APLISENS

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

56607470- 422181-004-2020 РЭ

Измеритель-регулятор PMS-970

Производитель: APLISENS S.A., Польша.
Адрес: 03-192 Warszawa, ul. Morelowa, 7. Tel.: 022 814-0777, Fax: 022 814-0778.
Официальный представитель в России: ООО «АПЛИСЕНС», Россия.
Адрес: 142450, Московская обл., г. Старая Купавна, ул. Придорожная, д. 34.
Тел.: +7(495) 989-2276; 8(800) 700-2276 (бесплатный звонок из России).
Сайт: www.aplisens.ru. E-mail: info@aplisens.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ 2
2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА 2
2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 2
2.2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА 3
2.3 КОМПЛЕКТНОСТЬ 4
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 4
3.1 МОНТАЖ 4
3.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ 6
3.3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ-РЕГУЛЯТОРА 13
3.4 УСТАНОВКА АВАРИЙНЫХ ПОРОГОВ 16
3.5 ПОПЕРЕМЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ВЫХОДОВ 16
3.6 СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ 17
3.7 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS-485 18
3.8 ТЕСТ ИНДИКАТОРОВ И ВЫХОДОВ 24
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ 24
5. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИЯ 25
6. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ 25
6.1. ТРАНСПОРТИРОВКА 25
6.2. ХРАНЕНИЕ 25
7. ГАРАНТИЯ 25
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 25

1. ВВЕДЕНИЕ

Предметом нижеследующего руководства является измеритель-регулятор PMS-970. Руководство содержит данные, указания и рекомендации относительно монтажа и эксплуатации измерителя, а также действия в случае отказа.

Измеритель-регулятор **PMS-970** предназначен для использования в управлении процессами регулирования, например температуры, по типу нагрев/охлаждение с регулируемым временем задержки для выходных реле, контроля уровня или управления клапанами.

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

КАТЕГОРИЯ	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	ЗАМЕЧАНИЯ
ИЗМЕРЕНИЕ	Погрешность измерения	+/-0,1 % диапаз. измер	
	Температур. погрешность	+/- 100 ppm/ºC	
	Разрядность измерений	15 бит	
	Частота измерений	16,6 Гц	
	Пост времени цифр.фильтра	0-15,36 с	
	Подавление помехи	>=65dB	f=50Hz
ТОКОВЫЙ ВХОД	Диапазон измерений	4...20 мА, 0…20 мА	
	Входное сопротивление	<56 Ом	
	Максимальный входной ток	внутреннее ограничен.	
	Напряжение ограничителя от перенапряжений	-0,6...+36 В	Защитные диоды Transil
ВХОД ПО НАПРЯЖЕНИЮ	Диапазон измерений	0...10 В	-0,05 ... +10,5 В
	Входное сопротивление	>=50 кОм	
	Напряжение ограничителя от перенапряжений	-0.6...+36 В=	Защитные диоды transil
УПРАВЛЯЮЩИЕ ВЫХОДЫ РЕЛЕ	Номин. ток/напряжение	1А / 250 В АС	
	Тип контакта, исполнение с 2-мя реле	2 x NO/NC	
	Тип контакта, исполнение с 4-мя реле	4 x NO	
	Устойчивость на пробой открытого контакта	1000 В АС	
	Надежность механическая / электрическая	$15x10^6$ / 10^6	
	Коммутационная способность	250 ВА	резистивная нагрузка
ЛИНЕЙНЫЙ ВЫХОД	Диапазон выходного тока	3..21 мА	
	Диапазон напр. на выходе	10-30 В DC	
	Погрешность	+/- 0.1%	
	Разрядность	12 бит	
	Температур. погрешность	+/- 100 ppm/C	
	Влияние выходного напряжения	+/- 20 ppm/В	
	Напряжение ограничителя от перенапряжений	36 В	transil
	Частота обновлений	30 Гц	
ПОСЛЕДОВА-ТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС	Тип интерфейса	RS-485	
	Протокол	MODBUS RTU	
	Скорость передачи	2.4, 4.8, 9.6, 19.2 kbps	
	Количество битов данных	8	

	Напряжение ограничителя от перенапряжений	+7 / -12 В	transil
ПИТАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ	Номинальное напряжение	24 В DC, +5/-10%	
	Номинальный ток	25 мА	
	Защита от перегрузки	постоянная	
	Напряжение ограничителя от перенапряжений	36 В	
ПИТАНИЕ	Напряжение питания – исполнение 230	230 В AC +10/-20%	20-250 В AC/DC
	- исполнение 24 (опция)	20-35 В DC 18-26 В AC	
	- исполнение универсальное	20-250 В AC/DC	**исполнение**
	Потребляемая мощность	<6 Вт	
ИНДИКАТОР	Количество / цвет цифр	4 / зеленый	
	Высота цифр	7 мм	PMS-970T
		20 мм	PMS-970P
	Количество сегментов линейного индикатора	26	PMS-970T
ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	Диапазон рабочих темпер.	5 ºC …40 ºC	
	Диапазон температур хранения	-10 ºC …+70 ºC	
	Относительная влажность	10…95 %	без конденсата
	Степень защиты лиц.панели	IP-65	
	Степень защиты зад.панели	IP-20	
	Степень загрязнения	2	
	Категория перенапряжения	II	
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ ИЗОЛЯЦИИ	Питание – остальные цепи	2300 В AC	
	Релейные выходы - остальные цепи	2300 В AC	
	Измерительный вход - функциональное заземлен.	1000 В AC	
	Аналоговый выход	1000 В AC	
	Интерфейс RS-485	1000 В AC	
КОРПУС / МОНТАЖ	Габаритные размеры	48x96x120 мм	
	Масса	280 г	
	Размеры монтажного окна	44.5x91 мм	
	Толщина панели для монтаж	≤ 5 мм	
	Расстояние между устройствами по вертикали	>70 мм	между осями симметрии
	Расстояние между устройствами по горизонт.	>120mm	между осями симметрии
СТАНДАРТЫ	Электробезопасность	ГОСТ IEC 61010-1-2014	
	Электромагнитная совместимость	ГОСТ IEC 61326-3-2	

2.2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Измеритель PMS-970 имеет два измерительных входа – один токовый вход 0 ÷ 20 мА или 4…20 мА и один вход по напряжению 0 ÷ 10 В. Токовый вход оснащен защитой, предохраняющей измерительный резистор от повреждений. Входной ток ограничен на уровне 40 мА (по умолчанию). Когда температура измерительного резистора после перегрузки уменьшится, защита автоматически отключится, и устройство вернется к отображению измеряемого значения. После отключения защиты, измерения могут иметь немного меньшую точность в течение некоторого времени (пока резистор полностью не остынет).

Отображаемое значение может быть свободно масштабировано пользователем. Можно также запрограммировать округление показаний и степень фильтрации.

Измеритель в исполнении PMS-970T оснащен малым цифровым индикатором и вспомогательным линейным цветным индикатором (барграфом), показывающим процентный уровень сигнала и установленные аварийные пороги. Линейный индикатор может работать в режимах одноцветном или трехцветном, показывая запрограммированные пределы значений. Зелёный цвет - допустимый диапазон, Оранжевый цвет - превышение минимума или максимума. Красный цвет - аварийный диапазон. Измеритель в исполнении PMS-970P оснащен большим цифровым индикатором без линейного барграфа.

В зависимости от исполнения измеритель может быть оснащен двумя или четырьмя реле, служащими для сигнализации и управления. Пороги срабатывания реле можно запрограммировать. Реле могут замыкаться или размыкаться при превышении запрограммированного уровня. Состояние реле сигнализируется светодиодами на лицевой панели. Специальная функция позволяет установить попеременное включение реле, что полезно, например, при управлении каскадом насосов. В этом режиме алгоритм работы обеспечивает включение того выхода, который дольше всех оставался отключенным, благодаря чему устройства, управляемые реле, изнашиваются равномерно.

Опционально измеритель может быть оснащен активным токовым выходом. Диапазон изменения тока на этом выходе программируется отдельно. Коммуникационный интерфейс RS-485 и выход питания преобразователей доступны в базовом исполнении. Измеритель опционально доступен в универсальной версии исполнения устройства питания 20 ÷ 250 В постоянного или переменного тока.

2.3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Пользователь вместе с измерителем получает:

a) Паспорт на изделие, являющийся одновременно гарантийной картой;
b) Сертификат соответствия (по запросу);
c) Руководство по эксплуатации

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 МОНТАЖ

Устройство было разработано и произведено таким образом, чтобы обеспечить высокий уровень безопасности эксплуатации и устойчивости к помехам, возможным в типичной промышленной среде. Для того чтобы эти свойства были в полной мере реализованы, установка устройства должна быть выполнена должным образом и соответствовать применимым стандартам.

Перед началом монтажа ознакомьтесь с основными требованиями безопасности. Перед подключением устройства к системе убедитесь, что напряжение в сети системы соответствует номинальному значению напряжения, указанному на этикетке устройства. Нагрузка должна соответствовать требованиям, указанным в технических характеристиках.

Все монтажные работы должны выполняться при отключенном напряжении питания. Необходимо учитывать необходимость защиты клемм цепи питания от посторонних лиц. Устройство предназначено для установки внутри помещений в корпусе (панели, распределительном щите), обеспечивая достаточную защиту от поражения электрическим током. Металлический корпус должен быть заземлен в соответствии с действующими правилами.

Устройство было разработано и произведено таким образом, чтобы обеспечить высокий уровень безопасности эксплуатации и устойчивости к помехам, возможным в типичной промышленной среде. Для того чтобы эти свойства были в полной мере реализованы, установка устройства должна быть выполнена должным образом и соответствовать применимым стандартам.

