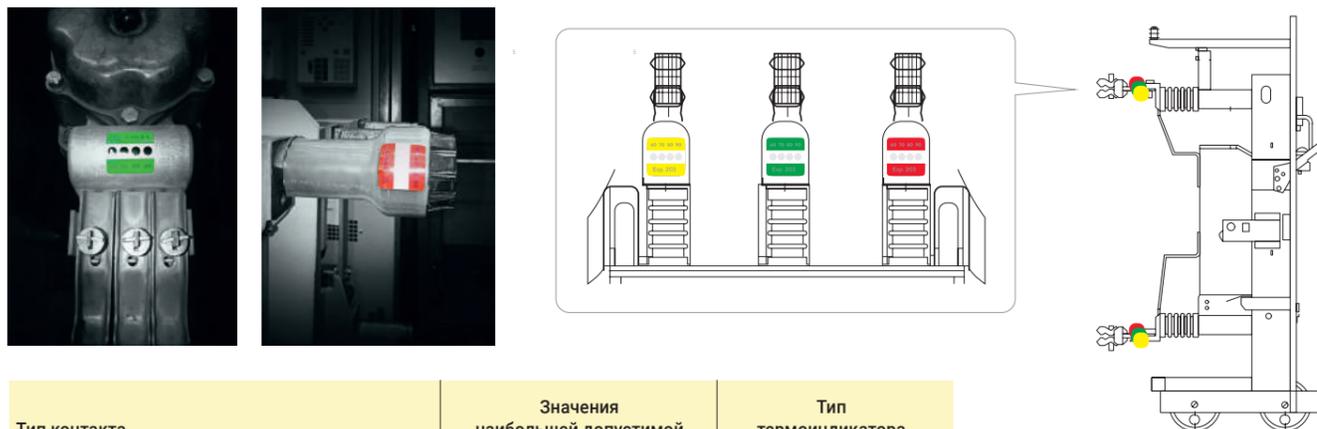
# ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ

## 1 КОНТАКТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЩИТОВ 220/380 В ДО 100 А



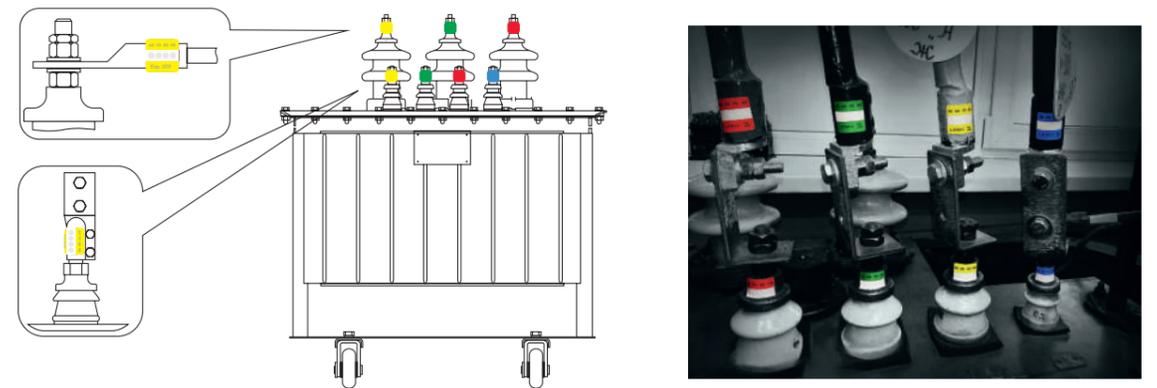
Тип изоляции кабеля или шинпровода	Значения наибольшей допустимой температуры, °С	Провода сечением до 4 мм <sup>2</sup>	Провода сечением 4-16 мм <sup>2</sup>	Провода сечением более 16 мм <sup>2</sup> и шинпровода
Медные и алюминиевые токоведущие жилы силовых кабелей при наличии изоляции из поливинилхлоридного пластика и полиэтилена: АВВГ, АВВГЭ, АВББШв, АПВ, АППВ, ВВГ, ВВГЭ, ВВГ-П, ВББШв, НУМ-Ж, НУМ-О, ПВ1, ПВ2, ПВ3, ПВ4, ПВС, ПУВ, ПУГВ, ПУГНП, ППВ, и т.д.	70	L-Mark Pro S 70	L-Mark 3Т 50-60-70	L-Mark 4Т 50-55-60-70
Проводники из меди и алюминия без защитных покрытий	95	-	-	L-Mark 4Т 60-70-80-100
Проводники из меди и алюминия с защитными покрытиями	110	-	-	L-Mark 4Т 60-70-80-100

## 2 ВТЫЧНЫЕ КОНТАКТЫ ВЫКАТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЯЧЕЕК КРУ 6-35 КВ (С ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ, ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ, ТН, ТСН, РАЗЪЕДИНИТЕЛЯМИ)



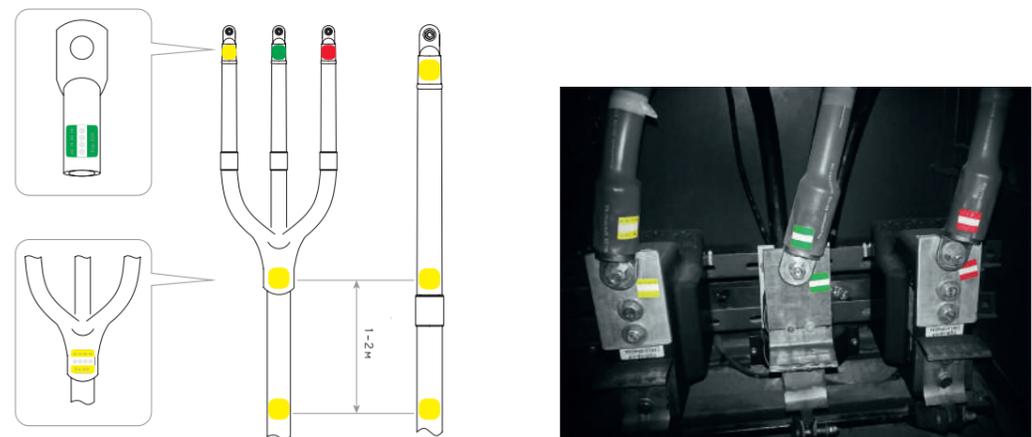
Тип контакта	Значения наибольшей допустимой температуры, °С	Тип термоиндикатора
без покрытия в воздухе	75	L-Mark 4Т 50-60-70-80
с покрытием серебром или никелем в воздухе	105	L-Mark 4Т 60-70-80-100
с покрытием оловом в воздухе	90	L-Mark 4Т 60-70-80-90

## 3 КОНТАКТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ НА АППАРАТНЫХ ЗАЖИМАХ ВВОДОВ ВН, СН, НН СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ЗРУ



Тип изоляции кабеля	Значения наибольшей допустимой температуры, °С	Провода сечением до 16 мм <sup>2</sup>	Провода сечением более 16 мм <sup>2</sup> и шинпровода
аппаратный зажим	105	L-Mark 3Т 60-90-110	L-Mark 4Т 60-80-90-110
наконечник кабеля с изоляцией из ПВХ	70	L-Mark 3Т 50-60-70	L-Mark 4Т 50-55-60-70
наконечник кабеля с изоляцией из вулканизирующегося (сшитого) полиэтилена	90	L-Mark 3Т 60-80-90	L-Mark 4Т 60-70-80-90

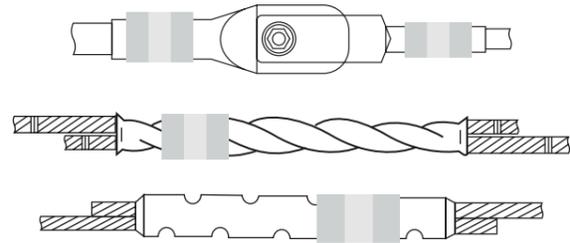
## 4 НАКОНЕЧНИКИ И РАЗДЕЛКИ КОНЦЕВЫХ КАБЕЛЬНЫХ МУФТ ДО И ВЫШЕ 1000 В



Тип изоляции	Значения наибольшей допустимой температуры, °С	Тип термоиндикатора
ПВХ	70	L-Mark 4Т 50-55-60-70
из вулканизирующегося (сшитого) полиэтилена с пропитанной бумажной изоляцией при номинальном напряжении 6 кВ	90	L-Mark 4Т 60-70-80-90
	65	L-Mark 4Т 50-55-60-70

# ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ

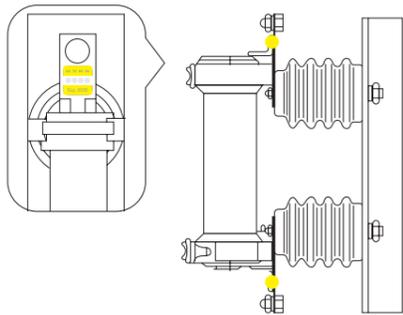
## 5 КОНТАКТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ СБОРНЫХ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ШИН, ПРОВОДОВ И НА АППАРАТНЫХ ЗАЖИМАХ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ОРУ И ВЛ ВЫШЕ 1000 В



Соединители проводов ВЛ (гильзы)

Тип контактного соединения	Значения наибольшей допустимой температуры, °C	Тип термоиндикатора
Контактные соединения из меди, алюминия и их сплавов: ▶ без покрытий ▶ с покрытием оловом	90	L-Mark Air 90
	105	
Контактные соединения на аппаратных зажимах съемных (разборных) вводов ВН, СН, НН силовых трансформаторов (автотрансформаторов), регулировочных и заземляющих трансформаторов, шунтирующих реакторов; Контактные соединения на аппаратных зажимах съемных линейных вводов	105	L-Mark Air 90

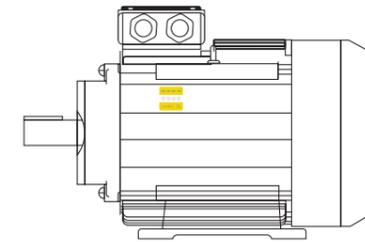
## 6 КОНТАКТЫ ПЛАВКИХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ ДО И ВЫШЕ 1000 В



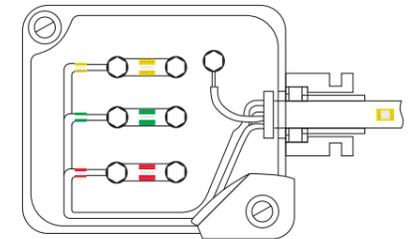
Тип контакта	Значения наибольшей допустимой температуры, °C	Тип термоиндикатора
пружинные контакты предохранителей до 1 кВ без оболочки: ▶ медные без покрытия ▶ латунные без покрытия ▶ луженые ▶ никелированные	80	L-Mark 4T 50-60-70-80
	85	L-Mark 4T 60-70-80-90
	95	L-Mark 4T 60-70-80-100
	110	L-Mark 4T 60-80-90-110
пружинные контакты из меди и медных сплавов предохранителей 6 кВ и выше: ▶ без покрытия ▶ с покрытием серебром или никелем ▶ с покрытием оловом	75	L-Mark 4T 50-60-70-80
	105	L-Mark 4T 60-80-90-110
	95	L-Mark 4T 60-70-80-100

## 7 КОНТАКТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ БРНО, ИЗОЛЯЦИЯ ОБМОТОК СТАТОРА И ПОДШИПНИКИ АСИНХРОННЫХ ТРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

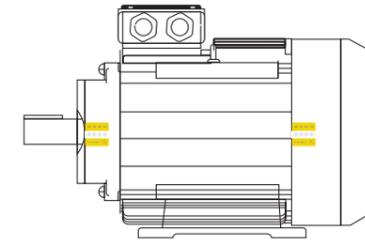
Обмотка статора (корпус электродвигателя)



Контактные соединения выводов обмоток статора (БРНО)



Передние и задние подшипники



Контролируемые узлы электродвигателя	Значение допустимой температуры, °C	Контролируемые термоиндикаторами температуры, °C
Контактные соединения выводов обмоток статора (БРНО) из меди и медных сплавов: ▶ без покрытий ▶ с покрытием серебром, никелем или оловом	90	60-90-120
	105	70-110-140
Корпус электродвигателя, класс изоляции обмоток статора: A E B F H	105	90-100-110-120
	120	100-110-120-130
	130	110-120-130-140
	155	130-140-150-160
	180	150-160-170-180
Подшипники качения	100	60-90-100-120
Подшипники скольжения	80	60-70-75-80

L-MARK 3T



Прайс-лист



L-MARK 4T



Прайс-лист



**Цвет**

Жёлтый (Y); Зелёный (G); Красный (R); Синий (B)

**Температурный ряд, °C**

50-60-70	50-55-60	50-70-80	50-70-90
60-70-80	60-80-90	60-80-100	60-90-110
70-80-90	70-90-110	70-100-120	70-110-130
80-90-100	80-120-140	80-120-150	
90-100-110	90-110-130		
100-120-140			

**Цвет**

Жёлтый (Y); Зелёный (G); Красный (R); Синий (B)

**Температурный ряд, °C**

50-55-60-70	50-60-70-80	50-70-90-110
60-70-80-90	60-70-80-100	60-80-90-110
70-80-90-100	70-90-110-130	
80-90-100-110	80-100-120-140	80-100-120-150

<b>Тип индикации</b>	Необратимый	
<b>Цветовой переход при достижении пороговой температуры</b>	Белый → Чёрный	
<b>Скорость цветового перехода при достижении поверхностью пороговой температуры</b>	2 с	
<b>Площадь термочувствительного элемента</b>	3x7 мм <sup>2</sup>	
<b>Толщина</b>	0,25 мм	
<b>Адгезия</b>	30 Н/25 мм	
<b>Электрическая прочность</b>	15 кВ/мм	
<b>Пожароустойчивость</b>	Обладают свойством самозатухания	
<b>Устойчивость к механическим воздействиям</b>	Да	
<b>Стойкость к жидким средам</b>	Вода, уайт-спирит, керосин, минеральные масла	
<b>MIN температура эксплуатации</b>	- 60 °C	
<b>Срок службы</b>	10 лет	

<b>Тип индикации</b>	Необратимый	
<b>Цветовой переход при достижении пороговой температуры</b>	Белый → Чёрный	
<b>Скорость цветового перехода при достижении поверхностью пороговой температуры</b>	2 с	
<b>Площадь термочувствительного элемента</b>	4x25 мм <sup>2</sup>	
<b>Толщина</b>	0,30 мм	
<b>Адгезия</b>	28 Н/25 мм	
<b>Электрическая прочность</b>	15 кВ/мм	
<b>Пожароустойчивость</b>	Обладают свойством самозатухания	
<b>Устойчивость к механическим воздействиям</b>	Да	
<b>Стойкость к жидким средам</b>	Вода, уайт-спирит, керосин, минеральные масла	
<b>MIN температура эксплуатации</b>	- 60 °C	
<b>Срок службы</b>	10 лет	

L-MARK Pro S



Прайс-лист

L-MARK Pro M



Прайс-лист

**Цвет** Жёлтый (Y); Зелёный (G); Красный (R); Синий (B)

**Температурный ряд** 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130 °C

**Цвет** Жёлтый (Y); Зелёный (G); Красный (R); Синий (B)

**Температурный ряд** 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130 °C

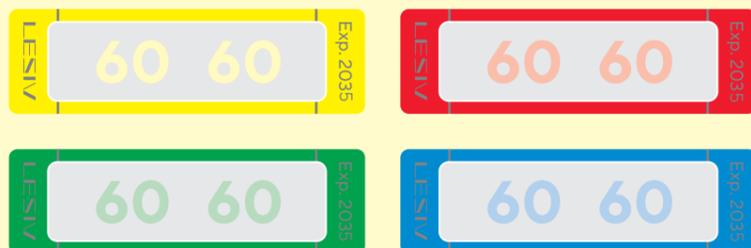
<b>Тип индикации</b>	Необратимый	
<b>Цветовой переход при достижении пороговой температуры</b>	Белый → Чёрный	
<b>Скорость цветового перехода при достижении поверхностью пороговой температуры</b>	2 с	
<b>Площадь термочувствительного элемента</b>	100 мм <sup>2</sup>	
<b>Толщина</b>	0,25 мм	
<b>Адгезия</b>	30 Н/25 мм	
<b>Электрическая прочность</b>	15 кВ/мм	
<b>Пожароустойчивость</b>	Обладают свойством самозатухания	
<b>Устойчивость к механическим воздействиям</b>	Да	
<b>Стойкость к жидким средам</b>	Вода, уайт-спирит, керосин, минеральные масла	
<b>MIN температура эксплуатации</b>	- 60 °C	
<b>Срок службы</b>	10 лет	

<b>Тип индикации</b>	Необратимый	
<b>Цветовой переход при достижении пороговой температуры</b>	Белый → Чёрный	
<b>Скорость цветового перехода при достижении поверхностью пороговой температуры</b>	2 с	
<b>Площадь термочувствительного элемента</b>	225 мм <sup>2</sup>	
<b>Толщина</b>	0,25 мм	
<b>Адгезия</b>	30 Н/25 мм	
<b>Электрическая прочность</b>	15 кВ/мм	
<b>Пожароустойчивость</b>	Обладают свойством самозатухания	
<b>Устойчивость к механическим воздействиям</b>	Да	
<b>Стойкость к жидким средам</b>	Вода, уайт-спирит, керосин, минеральные масла	
<b>MIN температура эксплуатации</b>	- 60 °C	
<b>Срок службы</b>	10 лет	