Чтобы установить устройство, необходимо подготовить отверстие в панели с размерами: 90,5 x 43 мм (Рис.1, 2). Толина материала, из которого выполнена панель, не должна превышать 5 мм. При подготовке монтажного отверстия необходимо учитывать пазы для фиксаторов, расположенные с обеих сторон корпуса. Устройство следует поместить в подготовленное отверстие, вставив его с лицевой стороны панели, затем закрепить при помощи фиксаторов (Рис.3). Минимальные расстояния между осями монтажных отверстий, обусловленные тепловыми и механическими условиями эксплуатации, составляют 115 мм (по горизонтальной оси) и 67 мм (по

вертикальной оси) (Рис. 4).

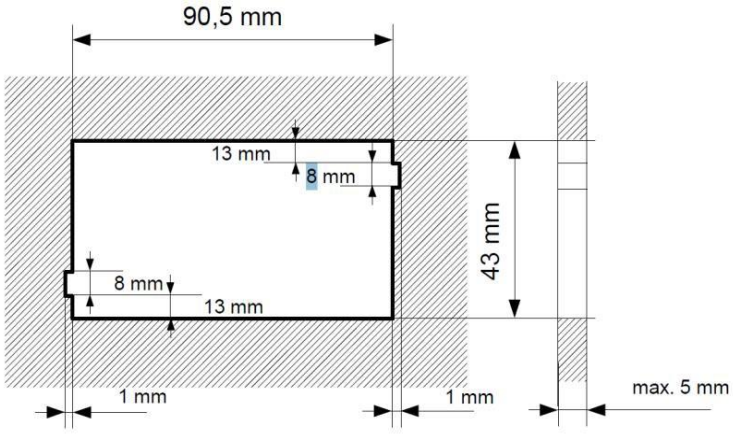


Рис. 1 Рекомендуемые размеры монтажного окна

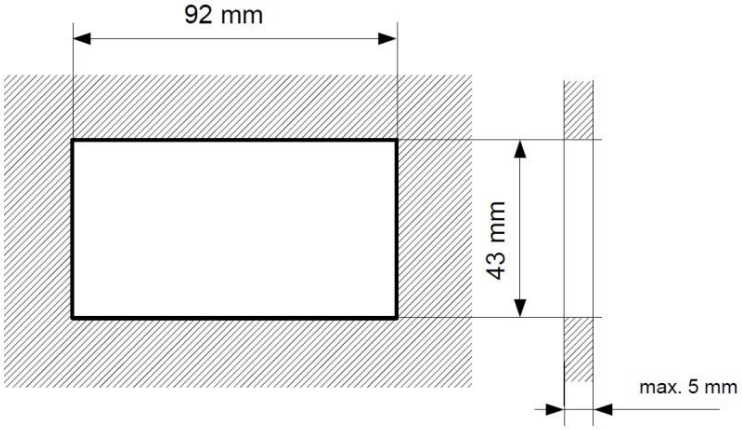


Рис. 2 Допустимые размеры монтажного окна

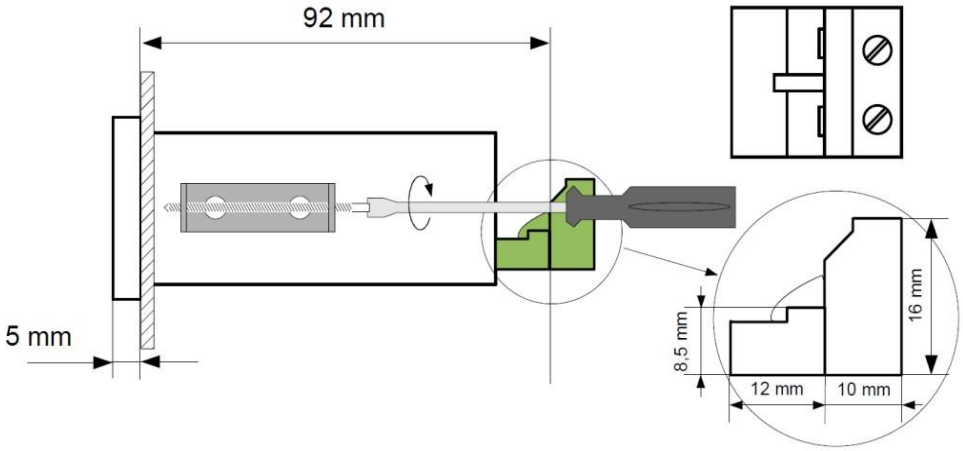


Рис. 3 Крепление при помощи фиксаторов

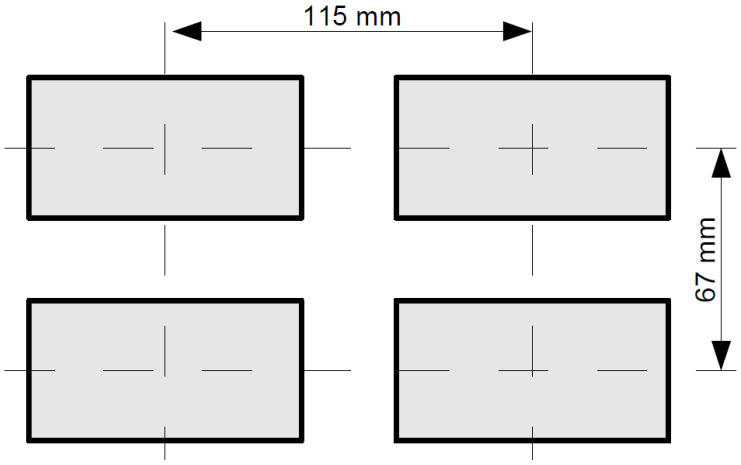


Рис. 4 Монтаж нескольких устройств

3.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Из-за возможных значительных помех в промышленных установках, должны быть приняты соответствующие меры для обеспечения правильной работы устройства. Несоблюдение приведенных ниже рекомендаций может, при определенных обстоятельствах, привести к превышению уровней электромагнитных помех, предусмотренных для типовой промышленной среды, что может привести к ошибочным показаниям устройства.

- Необходимо избегать общей (параллельной) прокладки сигнальных и трансмиссионных кабелей вместе с силовыми кабелями и кабелями управляющими индуктивными нагрузками (например, контакторами). Такие провода должны пересекаться под прямым углом.
- Катушки контакторов и индукционные нагрузки должны быть оснащены устройствами помехоподавления, например, типа RC.
- Рекомендуется использовать экранированные сигнальные кабели. Экраны сигнального кабеля должны быть заземлены только на одном из концов экранированного кабеля.
- В случае магнитно-индуцированных помех рекомендуется использовать витые пары сигнальных проводов. Витая пара (желательно экранированная) должна использоваться и для соединений последовательной трансмиссии RS-485.
- В случае, когда измерительные или управляющие линии длиннее 30 метров или выходят за пределы здания, требуется дополнительная защита от перенапряжения.
- В случае помех со стороны источника питания, рекомендуется использовать соответствующие фильтры помех. Следует помнить, что соединения между фильтром и устройством должны быть как можно короче, а металлический корпус фильтра соединен с землей. Нельзя допускать, чтобы кабели, подключенные к выходу фильтра, проходили параллельно с проводами с помехами (например, цепям, управляющим реле или контакторами)
- Устройство не оснащено встроенным предохранителем и выключателем питания. Поэтому рекомендуется применять внешний плавкий предохранитель с минимально возможным номинальным значением тока (рекомендуется сдвоенный предохранитель с номинальным значением тока не более 2 А), а также выключатель питания расположенный вблизи устройства

Клемма № 3 является функциональной клеммой заземления. Подключение этой клеммы к земле (массе) необходимо для защиты от помех. Эта клемма также служит для подключения экранов измерительных проводов. Все операции по подключению и монтажу должны выполняться при отключенном питании.

Монтаж должен выполняться квалифицированным персоналом, имеющим необходимые разрешения для монтажа электрических устройств. При монтаже должны быть приняты во внимание все необходимые требования безопасности. На монтажнике лежит ответственность за выполнение установки в соответствии с настоящим руководством, а также положениями и стандартами, касающимися безопасности и электромагнитной совместимости, применимыми к данному типу системы.

Устройство не оснащено встроенным предохранителем и выключателем питания. Поэтому рекомендуется применять внешний плавкий предохранитель с минимально возможным номинальным значением тока (рекомендуется сдвоенный предохранитель с номинальным значением тока не более 2 А), а также выключатель питания, расположенный вблизи устройства.
В случае применения одиночного предохранителя, он должен быть установлен в проводе фазы (L).

Сечение сетевого кабеля должно быть подобрано так, чтобы в случае замыкания со стороны устройства была обеспечена защита кабеля при помощи предохранителя электрической сети. Кабельные линии должны соответствовать действующим стандартам, местным нормам и правилам. Для защиты от случайного короткого замыкания, соединительные кабели должны быть оснащены соответствующими изолированными кабельными наконечниками

Винты клемм необходимо зажать. Рекомендуемый крутящий момент зажима составляет 0,5 Нм. Ослабленные винты могут стать причиной пожара или не корректной работы. Слишком сильное затягивание винтов может повредить соединения внутри устройства и сорвать резьбу.

Подключение напряжения питания, а также сигналов измерения и управления возможно благодаря винтовым соединениям, расположенным в задней части корпуса устройства.