L-MARK Pro L



Прайс-лист



L-MARK Pro XL



Прайс-лист



**Цвет** Жёлтый (Y); Зелёный (G); Красный (R); Синий (B)

**Температурный ряд** 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130 °C

<b>Тип индикации</b>	Необратимый	
<b>Цветовой переход при достижении пороговой температуры</b>	Белый → Чёрный	
<b>Скорость цветового перехода при достижении поверхностью пороговой температуры</b>	2 с	
<b>Площадь термочувствительного элемента</b>	750 мм <sup>2</sup>	
<b>Толщина</b>	0,25 мм	
<b>Адгезия</b>	28 Н/25 мм	
<b>Электрическая прочность</b>	15 кВ/мм	
<b>Пожароустойчивость</b>	Обладают свойством самозатухания	
<b>Устойчивость к механическим воздействиям</b>	Да	
<b>Стойкость к жидким средам</b>	Вода, уайт-спирит, керосин, минеральные масла	
<b>MIN температура эксплуатации</b>	- 60 °C	
<b>Срок службы</b>	10 лет	

**Цвет** Жёлтый (Y)

**Температурный ряд** 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130 °C

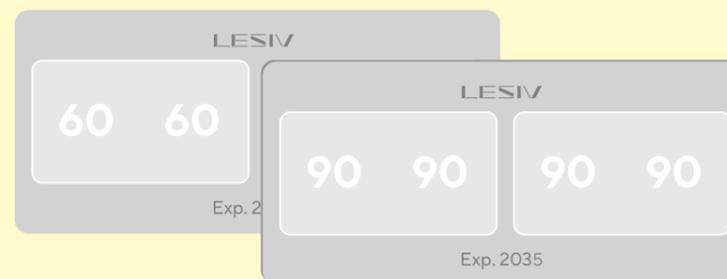
<b>Тип индикации</b>	Необратимый	
<b>Цветовой переход при достижении пороговой температуры</b>	Белый → Чёрный	
<b>Скорость цветового перехода при достижении поверхностью пороговой температуры</b>	2 с	
<b>Площадь термочувствительного элемента</b>	2140 мм <sup>2</sup>	
<b>Толщина</b>	0,25 мм	
<b>Адгезия</b>	28 Н/25 мм	
<b>Электрическая прочность</b>	15 кВ/мм	
<b>Пожароустойчивость</b>	Обладают свойством самозатухания	
<b>Устойчивость к механическим воздействиям</b>	Да	
<b>Стойкость к жидким средам</b>	Вода, уайт-спирит, керосин, минеральные масла	
<b>MIN температура эксплуатации</b>	- 60 °C	
<b>Срок службы</b>	10 лет	



Прайс-лист



Прайс-лист



**Цвет** Светоотражающая окантовка серебристого цвета

**Температурный ряд** 60, 90 °С

<b>Тип индикации</b>	Необратимый	
<b>Цветовой переход при достижении пороговой температуры</b>	Белый → Чёрный	
<b>Скорость цветового перехода при достижении поверхностью пороговой температуры</b>	2 с	
<b>Площадь термочувствительного элемента</b>	1270 мм <sup>2</sup>	
<b>Толщина</b>	0,30 мм	
<b>Адгезия</b>	15 Н/25 мм	
<b>Электрическая прочность</b>	15 кВ/мм	
<b>Пожароустойчивость</b>	Обладают свойством самозатухания	
<b>Устойчивость к механическим воздействиям</b>	Да	
<b>Стойкость к жидким средам</b>	Вода, уайт-спирит, керосин, минеральные масла	
<b>MIN температура эксплуатации</b>	- 60 °С	
<b>Срок службы</b>	10 лет	

**Цвет** Светоотражающая окантовка серебристого цвета

**Температурный ряд** 60, 90 °С

<b>Тип индикации</b>	Необратимый	
<b>Цветовой переход при достижении пороговой температуры</b>	Белый → Чёрный	
<b>Скорость цветового перехода при достижении поверхностью пороговой температуры</b>	2 с	
<b>Площадь термочувствительного элемента</b>	4340 мм <sup>2</sup>	
<b>Толщина</b>	0,30 мм	
<b>Адгезия</b>	15 Н/25 мм	
<b>Электрическая прочность</b>	15 кВ/мм	
<b>Пожароустойчивость</b>	Обладают свойством самозатухания	
<b>Устойчивость к механическим воздействиям</b>	Да	
<b>Стойкость к жидким средам</b>	Вода, уайт-спирит, керосин, минеральные масла	
<b>MIN температура эксплуатации</b>	- 60 °С	
<b>Срок службы</b>	10 лет	

# Т е р м о с е н с о р

## Линейка **ТЕРМОСЕНСОР**

Принцип работы \_\_\_\_\_ 24

Нормативные  
документы \_\_\_\_\_ 25

Типовые решения \_\_\_\_\_ 26

ТГН-100  \_\_\_\_\_ 32

ТГН-300  \_\_\_\_\_ 33

ТГН-1000  \_\_\_\_\_ 34

ТГН-XL  \_\_\_\_\_ 35

Термоиндикаторы

ВОЛНЫ  \_\_\_\_\_ 36

ТРИ ТЕМПЕРАТУРЫ \_\_\_\_\_ 37



СГД-1  \_\_\_\_\_ 38

СГД1-EMC  \_\_\_\_\_ 39

СГД-3  \_\_\_\_\_ 40

СГД4-EMC  \_\_\_\_\_ 41

КПУ  \_\_\_\_\_ 42

# ПРИНЦИП РАБОТЫ ГАЗОАНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «ТЕРМОСЕНСОР»

Газоаналитическая система «ТермоСенсор» предназначена для автоматического выявления дефектов, развитие которых может привести к возгоранию или пожару.

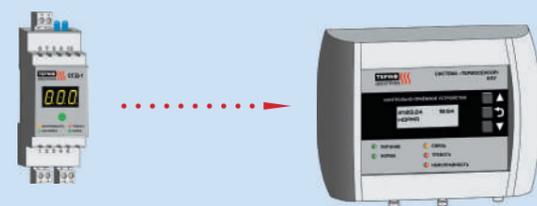
1. При нагреве выше пожароопасной температуры термоактивируемая газовыделяющая наклейка (ТГН) изменяет цвет и выделяет газ



2. Датчик СГД улавливает газ и формирует сигнал Тревога



3. Датчик передает информацию о нагреве в систему верхнего уровня



## ПАТЕНТЫ

Изделия линейки термосенсор защищены более чем 20 патентами, действие патентов распространяется на ряд ключевых стран: Россия, Китай, Япония, Индия, Южная Корея, страны участницы Евразийской патентной конвенции, страны Европы



Запатентованы системы регистрации перегревов элементов электрооборудования, а также способы их испытания и использования, позволяющие учитывать концентрацию фоновых газов. Использование таких систем позволяет повысить надежность и безопасность эксплуатации электрооборудования.



Запатентовано автономное пожаротушащее устройство, ключевым отличием которого является многократность его действия, то есть способность обеспечивать тушение повторных возгораний.



Группа патентов относится к средствам контроля за предпожарными ситуациями основанными на измерении в воздухе содержания контрольного вещества, а также к материалам, содержащим данное вещество.

# НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ПУБЛИКАЦИИ



ПАО «Россети»:

Положение «О единой технической политике в электросетевом комплексе»:

п 2.1.7.12. Рекомендуется применение распределительных устройств 0,4- 20 кВ со встроенными системами автоматизированного контроля нагрева контактных соединений, с учётом соблюдения условий:

- отсутствия необходимости технического обслуживания системы в течение всего срока службы;
- беспроводной передачи сигнала о нагреве от объекта измерения (контактного соединения) к анализирующему устройству (датчику);
- отсутствия гальванических элементов питания датчиков или считывателей сигнала;
- отсутствия элементов системы, имеющих риски влияния на надежность защищаемого электрооборудования;
- минимальной стоимости системы, незначительно влияющей на конечную общую стоимость распределительного устройства 0,4-20 кВ в целом (положительное ТЭО).



АО «ОЭК»:

СТО 76561356-29-006-2023 «Методические указания по автоматизированному контролю нагрева контактных соединений, изоляции проводов и кабелей АО "ОЭК" с применением газоаналитической системы предупреждения возгораний и пожаров в электроустановках» (ГАС, АО "ОЭК")



МЧС России

Методические рекомендации по организации профилактики пожаров от электрооборудования в жилых и общественных зданиях с применением технических средств. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023.



Руководство по проектированию, монтажу и эксплуатации газоаналитической системы предупреждения возгораний «ТермоСенсор»



Альбом типовых проектных решений газоаналитической системы предупреждения возгораний «ТермоСенсор»



Газоаналитическая система автоматического предупреждения возгораний электрооборудования «ТермоСенсор»

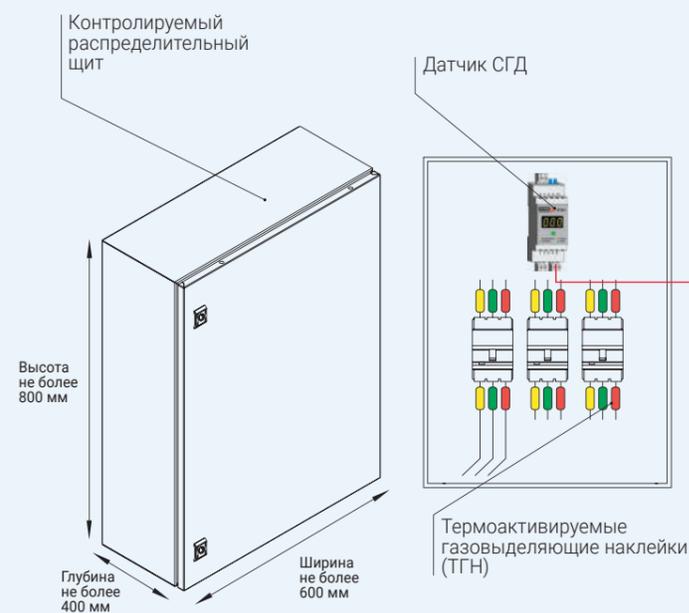
ЭНЕРГЕТИКА И НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ТАТАРСТАНА, 2024



# ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГАС «ТЕРМОСЕНСОР»

ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ГАС  
В ОТДЕЛЬНО СТОЯЩЕМ ЩИТЕ  
ОБЪЕМОМ ДО 200 ЛИТРОВ, В КОТОРОМ  
ИСКЛЮЧЕНО ВОЗДЕЙСТВИЕ СТОРОННИХ  
ГАЗОВ

**Геометрические  
размеры:**  
глубина: не более 400 мм  
ширина: не более 600 мм  
высота: не более 800 мм



## ПОДБОР ТЕРМОАКТИВИРУЕМОЙ ГАЗОВЫДЕЛЯЮЩЕЙ НАКЛЕЙКИ (ТГН)

Модели ТГН	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДНИКА		
	Кабели, мм <sup>2</sup>	Кабельные наконечники, мм <sup>2</sup>	Шины, мм
ТГН-100-100	6-16	6-10	—
ТГН-100-300	25-50	16-35	не более 30x4
ТГН-100-1000	70-95	50-70	не более 40x5
ТГН-100-XL	120 и более	95 и более	не более 80x10
ТГН-100-XXL	—	—	не более 100x10
ТГН-100-XXXL	—	—	не более 120x10



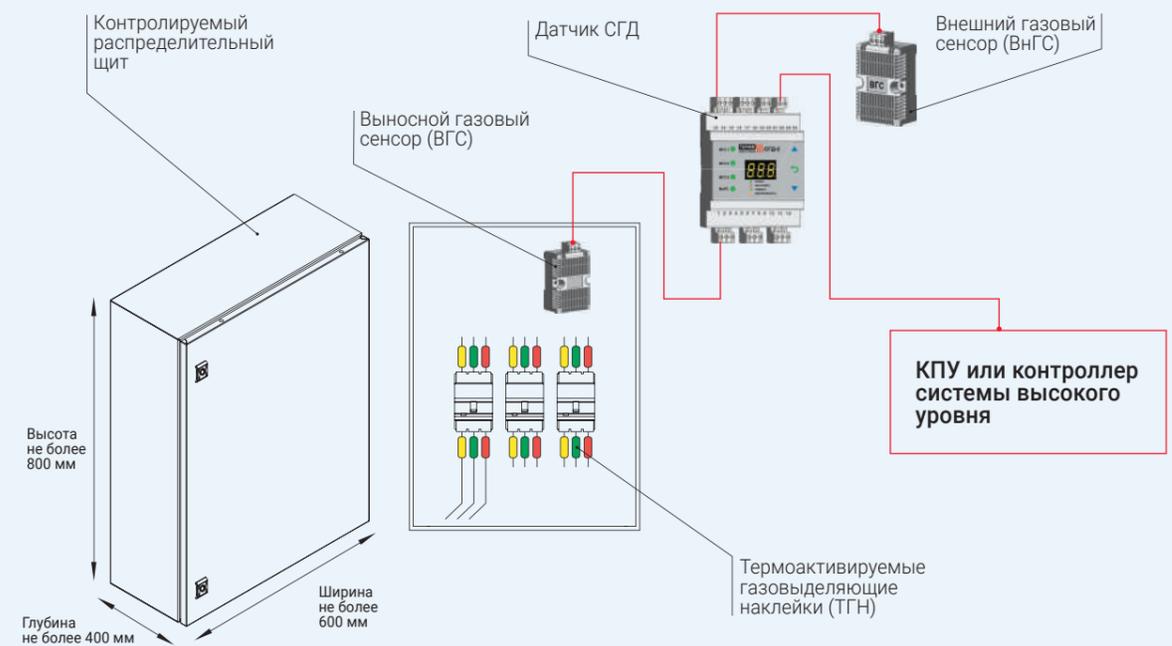
Пример расположения  
СГД и ТГН в шкафу ШАОТ

## ПОДБОР МОДЕЛИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ГАЗОВОГО ДАТЧИКА (СГД)

Назначение объекта	Тип СГД	Конструктивное исполнение	Количество ВГС	Наличие ВнГС	Электромагнитная совместимость
Здания и сооружения общественного или жилого назначения	СГД-1	одиночный модуль	нет	нет	ГОСТ 30804.6.1-2013 ГОСТ 30804.6.3-2013
Промышленные предприятия и ПС	СГД1-ЕМС	одиночный модуль	нет	нет	ГОСТ 51317.6.5-2006 ГОСТ 30804.6.4-2013

ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ГАС  
В ОТДЕЛЬНО СТОЯЩЕМ ЩИТЕ  
ОБЪЕМОМ ДО 200 ЛИТРОВ, РАБОТАЮЩЕМ  
В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТОРОННИХ  
ГАЗОВ

**Геометрические  
размеры:**  
глубина: не более 400 мм  
ширина: не более 600 мм  
высота: не более 800 мм



## ПОДБОР ТЕРМОАКТИВИРУЕМОЙ ГАЗОВЫДЕЛЯЮЩЕЙ НАКЛЕЙКИ (ТГН)

Модели ТГН	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДНИКА		
	Кабели, мм <sup>2</sup>	Кабельные наконечники, мм <sup>2</sup>	Шины, мм
ТГН-100-100	6-16	6-10	—
ТГН-100-300	25-50	16-35	не более 30x4
ТГН-100-1000	70-95	50-70	не более 40x5
ТГН-100-XL	120 и более	95 и более	не более 80x10
ТГН-100-XXL	—	—	не более 100x10
ТГН-100-XXXL	—	—	не более 120x10



Пример расположения  
головного модуля СГД, ВГС  
и ТГН в распределительном щите

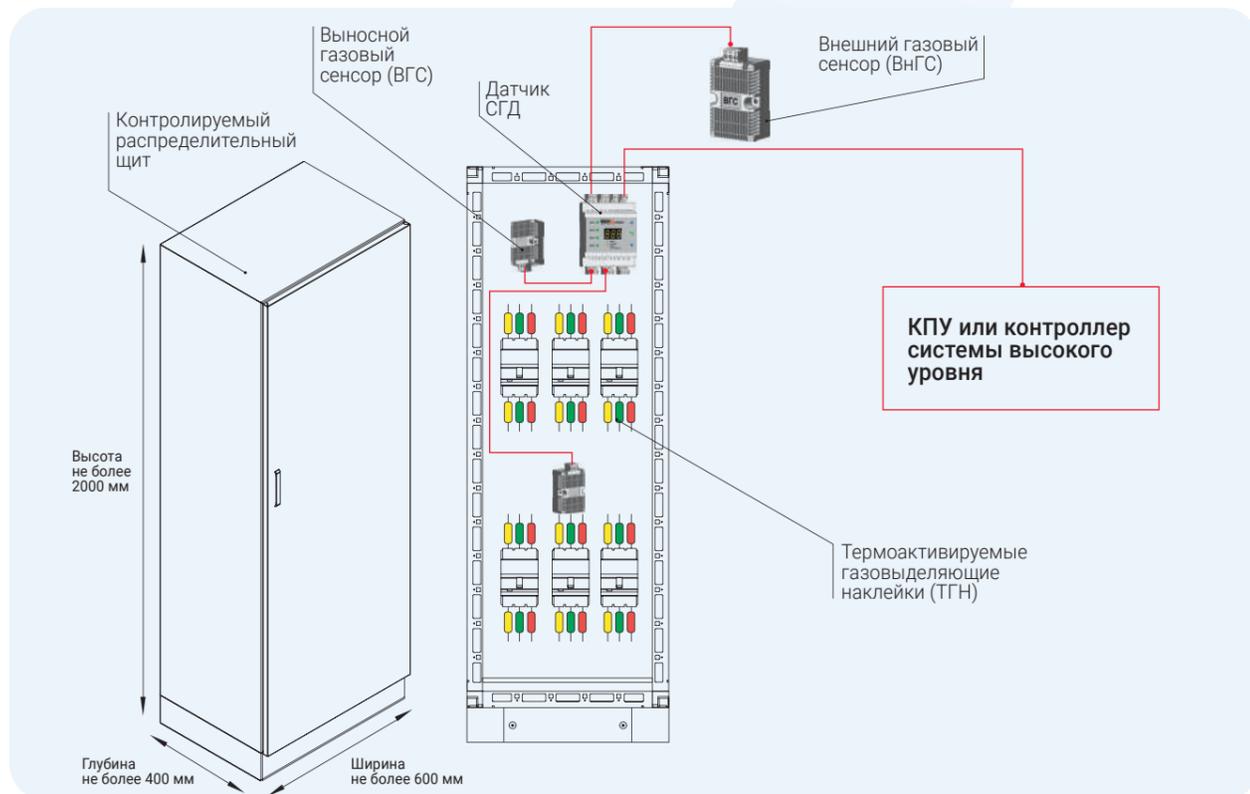
## ПОДБОР МОДЕЛИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ГАЗОВОГО ДАТЧИКА (СГД)