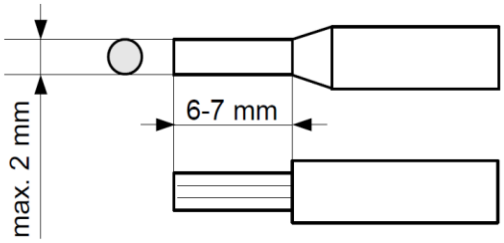


Рис. 5 Способ подготовки проводов и размеры кабельных наконечников

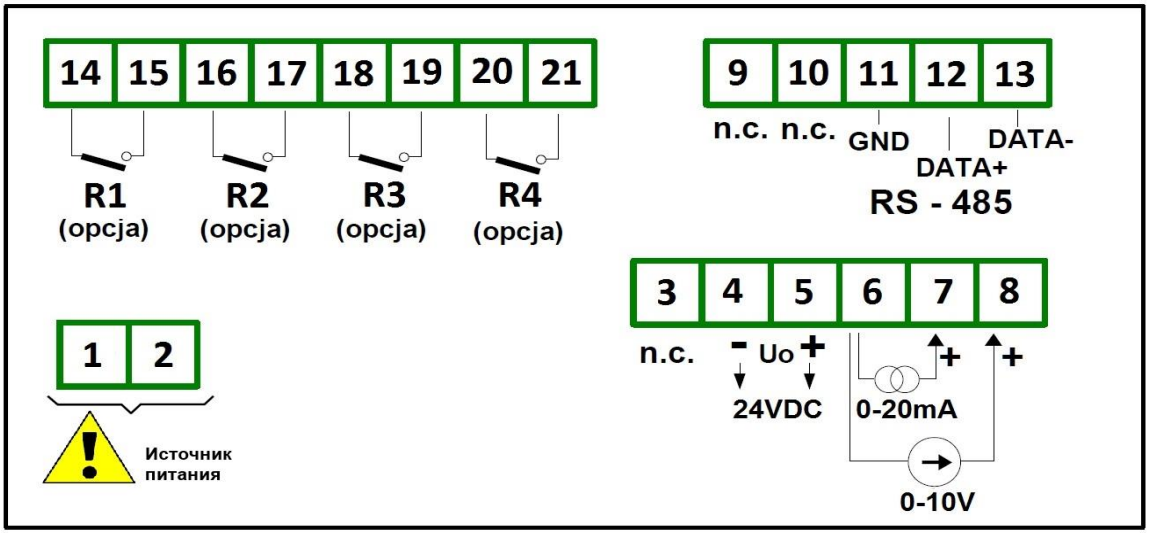


Рис. 6 Описание контактов для исполнения **OW** (смотри этикетку)

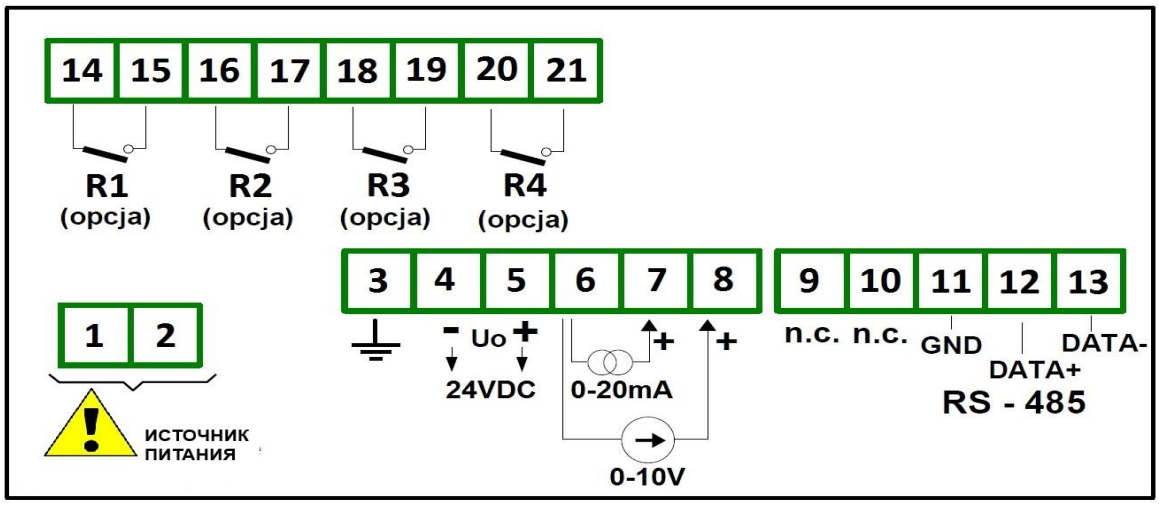


Рис. 7 Описание контактов для стандартного исполнения

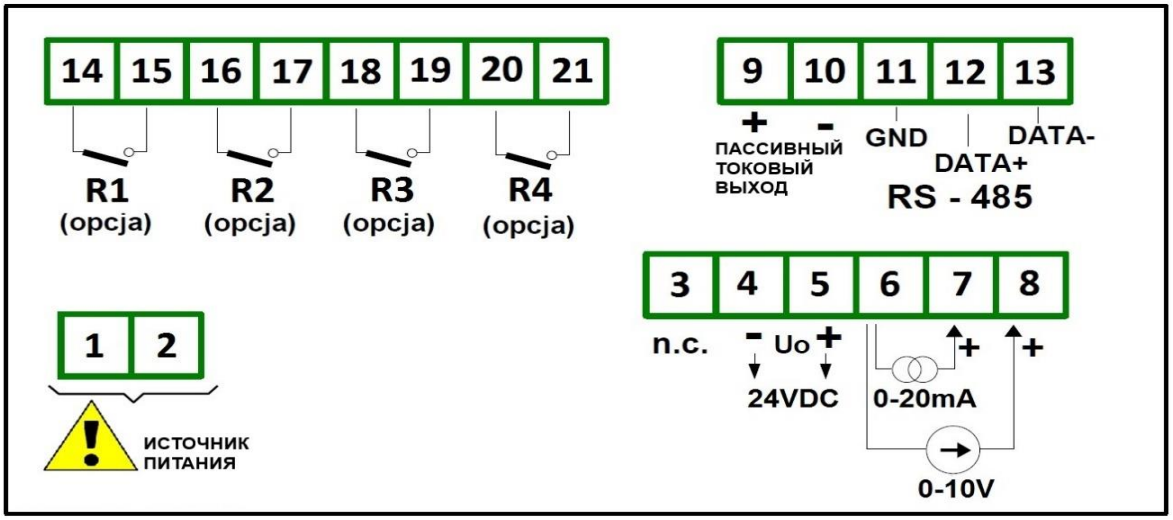


Рис. 8 Описание контактов для исполнения с дополнительным пассивным токовым выходом исполнения **OW** (смотри этикетку)

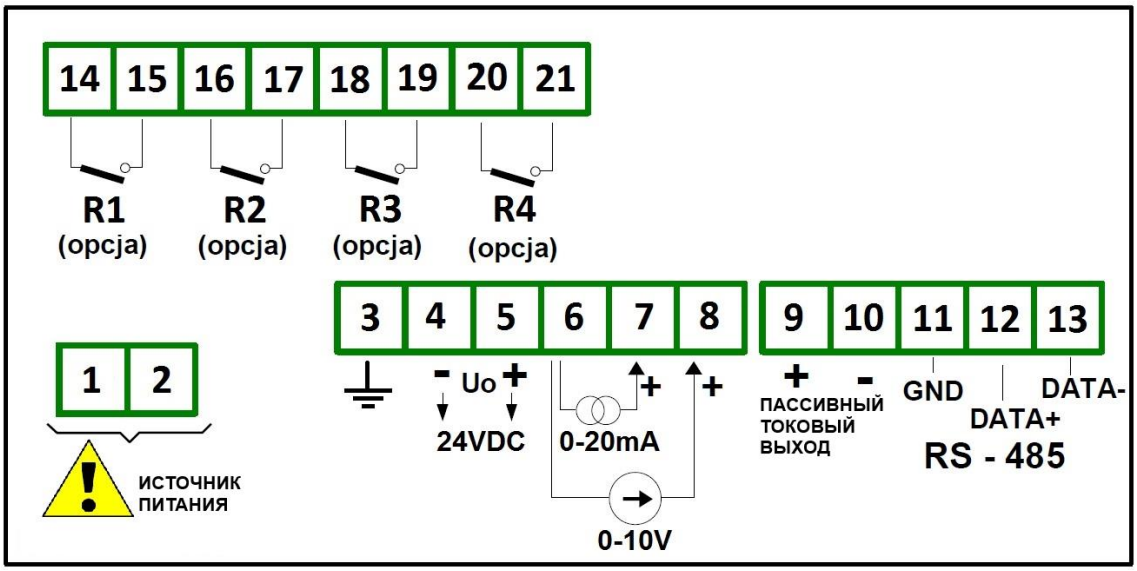


Рис. 9 Описание контактов для исполнения с дополнительным пассивным токовым выходом