Назначение объекта	Тип СГД	Конструктивное исполнение	Количество ВГС	Наличие ВнГС	Электромагнитная совместимость
Здания и сооружения общественного или жилого назначения	СГД-3	с выносным чувствительным элементом	1 шт.	1 шт.	ГОСТ 30804.6.1-2013 ГОСТ 30804.6.3-2013
Промышленные предприятия и ПС	СГД1-ЕМС	с выносным чувствительным элементом	1 шт.	1 шт.	ГОСТ 51317.6.5-2006 ГОСТ 30804.6.4-2013

# ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГАС «ТЕРМОСЕНСОР»

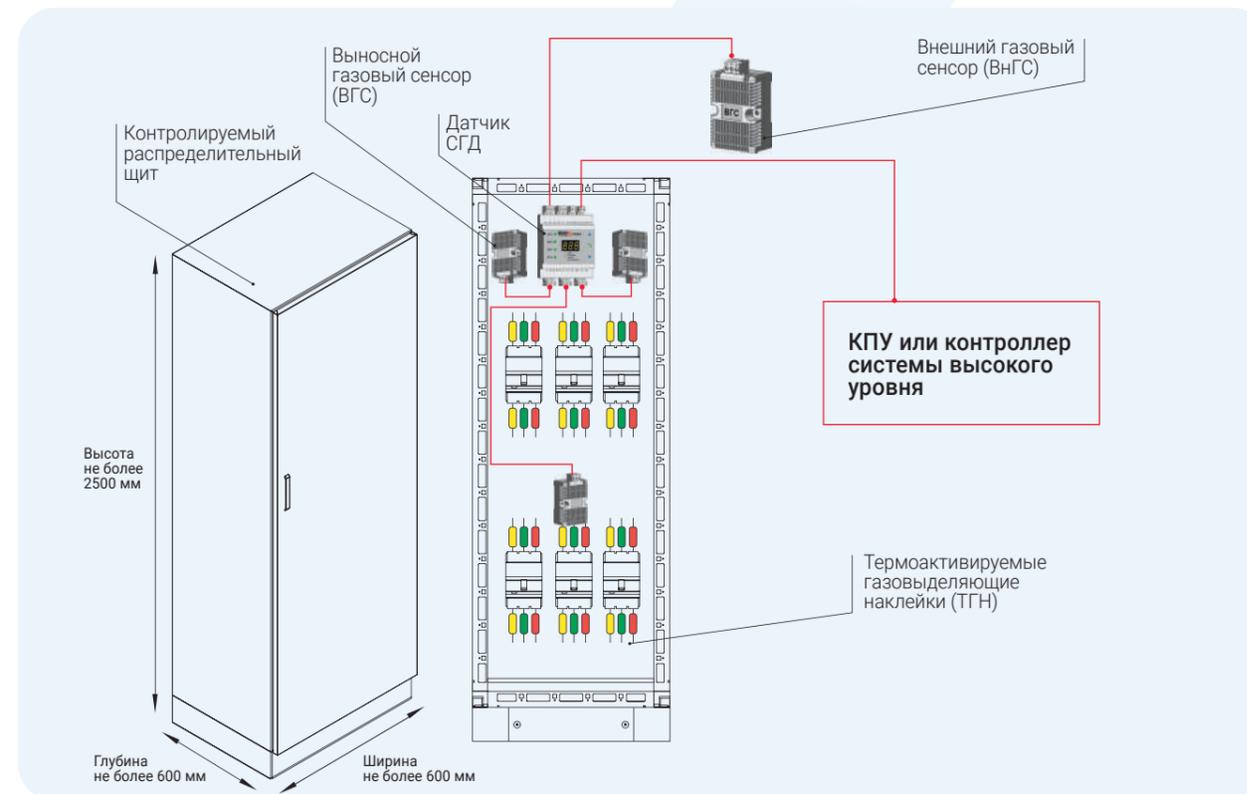
## ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ГАС В ОТДЕЛЬНО СТОЯЩЕМ ЩИТЕ ОБЪЕМОМ 200-500 ЛИТРОВ

**Геометрические  
размеры:**  
глубина: не более 400 мм  
ширина: не более 600 мм  
высота: не более 2000 мм



## ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ГАС В ОТДЕЛЬНО СТОЯЩЕМ ЩИТЕ ОБЪЕМОМ ДО 500-1000 ЛИТРОВ, РАБОТАЮЩЕМ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТОРОННИХ ГАЗОВ

**Геометрические  
размеры:**  
глубина: не более 600 мм  
ширина: не более 600 мм  
высота: не более 2500 мм



### ПОДБОР ТЕРМОАКТИВИРУЕМОЙ ГАЗОВЫДЕЛЯЮЩЕЙ НАКЛЕЙКИ (ТГН)

Модели ТГН	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДНИКА		
	Кабели, мм <sup>2</sup>	Кабельные наконечники, мм <sup>2</sup>	Шины, мм
ТГН-100-100	6-16	6-10	—
ТГН-100-300	25-50	16-35	не более 30x4
ТГН-100-1000	70-95	50-70	не более 40x5
ТГН-100-XL	120 и более	95 и более	не более 80x10
ТГН-100-XXL	—	—	не более 100x10
ТГН-100-XXXL	—	—	не более 120x10



Пример установки ТГН на болтовые контактные соединения

### ПОДБОР МОДЕЛИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ГАЗОВОГО ДАТЧИКА (СГД)

Назначение объекта	Тип СГД	Конструктивное исполнение	Количество ВГС	Наличие ВНГС	Электромагнитная совместимость
Здания и сооружения общественного или жилого назначения	СГД-3	с выносным чувствительным элементом	2 шт.	1 шт.	ГОСТ 30804.6.1-2013 ГОСТ 30804.6.3-2013
Промышленные предприятия и ПС	СГД4-ЕМС	с выносным чувствительным элементом	2 шт.	1 шт.	ГОСТ 51317.6.5-2006 ГОСТ 30804.6.4-2013

### ПОДБОР ТЕРМОАКТИВИРУЕМОЙ ГАЗОВЫДЕЛЯЮЩЕЙ НАКЛЕЙКИ (ТГН)

Модели ТГН	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДНИКА		
	Кабели, мм <sup>2</sup>	Кабельные наконечники, мм <sup>2</sup>	Шины, мм
ТГН-100-100	6-16	6-10	—
ТГН-100-300	25-50	16-35	не более 30x4
ТГН-100-1000	70-95	50-70	не более 40x5
ТГН-100-XL	120 и более	95 и более	не более 80x10
ТГН-100-XXL	—	—	не более 100x10
ТГН-100-XXXL	—	—	не более 120x10