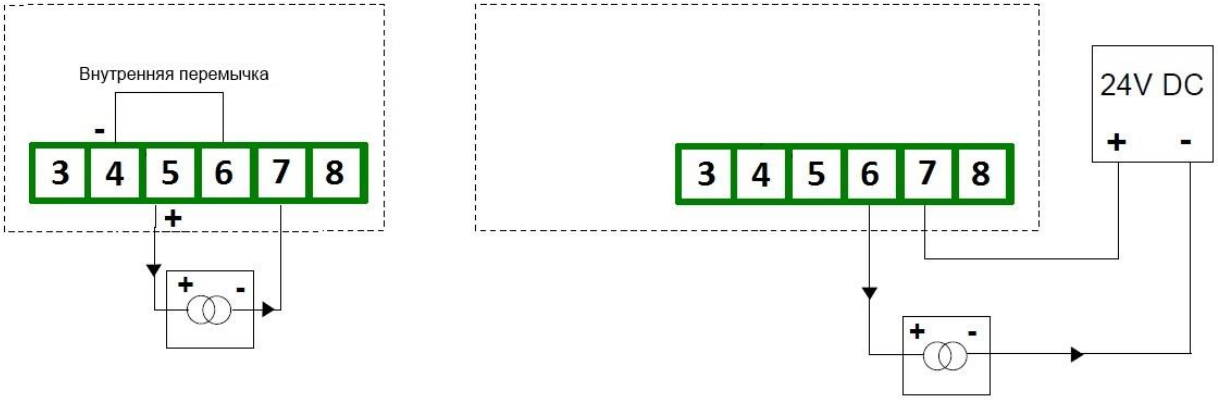


Рис. 10 Подключение двухпроводных токовых преобразователей **OW**

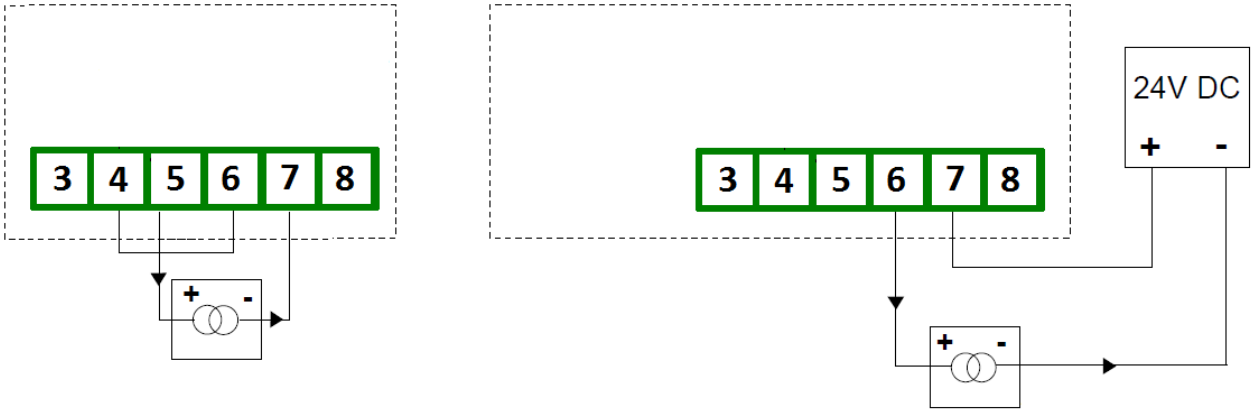


Рис. 11 Подключение двухпроводных токовых преобразователей

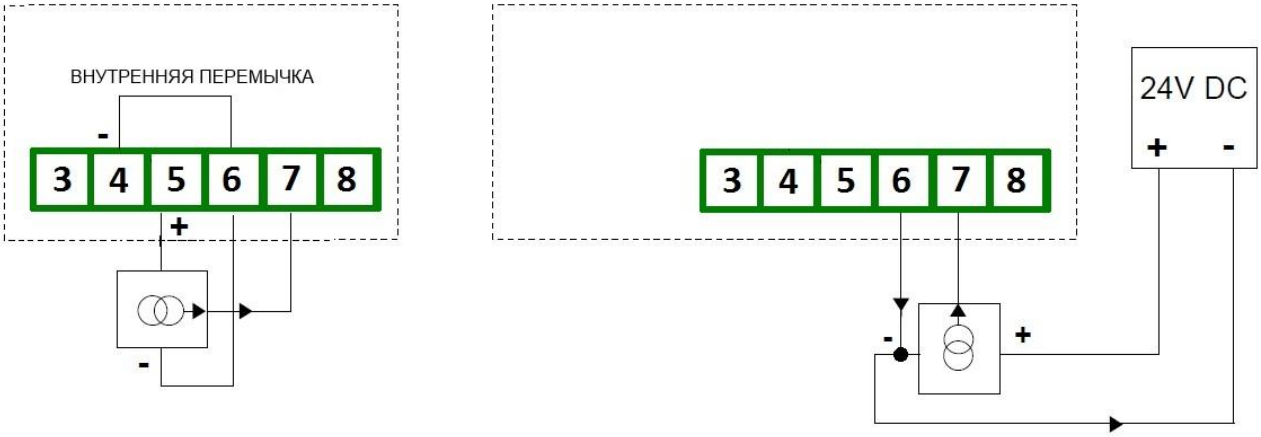


Рис. 12 Подключение трехпроводных токовых преобразователей испролнения **OW**

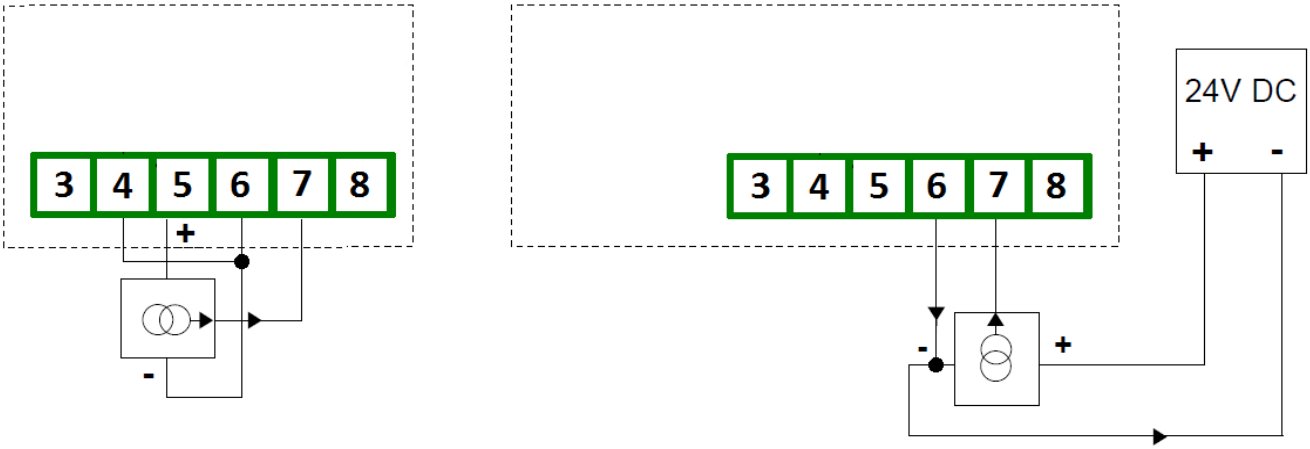


Рис. 13 Подключение трехпроводных токовых преобразователей

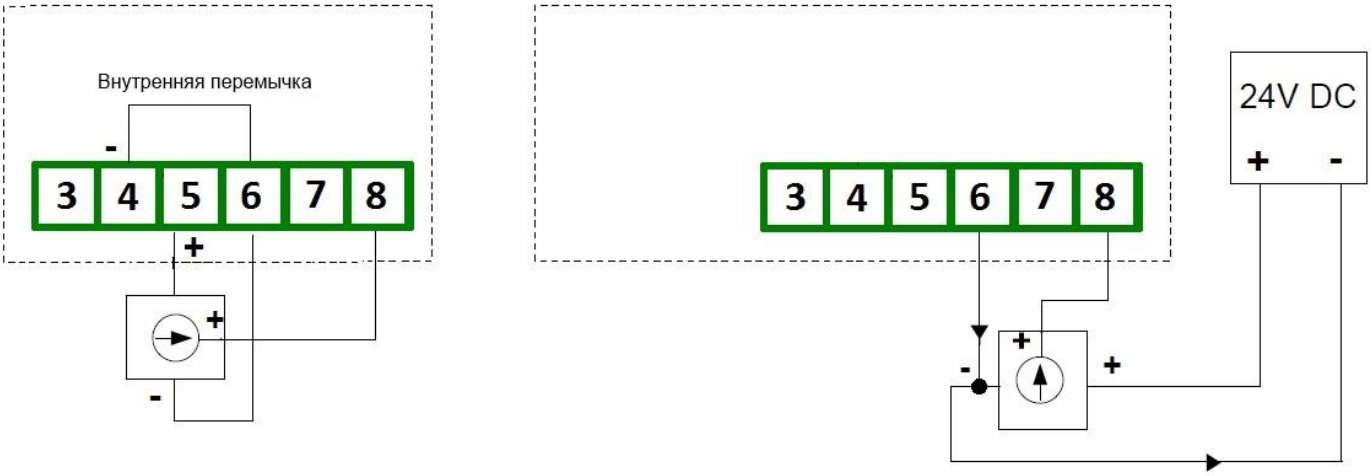


Рис. 14 Подключение преобразователей по напряжению **OW**

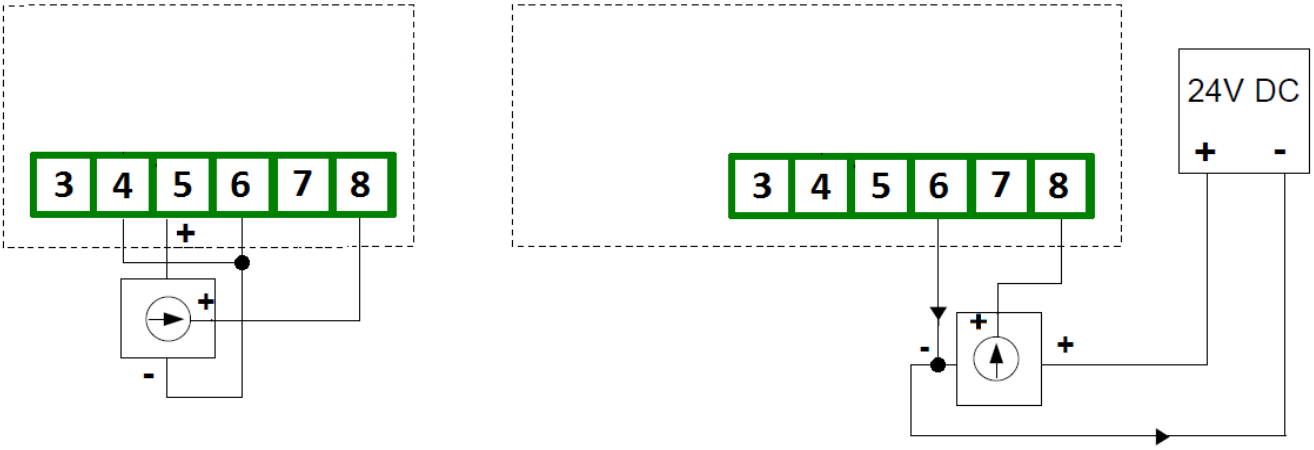


Рис. 15 Подключение преобразователей по напряжению

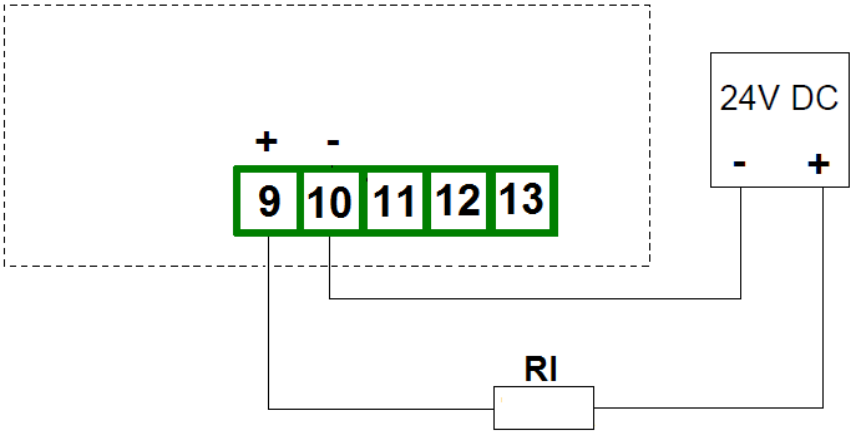


Рис. 16 Подключение пассивного токового выхода

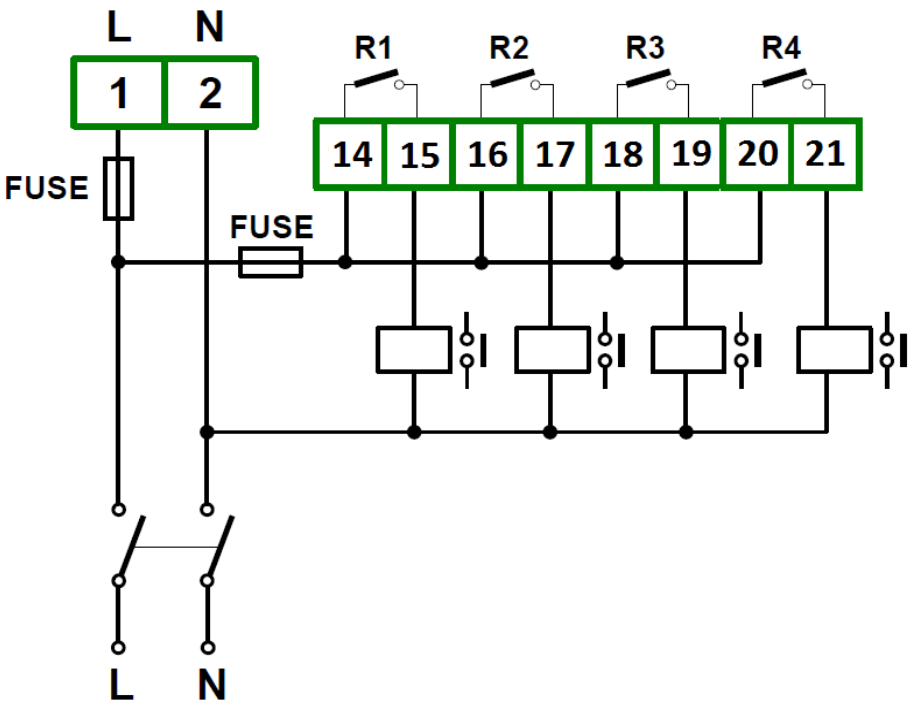


Рис. 17 Подключение питания и 4-х реле, управляющих нагрузками

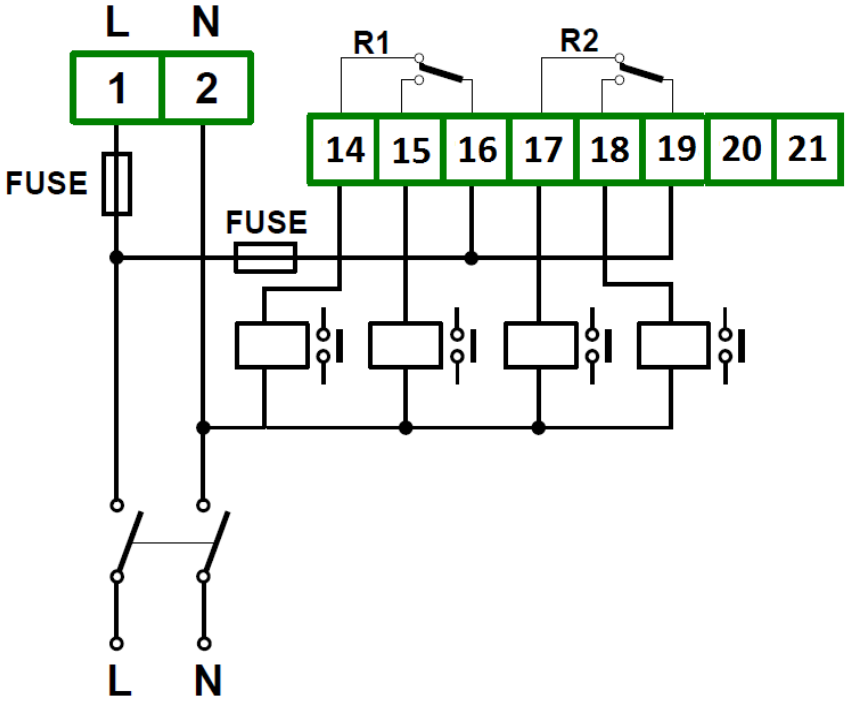


Рис. 18 Подключение питания и 2-х реле, управляющих нагрузками

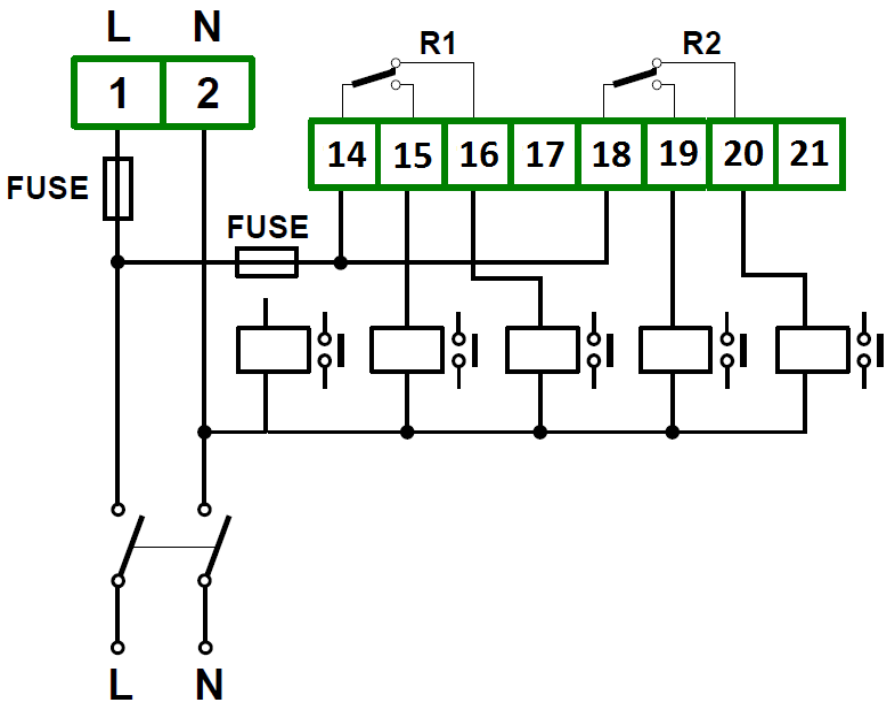


Рис. 19 Подключение питания и 2-х реле, управляющих нагрузками – **исполнение OW**

Выходные контакты реле не оснащены цепями гашения. При использовании релейных выходов для переключения индуктивных нагрузок (катушек контакторов, реле, электромагнитов, соленоидов и т. д.) требуется применение дополнительной схемы подавления (обычно конденсатор 47 нФ / мин. 250 В переменного тока последовательно с резистором 100 Ом, подключенные параллельно к контактам реле или лучше напрямую параллельно с переключаемой индуктивностью). В результате использования схемы подавления уровень помех, создаваемых во время переключения, уменьшается, а срок службы контактов реле увеличивается.

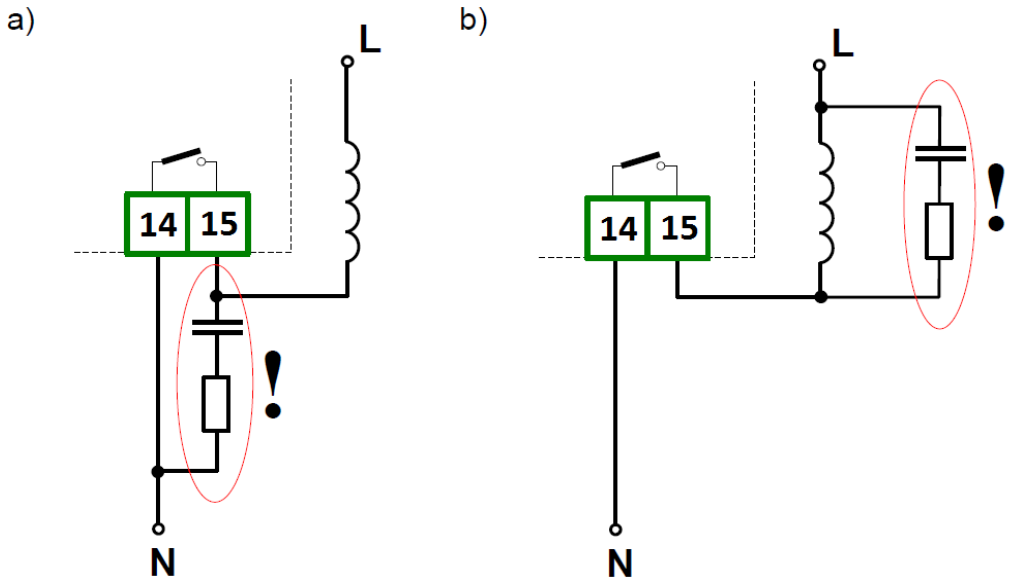


Рис. 20 Примеры параллельного подключения схемы подавления помех:
a) к контактам реле; b) к индуктивной нагрузке