Пример расположения ТГН и ВГС в секции ВРУ

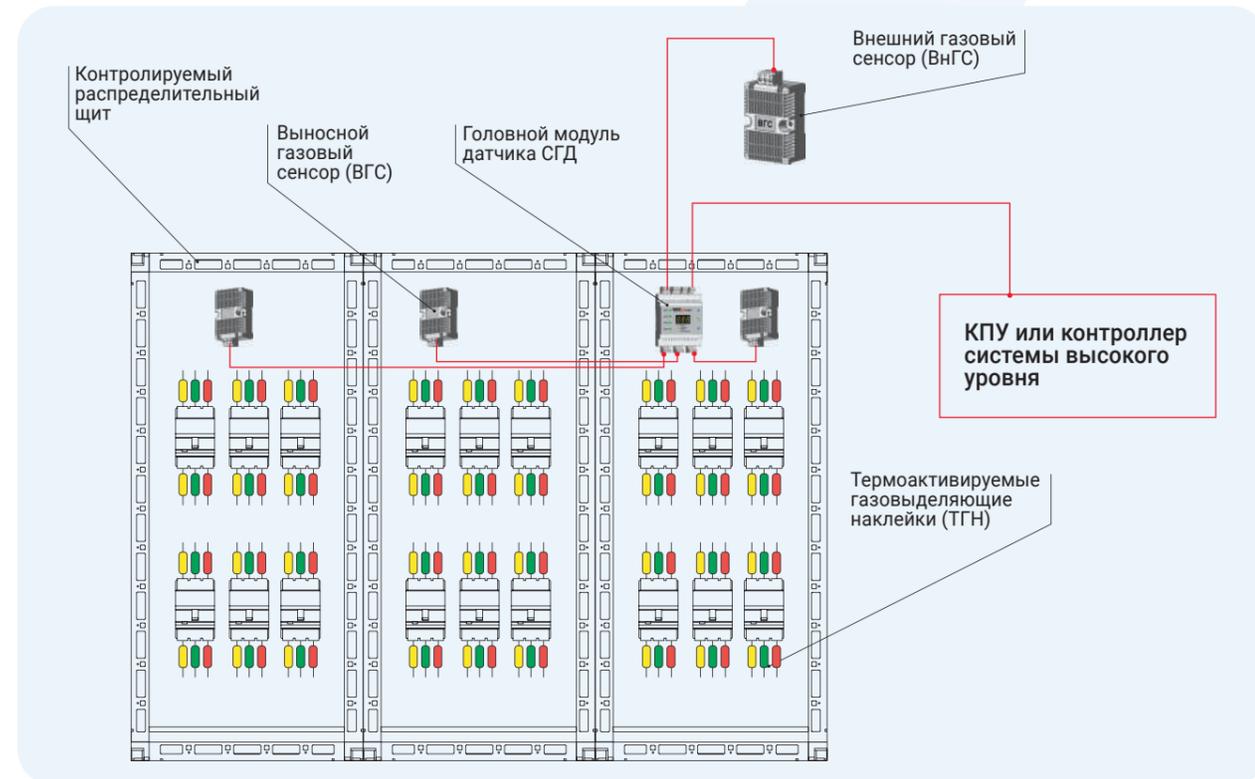
### ПОДБОР МОДЕЛИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ГАЗОВОГО ДАТЧИКА (СГД)

Назначение объекта	Тип СГД	Конструктивное исполнение	Количество ВГС	Наличие ВНГС	Электромагнитная совместимость
Здания и сооружения общественного или жилого назначения	СГД-3	одиночный модуль	3 шт.	1 шт.	ГОСТ 30804.6.1-2013 ГОСТ 30804.6.3-2013
Промышленные предприятия и ПС	СГД4-ЕМС	одиночный модуль	4 шт.	1 шт.	ГОСТ 51317.6.5-2006 ГОСТ 30804.6.4-2013

# ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГАС «ТЕРМОСЕНСОР»

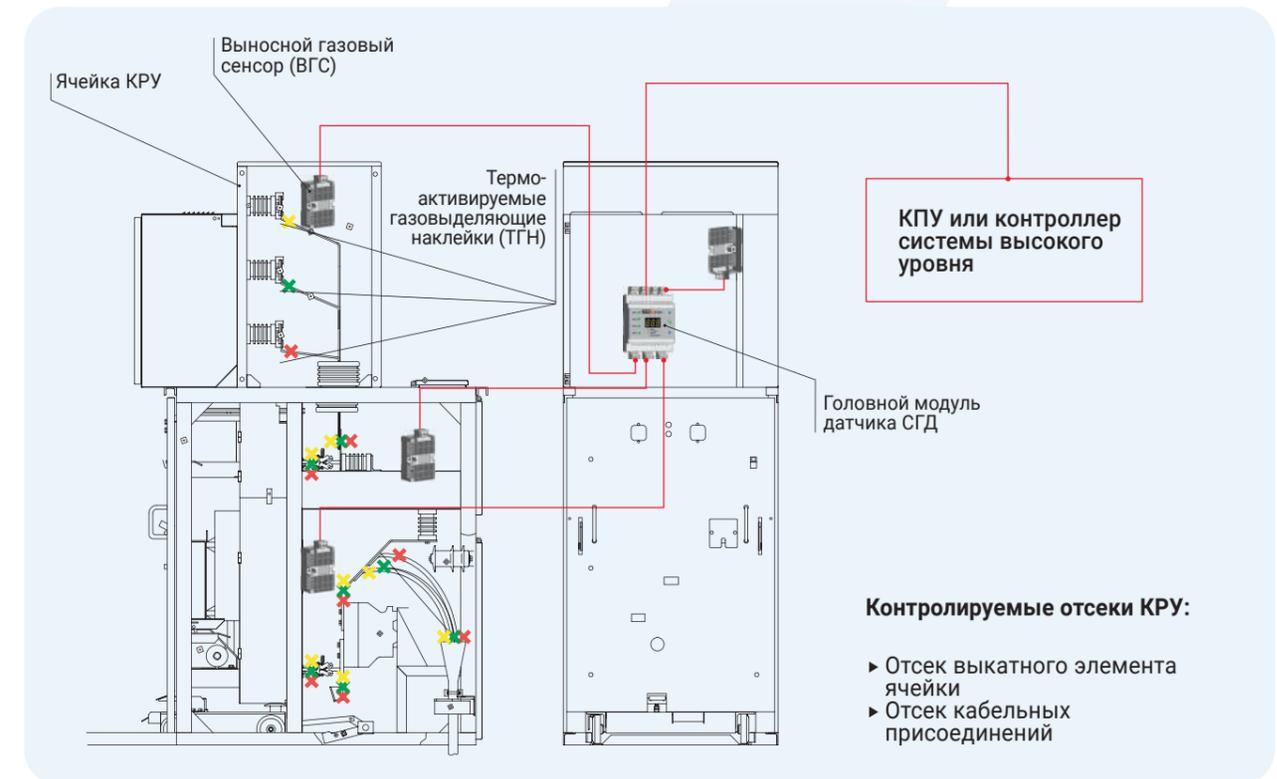
## ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ГАС В СЕКЦИОНИРОВАННОМ ЩИТЕ С ОБЪЕМОМ СЕКЦИЙ МЕНЕЕ 200 ЛИТРОВ

**Геометрические размеры:**  
глубина: не более 400 мм  
ширина: не более 600 мм  
высота: не более 800 мм



## ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ГАС В КРУ, КСО

**Геометрические размеры:**  
глубина: не более 800 мм  
ширина: не более 800 мм  
высота: не более 1500 мм



### ПОДБОР ТЕРМОАКТИВИРУЕМОЙ ГАЗОВЫДЕЛЯЮЩЕЙ НАКЛЕЙКИ (ТГН)

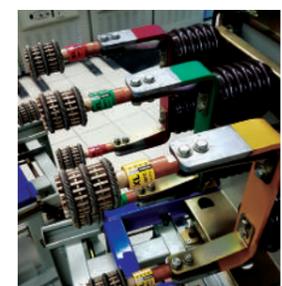
Модели ТГН	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДНИКА		
	Кабели, мм <sup>2</sup>	Кабельные наконечники, мм <sup>2</sup>	Шины, мм
ТГН-100-100	6-16	6-10	—
ТГН-100-300	25-50	16-35	не более 30x4
ТГН-100-1000	70-95	50-70	не более 40x5
ТГН-100-XL	120 и более	95 и более	не более 80x10
ТГН-100-XXL	—	—	не более 100x10
ТГН-100-XXXL	—	—	не более 120x10



Пример расположения ВГС

### ПОДБОР ТЕРМОАКТИВИРУЕМОЙ ГАЗОВЫДЕЛЯЮЩЕЙ НАКЛЕЙКИ (ТГН)

Модели ТГН	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДНИКА		
	Кабели, мм <sup>2</sup>	Кабельные наконечники, мм <sup>2</sup>	Шины, мм
ТГН-100-100	6-16	6-10	—
ТГН-100-300	25-50	16-35	не более 30x4
ТГН-100-1000	70-95	50-70	не более 40x5
ТГН-100-XL	120 и более	95 и более	не более 80x10
ТГН-100-XXL	—	—	не более 100x10
ТГН-100-XXXL	—	—	не более 120x10



Пример установки ТГН на втычные контакты КРУ

### ПОДБОР МОДЕЛИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ГАЗОВОГО ДАТЧИКА (СГД)

Назначение объекта	Тип СГД	Конструктивное исполнение	Количество ВГС	Наличие ВНГС	Электромагнитная совместимость
Здания и сооружения общественного или жилого назначения	СГД-3	Головной модуль с выносными чувствительными элементами	да, по количеству секций	да	ГОСТ 30804.6.1-2013 ГОСТ 30804.6.3-2013
Промышленные предприятия и ПС	СГД4-ЕМС	с выносным чувствительным элементом	да, по количеству секций	да	ГОСТ 51317.6.5-2006 ГОСТ 30804.6.4-2013

### ПОДБОР МОДЕЛИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ГАЗОВОГО ДАТЧИКА (СГД)

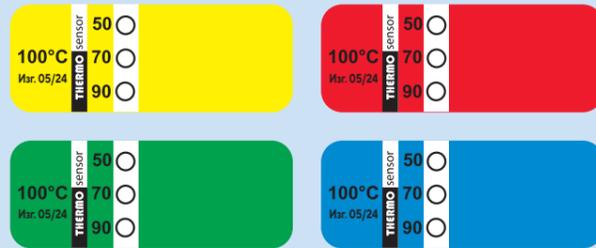
Назначение объекта	Тип СГД	Конструктивное исполнение	Количество ВГС	Наличие ВНГС	Электромагнитная совместимость
Промышленные предприятия электрические станции и подстанции	СГД4-ЕМС	Головной модуль с выносными чувствительными элементами	да, по количеству отсеков	да	ГОСТ 51317.6.5-2006 ГОСТ 30804.6.4-2013