Таблица 2. Назначение клемм измерителя

Наименование разъема	Номер контакта	Маркировка	Назначение	Номинальное значение параметра
ПИТАНИЕ (сеть)	1	L	питание	220 В, 50 Гц 24 В, пост./перем.
	2	N	питание	
ВХОДЫ ВСТРОЕННЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ	3		Заземление функциональное	
	4	"-"	выход питания	24 В, пост. тока
	5	"+"	выход питания	
	6	0	масса измерительных входов	
	7	мА	вход токовый	20 мА
	8	В	вход по напряжению	10 В
ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ	9	4 ÷ 20 мА	выход пассивный, токовый	4 ÷ 20 мА
	10	4 ÷ 20 мА	выход пассивный, токовый	
	11	E	масса интерфейса RS-485 (экран)	
	12	A +	линия A интерфейса RS-485	
	13	B -	линия B интерфейса RS-485	
ВЫХОДЫ РЕЛЕЙНЫЕ исполнение 4P ***(исполнение 2P)***	14	C (NC)	контакт общий ***(контакт нормально замкнутый)***	1A / 250 В, 50 Гц ***(1A / 250 В, 50 Гц)***
	15	NO (NO)	контакт нормально разомкнутый ***(контакт нормально разомкнутый)***	
	16	C (C)	контакт общий ***(контакт общий)***	
	17	NO (NC)	контакт нормально разомкнутый ***(контакт нормально замкнутый)***	
	18	C (NO)	контакт общий ***(контакт нормально разомкнутый)***	
	19	NO (C)	контакт нормально разомкнутый ***(контакт общий)***	
	20	C	контакт общий	
	21	NO	контакт нормально разомкнутый	

3.3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ-РЕГУЛЯТОРА

Неправильное программирование измерителя может привести к неверным показаниям и неконтролируемому срабатыванию выходов управления! Измеритель имеет много измерительных и управляющих функций, которые можно использовать при помощи соответствующего программирования. Программирование измерителя осуществляется при помощи кнопок на его лицевой панели. Функция программирования защищена от несанкционированного доступа защитным кодом.

Программирование измерителя активируется нажатием и удержанием кнопки ESC в течении 2-х секунд. Когда на индикаторе появится сообщение „P.cod" необходимо по очереди нажать кнопки: **ESC, ▲, ▲, ENT.** Комбинация этих клавиш является кодом, защищающим установки от случайного или несанкционированного доступа.

После этого мы получаем доступ к набору функций, которые позволяют настроить (запрограммировать) измеритель. Назначение кнопок при программировании приведено в таблице 3. Числовые значения, состоящие из нескольких цифр, редактируются цифра за цифрой с помощью кнопок курсора, подтверждая каждую цифру нажатием кнопки **ENT**. Редактируемая цифра выделяется миганием. После подтверждения последней цифры все числовое значение сохраняется в памяти устройства. Все правильно сделанные настройки сохраняются в энергонезависимой памяти измерителя при выходе из режима программирования.

Рис. 20 Назначение клавиш программирования на клавиатуре

Таблица 3 Назначение кнопок клавиатуры

Кнопка	***Функция кнопки***	***Пояснения***
▲	- Переход к следующей функции, опции - увеличение устанавливаемых цифр	
▼	- переход к предыдущей функции, опции - уменьшение устанавливаемых цифр	
ESC	- ESCAPE, отмена, выход - возврат к предыдущему уровню программирования	
ENT	- ENTER, выбор функции или опции - подтверждение установленного значения	

Таблица 4 Таблица программирования измерителя

Название	**Описание**	**Диапазон установок**	**Установка по умолчанию**	**Пояснения**
Fn00	Выбор входа	**I**-токовый 0-20 мА, **U**-напряжение 0-10 В	**I**	
Fn01	Число точек тарировки	**2-16**	**2**	
Fn02	Тарировка показаний	**P01** до **Pnn** точек тарировки	**P01 : 00.00 : 0000** **P02 : 20.00** : **2000**	Для каждой точки характеристики нужно установить значения сигнала и показания для этого сигнала (1)
		-9.99 до **99.99** входной сигнал		
		-999 до **9999** показания:		
Fn03	Положение десятичной точки	**0000**; **0.000**; **00.00**; **000.0**	**00.00**	
Fn04	Округление значений показаний	**1**, **2**, **5**, **10**	**1**	(без округления)

Fn05	Постоянная времени фильтрации	**0** – 20ms, **1** - 60ms, **2** - 120ms, **3** - 240ms, **4** - 480ms, **5** - 960ms, **6** - 1.92s, **7** – 3.84s, **8** - 7.68s, **9** - 15.36s	**2**	
Fn06	Режим работы линейки	**3C** – трехцветный; **1C** - одноцветный (зеленый)	**3C**	(2)
Fn07	Пороги - определение действия	**AL1, AL2, AL3, AL4** **H** - включение при увеличении показаний **L** - включение при снижении показаний **A –** переменное управление **1 – 9999** - гистерезис	**AL1 : H : 1** **AL2 : L : 1** **AL3 : H : 1** **AL4 : L : 1**	Для всех порогов устанавливается режим включения и гистерезис. (3)
Fn08	Градуировка токового выхода	**P01** – нижнее значение диапазона **P02** – верхнее значение диапазона **-999** до **9999** показа-ния измерителя **03.00** до **21.00** [мА] выходной ток	**0000 : 4.00** **2000 : 20.00**	Определяет отображаемое значение выходного тока для обеих точек масштабирования
Fn09	Сброс установок	**Ecod** (4)		Измеритель вернется к заводским
Fc01	Адрес устройства	**01**h -**F7**h - адрес (000-247)	**01**	
Fc02	Скорость передачи	**2.4, 4.8**, **9.6**, **19.2** kbps	**9.6**	
Fc03	Четность	**no** – отсутствие бита четности **even** – бит четности (even parity) **odd** – бит нечетности (odd parity)		

Замечания:

(1) По умолчанию в измерителе запрограммированы две точки тарировки P01 и P02, что соответствует линейной характеристике. Измеритель можно запрограммировать на нелинейную характеристику путем ввода большего количества точек тарировки в Fn01, а затем ввода данных последовательных точек в функции Fn02. Нельзя ввести 2 точки характеристики с одинаковым значением входного сигнала. Попытка дублирования существующей записи будет отклонена. При каждом входе в функцию Fn02 существующие точки тарировки будут расставлены по возрастанию, согласно входному сигналу.

(2) В одноцветном режиме линейный индикатор имеет зеленый цвет, а точки установленных аварийных порогов имеют красный цвет.

В трехцветном режиме средняя зона между уставками AL3 и AL4 имеет зеленый цвет. Зоны между AL1 и AL3, а также AL2 и AL4 имеют оранжевый цвет, а зоны за порогами AL1 и AL2 – красный цвет. Установки порогов должны отвечать зависимости AL2<=AL4<=AL3<=AL1, чтобы цвета зон были отображены правильно.Показания линейного индикатора 0% соответствуют минимальному значению введенных показаний, а 100% линейки – максимальному значению.

(3) Номер аварийного порога соответствует номеру реле, за исключением режима

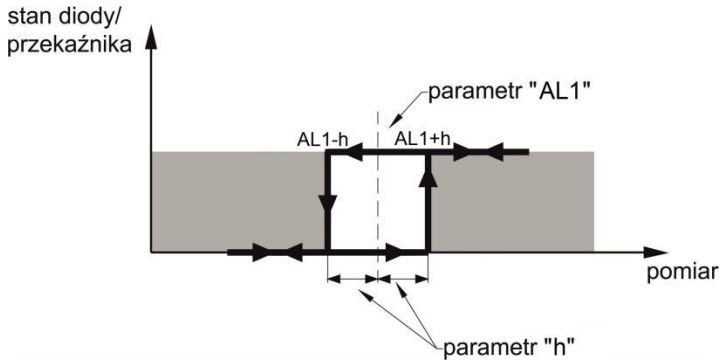
попеременного управления. Значение, установленное в функции Fn07 осоответствует половине гистерезиса срабатывания данного порога.

(4) После появления этого сообщения необходимо четырехкратно нажать кнопку ENT.

Таблица 5 Пример программирования измерителя

Параметр	Нужное значение	Номер функции	Установки
Тип входа	токовый	Fn00	I
Число точек тарировки	2	Fn01	2
Входной сигнал	4-20 мА	Fn02	P01 : 04.00 : 0000
Показания	0 - 3000		P02 : 20.00 : 3000
Десятичная точка	000.0	Fn03	000.0
Округление показаний	отсутствие	Fn04	1
Постоянная времени фильтрации	240 мсек	Fn05	3
Срабатывание реле AL1	> 2500	(1)	AL1 : 2500
Срабатывание реле AL2	< 1000	(1)	AL2 : 1000
Гистерезис порога AL1	5	Fn07	AL1 : H : 0005
Гистерезис порога AL2	10		AL2 : L : 0010
Выходной тока для показаний 0	5 мА	Fn08	P01 : 0000 : 05.00
Выходной тока для показаний 3000	19 мА		P02 : 3000 : 19.00

(1) - установки производятся во время нормальной работы измерителя



AL1=2500 – установленный порог
AL1+h=2505 – порог включения
AL1-h=2495 – порог выключения
h=5 – установленный гистерезис

Рис.21 Точки переключения реле AL1 в рассмотренном примере.

3.4 УСТАНОВКА АВАРИЙНЫХ ПОРОГОВ

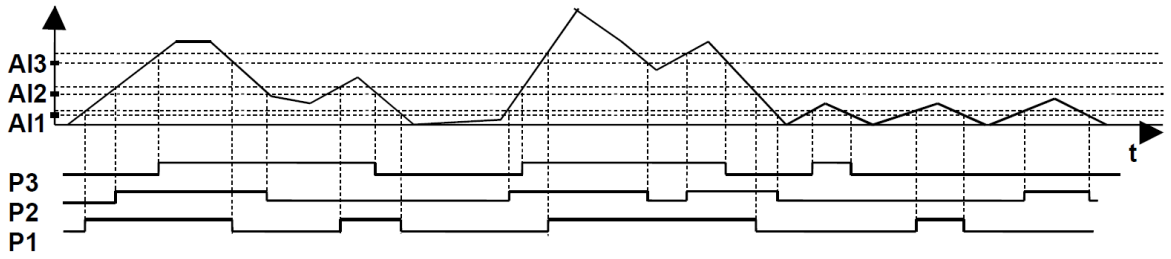
Значения аварийных порогов устанавливаются при помощи кнопок на лицевой панели измерителя. Чтобы активировать установку порогов AL1 и AL3 необходимо нажать и удерживать три секунды кнопку ▲. Выбрать AL1 или AL3 кнопками ▲▼, нажать ENT и ввести необходимое значение. Аналогично устанавливаются пороги AL2 и AL4, активируя процедуру удержанием кнопки ▼.

Если линейный индикатор работает в трехцветном режиме, то установки порогов должны отвечать зависимости AL2<=AL4<=AL3<=AL1, чтобы цвета зон отображались правильно.

3.5 ПОПЕРЕМЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ВЫХОДОВ

Пороговые уровни, для которых была установлена опция «А» в функции Fn07 работают в режиме **попеременного включения.** Этот режим служит для выравнивания времени работы группы управляемых устройств. Алгоритм работы основывается на принципе включения при превышении порога того реле, которое было дольше всего выключено. Если измеренное значение

опускается ниже порогового значения, то выключается то реле, которое дольше всего было включенным. „Дольше всего” и „короче всего” тут означает, что запрограммированные релейные выходы установлены в очередь на включение. Включается реле первое в очереди и переходит в конец очереди. Ниже следующий пример показывает работу алгоритма для трех аварийных порогов / реле.



Аварийные пороги при этом алгоритме не связаны с конкретным реле и в процессе работы происходит смена очередности срабатывания выходов. В случае сбоя питания текущий порядок включенных реле не будет сохранен. Примером применения этого алгоритма работы может быть управление группой эквивалентных насосов, которые качают воду из резервуара. Интенсивность откачки (количество актуально работающих насосов) зависит от того, насколько значительно основной пороговый уровень (на рисунке выше это Al1) будет превышен.

3.6 СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ

Сообщение	Описание	Причины	Действия
ErrF	Ошибка заводской памяти. Эта память содержит заводские данные по калибровке.	- сильные радиоэлектронные помехи - внутренние повреждения	Отключить питание измерителя на 5 сек и включить повторно, если сообщение повторится, свяжитесь с сервисом
InIF	Инициализация заводской памяти		Отключить питание измерителя на 5 сек и включить повторно, если сообщение повторится, свяжитесь с сервисом
ErrU	Ошибка памяти пользователя. Эта память содержит все программные установки пользователя.	- сильные радиоэлектронные помехи - внутренние повреждения	Отключить питание измерителя на 5 сек и включить повторно, если сообщение повторится, нажать кнопку ENT. Измеритель должен загрузить настройки по умолчанию, сигнализируя об этом коротким сообщением InIU.
InIU	Инициализация памяти пользователя		Если это сообщение горит постоянно, свяжитесь с сервисом.
Мигание цифровых показаний	Превышение диапазона измерений		Проверить измерительные линии.
9999 (мигает)	Превышение верхней границы диапазона показаний	- неправильные установки измерителя - неправильное подключение измерительных входов - внутреннее повреждение	Проверить установки измерителя, верно ли выполнена тарировка показаний. Проверить подключение измерительных входов устройства. Проверить источник входного сигнала.

-999 (мигает)	Превышение нижней границы диапазона показаний	- неправильные установки измерителя - неправильное подключение измерительных входов - внутреннее повреждение	Проверить установки измерителя, верно ли выполнена тарировка показаний. Проверить подключение измерительных входов устройства. Проверить источник входного сигнала.

3.7 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS-485

Измеритель **PMS-970** с протоколом MODBUS работает в режиме RTU, как устройство "slave". Функция 3 (чтение регистров) и функция 16 (запись нескольких регистров). Обмен данными с измерителем в формате переменных типа «V» или параметров «P». Параметры также доступны из меню программирования. Параметры доступны только для чтения (R) или для чтения / записи (R / W). Переменные и параметры сгруппированы для простоты и функциональности:

Группа	Дипапазон регистров	Описание
1	400002-400003	числовое значение (значение, отображаемое на цифровом индикаторе) и его атрибуты: положение десятичной точки, превышение диапазона и состояние реле.
2	400004-400008	заданные значения, выходной ток
3	400009-400015	данных о отображаемой на барграфе информации
4	400033-400084	программирование настроек меню без настроек последовательного порта
5	400097-400099	параметры интерфейса RS485
6	418435	уникальный номер версии используемого протокола MODBUS

Применение адресов регистров помимо перечисленных в таблице ниже приведет к отправке ответа с кодом исключения 0x02 (неправильный адрес данных - ILLEGA_DATA_ADDRESS).

Ограничения использования функции 16 (запись в регистры):

1. Попытка записи в регистр, который служит только для чтения (R), приведет к отправке ответа с кодом исключения 0x02 (ILLEGA_DATA_ADDRESS).
2. 2. Регистры из диапазона 40048-40080 должны быть отправлены в одном кадре. Регистр 400048 должен содержать число используемых точкек масштабирования. Следующие регистры содержат данные точек масштабирования. Каждое определение точки требует двух регистров с входными и считываемыми значениями. Для двухточечного масштабирования после регистра 40048 используйте четыре регистра и больше отправлять не нужно. Избыточные данные в диапазоне 40048-40080 вызывают возврат исключения 0x02. Неиспользуемые поля данных уставки в счетчике автоматически очищаются (заполняются контрольным значением 25000 (0x61A8)).
3. Значения сигналов в данных масштабирования должны быть уникальными. В другом случае возвращается код исключения 0x03 (ILLEGA DATA VALUE).
4. Данные масштабирования, передаваемые на счетчик, должны быть отсортированы по входному значению в порядке возрастания. В другом случае возвращается код исключения 0x03.

Пример: Тарировка по 2 точкам – для входного диапазона 4 – 20 мА, измеритель должен	
отображать диапазон 0 - 1000 Данные для отправки в одной рамке:	
400048:	2
400049:	400
400050:	0
400051:	2000
400052:	1000

При редактировании аварийных порогов и программировании, измеритель не высылает данные, а только отвечает кодом исключения 0x06 (SLAVE_DEVICE_BUSY). Это же исключение отображается при сохранении параметров в память после подтверждения функции 16.

Таблица регистров PMS-970 Modbus :

Register number/ address	**Variablel** parameter	Type	Value range	**Default** value	Comments
400002/ 0x0001	*Digital read-out*	V (R)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)		
400003/ 0x0002	*Status*	V (R)	0-65535 (0x0000-OxFFFF)		bit0 (LSB): PP=1 — manual programming in progress bit1: EAL=1 - set-point programming in progress bit2: WEE=1 - memory write in progress bit3: MIG=1 - display flashing bit4: UND=1 - input underrange bit5: OVR=1 - input overrange bit6: MBAR1=1 - bargraph LED01 flashing bit7: MBAR26=1 - bargraph LED26 flashing bit8: ALR1=1 - AL4 relay ON bit9: ALR2=1 - AL4 relay ON bit10: ALR3=1 - AL4 relay ON bit11: ALR4=1 - AL4 relay ON bit13,bit12:DPH,DPL — DP position (Fn03): 00 - „0000” 01 - „0.000” 10 - „00.00” 11 - „000.0” bit14: Input type: 0 - current 1 - voltage bit15: not used
400004/ 0x0003	*Set-point 1 level*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	1800 (0x0708)	AU
400005/ 0x0004	*Set-point 2 level*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	200 (0x00C8)	AL2

400006/ 0x0005	*Set-point 3 level*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	1500 (0x05DC)	AL3
400007/ 0x0006	*Set-point 4 level*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	500 (0x01F4)	AL4
400008/ 0x0007	*Output current*	V (R)	-32768 - 32767 (0x8000-0x7FFF)		*10-'mA
400009/ 0x0008	*Minimum read-out*	P (R)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	0 (0x0000)	
400100/ 0x0009	*Maximum read-out*	P (R)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	2000 (0x07D0)	
400011/ 0x000A	*Bargraph height*	V (R)	0-27 (0x0000-0x001B)		0 — *Display underrange (LED01 flashing)* 27 - *Display overrange (LED26 flashing)*
400012/ 0x000B	*Bargraph colour 0108*	V(R)	0-65535 (0x0000-OxFFFF)	-	Colour codes: 00 - off 01 - green 10 - red 11 - orange bit1,bit0: LED01(lowest) bit3,bit2: LED02 bit5,bit4: LED03 bit7,bit6: LED04 bit9,bit8: LED05 bit11,bit10: LED06 bit13,bit12: LED07 bit15,bit14: LED08
400013/ 0x000C	*Bargraph colour 0916*	V(R)	0-65535 (0x0000-OxFFFF)	-	Colour codes: see above bit1,bit0: LED09 bit3,bit2: LED10 bit5,bit4: LED11 bit7,bit6: LED12 bit9,bit8: LED13 bit11,bit10: LED14 bit13,bit12: LED15 bit15,bit14: LED16
400014/ 0x000D	*Bargraph colour 1724*	V(R)	0-65535 (0x0000-OxFFFF)		Colour codes: see above bit1,bit0: LED17 bit3,bit2: LED18 bit5,bit4: LED19 bit7,bit6: LED20 bit9,bit8: LED21 bit11,bit10: LED22 bit13,bit12: LED23 bit15,bit14: LED24
400015/ 0x000E	*Bargraph colour 2532*	V(R)	0-65535 (0x0000-OxFFFF)		Colour codes: see above bit1,bit0: LED25 bit3,bit2: LED26 bit15-bit4: -