Термоактивируемые газовыделяющие наклейки

ТЕРМОСЕНСОР ТГН-100



Прайс-лист

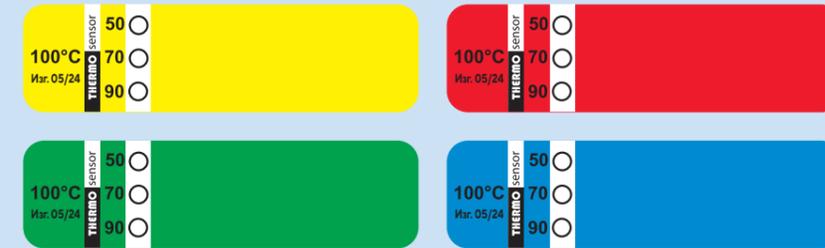


Термоактивируемые газовыделяющие наклейки

ТЕРМОСЕНСОР ТГН-300



Прайс-лист



**Цвет** Жёлтый (Y); Зелёный (G); Красный (R); Синий(B)

**Штук в упаковке** 10 наклеек

**Цвет** Жёлтый (Y); Зелёный (G); Красный (R); Синий(B)

**Штук в упаковке** 10 наклеек

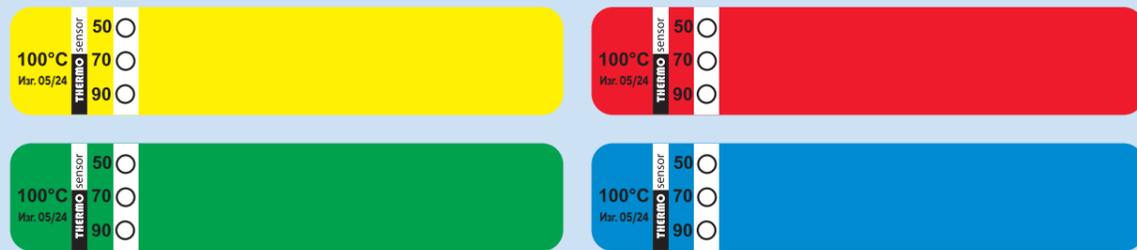
<b>Температура срабатывания</b>	80 °С, 100 °С, 130 °С
<b>Температура необратимого изменения цвета термоиндикаторных точек</b>	ТГН-80 – 50, 60, 70 °С ТГН-100 – 50, 70, 90 °С ТГН-130 – 50, 90, 110 °С
<b>Содержание сигнального газа</b>	не менее 50 масс. %
<b>Характеристики сигнального газа</b>	Пороговая чувствительность датчиком СГД – не менее 100 ppm Класс опасности – малоопасные (IV класс) или не имеют класса опасности
<b>Электрическая прочность</b>	не менее 30 кВ/см
<b>Адгезия</b>	35 Н/ 25 мм; устойчивость клеевого слоя в условиях воздействия различных масел, жиров, воды, кислот, солей, щелочей, растворителей
<b>Пожароустойчивость</b>	не распространяют горение
<b>Срок службы</b>	10 лет

**Предназначены для установки на провода сечением 6-16 мм<sup>2</sup>, кабельные наконечники 6-10 мм<sup>2</sup>**

<b>Температура срабатывания</b>	80 °С, 100 °С, 130 °С
<b>Температура необратимого изменения цвета термоиндикаторных точек</b>	ТГН-80 °С – 50, 60, 70 °С ТГН-100 °С – 50, 70, 90 °С ТГН-130 °С – 50, 90, 110 °С
<b>Содержание сигнального газа</b>	не менее 50 масс. %
<b>Характеристики сигнального газа</b>	Пороговая чувствительность датчиком СГД – не менее 100 ppm Класс опасности – малоопасные (IV класс) или не имеют класса опасности
<b>Электрическая прочность</b>	не менее 30 кВ/см
<b>Адгезия</b>	35 Н/ 25 мм; устойчивость клеевого слоя в условиях воздействия различных масел, жиров, воды, кислот, солей, щелочей, растворителей
<b>Пожароустойчивость</b>	не распространяют горение
<b>Срок службы</b>	10 лет

**Предназначены для установки на провода сечением 25-50 мм<sup>2</sup>, кабельные наконечники 16-35 мм<sup>2</sup>, шинопроводы не более 30x4 мм**

ТЕРМОСЕНСОР ТГН-1000



- Цвет** Жёлтый (Y); Зелёный (G); Красный (R); Синий(B)
- Штук в упаковке** 10 наклеек

<b>Температура срабатывания</b>	80 °C, 100 °C, 130 °C
<b>Температура необратимого изменения цвета термоиндикаторных точек</b>	80 °C – 50, 60, 70 °C 100 °C – 50, 70, 90 °C 130 °C – 50, 90, 110 °C
<b>Содержание сигнального газа</b>	не менее 50 масс. %
<b>Характеристики сигнального газа</b>	Пороговая чувствительность датчиком СГД – не менее 100 ppm Класс опасности – малоопасные (IV класс) или не имеют класса опасности
<b>Электрическая прочность</b>	не менее 30 кВ/см
<b>Адгезия</b>	35 Н/ 25 мм; устойчивость клеевого слоя в условиях воздействия различных масел, жиров, воды, кислот, солей, щелочей, растворителей
<b>Пожароустойчивость</b>	не распространяют горение
<b>Срок службы</b>	10 лет
<b>Предназначены для установки на провода сечением 70-95 мм<sup>2</sup>, кабельные наконечники 50-70 мм<sup>2</sup>, шинопроводы не более 40x5 мм</b>	
	 Прайс-лист

ТЕРМОСЕНСОР ТГН-XL (XXL, XXXL)



- Цвет** Жёлтый (Y); Зелёный (G); Красный (R); Синий(B)
- Штук в упаковке** 10 наклеек

<b>Температура срабатывания</b>	80 °C, 100 °C, 130 °C
<b>Температура необратимого изменения цвета термоиндикаторных точек</b>	80 °C – 50, 60, 70 °C 100 °C – 50, 60, 70, 90 °C 130 °C – 50, 70, 90, 110 °C
<b>Содержание сигнального газа</b>	не менее 50 масс. %
<b>Характеристики сигнального газа</b>	Пороговая чувствительность датчиком СГД – не менее 100 ppm Класс опасности – малоопасные (IV класс) или не имеют класса опасности
<b>Электрическая прочность</b>	не менее 30 кВ/см
<b>Адгезия</b>	35 Н/ 25 мм; устойчивость клеевого слоя в условиях воздействия различных масел, жиров, воды, кислот, солей, щелочей, растворителей
<b>Пожароустойчивость</b>	не распространяют горение
<b>Срок службы</b>	10 лет
<b>Предназначены для установки на провода сечением более 120 мм<sup>2</sup>, кабельные наконечники более 95 мм<sup>2</sup>, шинопроводы более 40x5 мм</b>	
	 Прайс-лист

ТЕРМОИНДИКАТОР

# ВОЛНЫ



- Размерный ряд** 40x15 мм 50x15 мм 75x15 мм
- Цвет** Жёлтый (Y); Зелёный (G); Красный (R); Синий (B)
- Температурный ряд** 90 °C

Тип индикации	Необратимый
Цветовой переход при достижении пороговой температуры	Белый → Чёрный
Скорость цветового перехода при достижении поверхностью пороговой температуры	2 с
Площадь термочувствительного элемента	S – 25 мм <sup>2</sup> , M – 40 мм <sup>2</sup> , L – 265 мм <sup>2</sup>
Толщина	0,25 мм
Адгезия	30 Н/25 мм
Электрическая прочность	15 кВ/мм
Пожароустойчивость	Обладают свойством самозатухания
MIN температура эксплуатации	- 60 °C
Срок службы	10 лет

Прайс-лист



ТЕРМОИНДИКАТОР

# ТРИ ТЕМПЕРАТУРЫ



- Размерный ряд** 20x15 мм 30x15 мм 60x15 мм
- Цвет** Жёлтый (Y); Зелёный (G); Красный (R)
- Температурный ряд** 50-70-90 °C

Тип индикации	Необратимый
Цветовой переход при достижении пороговой температуры	Белый → Чёрный
Скорость цветового перехода при достижении поверхностью пороговой температуры	2 с
Площадь термочувствительного элемента	3x7 мм <sup>2</sup>
Толщина	0,25 мм
Адгезия	30 Н/25 мм
Электрическая прочность	15 кВ/мм
Пожароустойчивость	Обладают свойством самозатухания
MIN температура эксплуатации	- 60 °C
Срок службы	10 лет

Прайс-лист



Специализированный газовый датчик

ТЕРМОСЕНСОР

СГД-1



Прайс-лист

Специализированный газовый датчик

ТЕРМОСЕНСОР

СГД1-ЕМС



Прайс-лист

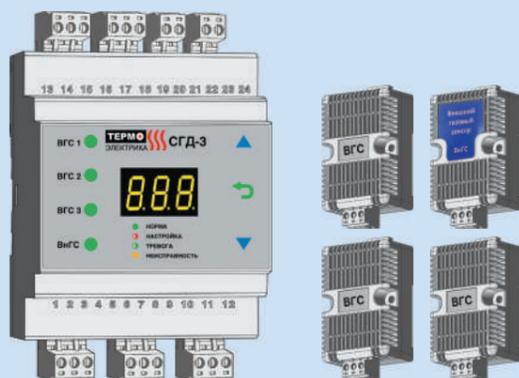
<b>Область применения</b>	Здания и сооружения административного, общественного и жилого назначения
<b>Объекты для установки</b>	Одиночные распределительные щиты объемом до 200 литров
<b>Условие работы</b>	без воздействия сторонних газов
<b>Токопотребление, не более</b>	70 мА (при напряжении 24 В)
<b>Конструктивное исполнение</b>	со встроенным чувствительным элементом
<b>Тип чувствительного элемента</b>	металлооксидный полупроводниковый сенсор
<b>Минимальная пороговая концентрация контролируемых газов</b>	10-100 ppm
<b>Цифровые интерфейсы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ RS-485 (протокол Modbus RTU)</li> <li>▶ UART (сервисный интерфейс)</li> </ul>
<b>Максимальный ток, коммутируемый "сухим контактом"</b>	не более 2 А при напряжении 24 В DC не более 0,5 А при напряжении 250 В AC
<b>Элементы управления и индикации</b>	две тактовые кнопки 3-х разрядный цифровой индикатор светодиод состояния
<b>Габаритные размеры</b>	85x58x35 ±1 мм
<b>Монтажное исполнение</b>	на DIN-рейку типоразмера TH35
<b>Температура эксплуатации</b>	От -10 °C до +60 °C
<b>Материал корпуса</b>	ABS-пластик
<b>Срок службы</b>	10 лет

<b>Область применения</b>	Промышленные здания, подстанции и электростанции
<b>Объекты для установки</b>	Одиночные распределительные щиты и электроустановки объемом до 200 литров
<b>Условие работы</b>	без воздействия сторонних газов
<b>Питающее напряжение</b>	от 12 до 28 В постоянного тока (номинальное значение – 24 В)
<b>Токопотребление, не более</b>	100 мА (при напряжении 24 В)
<b>Конструктивное исполнение</b>	со встроенным чувствительным элементом
<b>Тип чувствительного элемента</b>	металлооксидный полупроводниковый сенсор
<b>Минимальная пороговая концентрация контролируемых газов</b>	10-100 ppm
<b>Цифровые интерфейсы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ RS-485 (протокол Modbus RTU)</li> <li>▶ UART (сервисный интерфейс)</li> </ul>
<b>Максимальный ток, коммутируемый "сухим контактом"</b>	не более 2 А при напряжении 24 В DC не более 0,5 А при напряжении 250 В AC
<b>Элементы управления и индикации</b>	две тактовые кнопки 3-х разрядный цифровой индикатор светодиод состояния
<b>Габаритные размеры</b>	85x58x52 ±1 мм
<b>Монтажное исполнение</b>	на DIN-рейку типоразмера TH35
<b>Температура эксплуатации</b>	От -10 °C до +60 °C
<b>Материал корпуса</b>	ABS-пластик
<b>Срок службы</b>	10 лет

Специализированный газовый датчик

ТЕРМОСЕНСОР

СГД-3



Прайс-лист

Специализированный газовый датчик

ТЕРМОСЕНСОР

СГД4-ЕМС



Прайс-лист

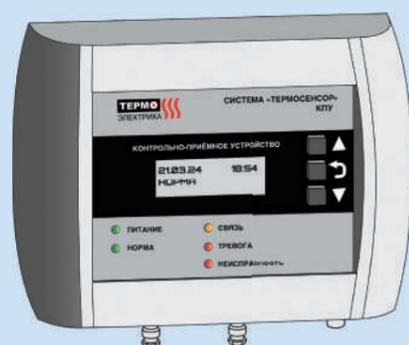
<b>Область применения</b>	Здания и сооружения административного, общественного и жилого назначения
<b>Объекты для установки</b>	Одиночные и групповые щиты объемом более 200 литров или электроустановки с секционированием внутреннего пространства
<b>Условие работы</b>	допустимо воздействие сторонних газов с концентрацией до 1000 ppm
<b>Питающее напряжение</b>	от 12 до 28 В постоянного тока (номинальное значение – 24 В)
<b>Токопотребление, не более</b>	300 мА (при напряжении 24 В)
<b>Конструктивное исполнение</b>	головной модуль с 4-мя чувствительными элементами
<b>Тип чувствительного элемента</b>	металлооксидный полупроводниковый сенсор
<b>Минимальная пороговая концентрация контролируемых газов</b>	10-100 ppm
<b>Цифровые интерфейсы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ RS-485 (протокол Modbus RTU)</li> <li>▶ UART (сервисный интерфейс)</li> </ul>
<b>Максимальный ток, коммутируемый “сухим контактом”</b>	не более 2 А при напряжении 24 В DC не более 0,5 А при напряжении 250 В AC
<b>Элементы управления и индикации</b>	три тактовые кнопки 3-х разрядный цифровой индикатор светодиод состояния
<b>Размеры головного модуля</b>	85x58x68 ±1 мм
<b>Размеры ВГС и ВнГС</b>	64x28x44 ±1 мм
<b>Монтажное исполнение</b>	на DIN-рейку типоразмера TH35
<b>Температура эксплуатации</b>	От -10 °C до +60 °C
<b>Материал корпуса</b>	ABS-пластик
<b>Срок службы</b>	10 лет

<b>Область применения</b>	Промышленные здания, подстанции и электростанции
<b>Объекты для установки</b>	Одиночные и групповые щиты объемом более 200 литров или электроустановки с секционированием внутреннего пространства
<b>Условие работы</b>	допустимо воздействие сторонних газов с концентрацией до 1000 ppm
<b>Питающее напряжение</b>	от 12 до 28 В постоянного тока (номинальное значение – 24 В)
<b>Токопотребление, не более</b>	400 мА (при напряжении 24 В)
<b>Конструктивное исполнение</b>	головной модуль с 5-ю чувствительными элементами
<b>Тип чувствительного элемента</b>	металлооксидный полупроводниковый сенсор
<b>Минимальная пороговая концентрация контролируемых газов</b>	10-100 ppm
<b>Цифровые интерфейсы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ RS-485 (протокол Modbus RTU)</li> <li>▶ UART (сервисный интерфейс)</li> </ul>
<b>Максимальный ток, коммутируемый “сухим контактом”</b>	не более 2 А при напряжении 24 В DC не более 0,5 А при напряжении 250 В AC
<b>Элементы управления и индикации</b>	три тактовые кнопки 3-х разрядный цифровой индикатор светодиод состояния
<b>Размеры головного модуля</b>	85x58x105 ±1 мм
<b>Монтажное исполнение</b>	на DIN-рейку типоразмера TH35
<b>Температура эксплуатации</b>	От -10 °C до +60 °C
<b>Материал корпуса</b>	ABS-пластик
<b>Срок службы</b>	10 лет

Контрольно-приемное устройство

ТЕРМОСЕНСОР

КПУ



Прайс-лист

<b>Назначение</b>	Прием сигналов от всех типов датчиков СГД, контроль исправности линий связи, регистрация и отображение событий, передача информации в смежные системы более высокого
<b>Питающее напряжение</b>	220 В или от 12 до 28 В постоянного тока
<b>Потребляемая мощность</b>	Не более 100 Вт
<b>Конструктивное исполнение</b>	Корпус из ABS-пластика, предназначенный для монтажа на вертикальную поверхность
<b>Степень защиты оболочки</b>	Не менее IP 30
<b>Цифровые интерфейсы</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ RS-485 (Master) для опроса датчиков СГД и передачи информации в системы более высокого уровня</li><li>▶ UART (сервисный интерфейс)</li></ul>
<b>Протокол цифровых линий связи RS-485</b>	Modbus RTU
<b>Максимальный ток, коммутируемый дискретным</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ не более 10 А при напряжении 24 В DC выходом «ТРЕВОГА»</li><li>▶ не более 10 А при напряжении 120 В AC</li><li>▶ не более 7 А при напряжении 220 В AC</li></ul>
<b>Элементы индикации</b>	ЖК дисплей 4x20 Светодиодные индикаторы: <ul style="list-style-type: none"><li>▶ Питание</li><li>▶ Норма</li><li>▶ Связь</li><li>▶ Тревога</li><li>▶ Неисправность</li></ul>
<b>Максимальное кол-во подключаемых СГД</b>	64
<b>Габаритные размеры</b>	200x270x48 мм
<b>Температура эксплуатации</b>	От -10 °C до +60 °C
<b>Срок службы</b>	10 лет