400033/ 0x0020	*Identification number*	P (R)	0-65535 (0x0000-OxFFFF)		0 — no numberavailable
400034/ 0x0021	*Actual scaling points number*	P (R)	From 2 (0x0002) to Fn01 setting	2 (0x0002)	Actually defined In Fn02 number of saling points.
400035/ 0x0022	*Input type*	P (R/W)	0 (0x0000) — current [mA] 1 (0x0001) — voltage [V]	0 (0x0000)	Fn00
400036/ 0x0023	Decimal point position	P (R/W)	0x0000 - 0000 0x0001 0.000 0x0002 00.00 0x0003 000.0	2 (0x0002)	Fn03
400037/ 0x0024	Read-out rounding	P (R/W)	1 (0x0001) - to 1 2 (0x0002) - to 2 5 (0x0005) - to 5 10 (0x000A) - to 10	1 (0x0001)	Fn04
400038/ 0x0025	*Filtering /eve/*	P (R/W)	0 - 9 (0x0000 - 0x0009)	2 (0x0002)	Fn05
400039/ 0x0026	*Bargraph colour mode*	P (R/W)	1 (0x0001) – single colour 3 (0x0003) - tricolour	3 (0x0003)	Fn06
400040/ 0x0027	*AI 1 mode*	P (R/W)	0x0000 - H 0x0001 - L 0x0002 - A	0 (0x0000)	Fn07 - AU set-point mode setting
400041/ 0x0028	*AI 2 mode*	P (R/W)		1 (0x0001)	Fn07 — AL2 set-point mode setting
400042/ 0x0029	*AI 3 mode*	P (R/W)		0 (0x0000)	Fn07 — AL3 set-point mode setting
400043/ 0x002A	*AI 4 mode*	P (R/W)		1 (0x0001)	Fn07 — AL4 set-point mode setting
400044/ 0x002B	*AI 1 hysteresis*	P (R/W)	1 - 9999 (0x0001 - 0x270F)	1 (0x0001)	Fn07 - AU set-point hysteresis
400045/ 0x002C	*AI 2 hysteresis*	P (R/W)		1 (0x0001)	Fn07 — AL2 set-point hysteresis
400046/ 0x002D	*AI 3 hysteresis*	P (R/W)		1 (0x0001)	Fn07 — AL3 set-point hysteresis
400047/ 0x002E	*AI 4 hysteresis*	P (R/W)		1 (0x0001)	Fn07 — AL4 set-point hysteresis

400048/ 0x002F	*Scaling points number*	P (R/W)	**2-16 (0x0002 - 0x0010)**	**2 (0x0002)**	Fn01

400049/ 0x0030	*P01 input value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**0 (0x0000)**	Fn02:P01
400050/ 0x0031	*P01 read-out value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**0 (0x0000)**	Fn02:P01
400051/ 0x0032	*P02 input value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**2000 (0x07D0)**	Fn02:P02
400052/ 0x0033	*P02 read-out value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**2000 (0x07D0)**	Fn02:P02
400053/ 0x0034	*P03 input value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**25000 (0x61A8)**	Fn02:P03 Initial value for unused point
400054/ 0x0035	*P03 read-out value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**25000 (0x61A8)**	Fn02:P03
400055/ 0x0036	*P04 input value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**25000 (0x61A8)**	Fn02:P04
400056/ 0x0037	*P04 read-out value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**25000 (0x61A8)**	Fn02:P04
400057/ 0x0038	*P05 input value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**25000 (0x61A8)**	Fn02:P05
400058/ 0x0039	*P05 read-out value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**25000 (0x61A8)**	Fn02:P05
400059/ 0x003A	*P06 input value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**25000 (0x61A8)**	Fn02:P06
400060/ 0x003B	*P06 read-out value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**25000 (0x61A8)**	Fn02:P06
400061/ 0x003C	*P07 input value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**25000 (0x61A8)**	Fn02:P07
400062/ 0x003D	*P07 read-out value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**25000 (0x61A8)**	Fn02:P07
400063/ 0x003E	*P08 input value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**25000 (0x61A8)**	Fn02:P08
400064/ 0x003F	*P08 read-out value*	P (R/W)	**-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)**	**25000 (0x61A8)**	Fn02:P08

400065/ 0x0040	*P09 input value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P09

400066/ 0x0041	*P09 read-out value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P09
400067/ 0x0042	*P10 input value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P10
400068/ 0x0043	*P10 read-out value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P10
400069/ 0x0044	*P11 input value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P11
400070/ 0x0045	*P11 read-out value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P11
400071/ 0x0046	*P12 input value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P12
400072/ 0x0047	*P12 read-*out *value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P12
400073/ 0x0048	*P13 input value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P13
400074/ 0x0049	*P13 read-out value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P13
400075/ 0x004A	*P14 input value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P14
400076/ 0x004B	*P14 read-*out *value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P14
400077/ 0x004C	*P15 input value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P15
400078/ 0x004D	*P15 read-*out *value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P15
400079/ 0x004E	*P16 input value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P16
400080/ 0x004F	*P16 read-out value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	25000 (0x61A8)	Fn02:P16
400081/ 0x0050	*Read-out*for *low linear output*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-ox270F)	0 (0x0000)	Fn08:P01

400082/ 0x0051	*Read-out linear output*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	2000 (0x07D0)	Fn08:P02

400083/ 0x0052	*Low linear output value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	400 (0x0190)	Fn08:P01 (default 4.00mA)
400084/ 0x0053	*High linear output value*	P (R/W)	-999 - 9999 (0xFC19-0x270F)	2000 (0x07D0)	Fn08:P02 (default 20.00mA)
400097/ 0x0060	*AdresSlave*	P (R)	1 - 247 (0x0001-0x00F7)		Fc01
400098/ 0x0061	*Baude rate*	P (R)	3 (0x0003) - 2400bps 4 (0x0004) - 4800bps 5 (0x0005) - 9600bps 6 (0x0006) - 19200bps	5 (0x0005)	
400099/ 0x0062	*Parity*	P (R)	0 (0x0000) — no parity 1 (0x0001) - even parity 2 (0x0002) - odd parity	1 (0x0001)	
418435/ 0x4802	*ModbusFirmwarelD*	P (R)	10000 (0x2710)		

3.8 ТЕСТ ИНДИКАТОРОВ И ВЫХОДОВ

PMS970 имеет специальную процедуру теста для проверки индикаторов и реле, а также отображения версии программного обеспечения. Чтобы активировать процедуру тестирования, удерживайте нажатой кнопку при включении питания.

Фазы теста переключаются по следующему циклу:
- четыре цифры версии программы
- светится полностью цифровой индикатор
- светятся диоды состояния реле (реле включены)
- светится весь барграф зеленым цветом
- светится весь барграф красным цветом.

Кнопкой **ENT** можно переключиться в режим поочередного свечения каждого сегмента индикатора.

Нажатие на **ESC** приведет в режим нормальной работы измерителя.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Измерители относятся к неремонтируемым изделиям, отличающимся конструктивным исполнением и способом монтажа.

Поверку измерителей проводят в соответствии с документом МИ2539-99 «Рекомендации ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки»

Периодические осмотры должны проводиться в соответствии со стандартами, обязательными для пользователя. Во время осмотров проверьте состояние электрических соединений на клеммах (надежность соединения) и надежность крепления измерителя.

В случае неисправности устройство должно быть отключено и отправлено для ремонта производителю или уполномоченной им организации.

Если измеритель в месте установки мог быть подвержен механическим повреждениям, скачкам напряжения или обнаружена неправильная работа - следует провести осмотр по мере необходимости.

Если в линии передачи отсутствует сигнал или имеет неверное значение, проверьте состояние кабеля, состояние соединений на клеммах и т. п. Убедитесь, что напряжение питания и сопротивление нагрузки правильные.

Если линия исправна, необходимо проверить работоспособность измерителя.

5. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИЯ

Негодные и поврежденные измерителя должны быть разобраны и утилизированы в соответствии с нормативами по утилизации электрического и электронного оборудования или возвращены изготовителю.

6. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

6.1. ТРАНСПОРТИРОВКА

Перевозка измерителей должна осуществляться в индивидуальных и/или групповых упаковках, крытым транспортным средством. Упаковка должна быть защищена от перемещений и непосредственного воздействия атмосферных явлений.

6.2. ХРАНЕНИЕ

Измеритель должен храниться в заводской упаковке, в крытом помещении, защищенном от агрессивных субстанций, в котором температура и относительная влажность не должны превышать допустимых значений.

7. ГАРАНТИЯ

Производитель обеспечивает гарантию на условиях, указанных в Паспорте на изделие, который одновременно является гарантийной картой.

Гарантия будет снята в случае использования изделия не по назначению, несоблюдения данного Руководства по Эксплуатации, эксплуатации неквалифицированным персоналом или вмешательства в конструкцию

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Производитель оставляет за собой право вносить конструктивные и технологические изменения не ухудшающие параметры измерителя.

Изменения, внесенные в производственную документацию изделия, могут опережать обновление бумажной документации пользователя. Актуальное руководство по эксплуатации можно найти на веб-сайте производителя по адресу www.aplisens.ru

Производитель: APLISENS S.A., Польша.
Адрес: 03-192 Warszawa, ul. Morelowa, 7. Tel.: 022 814-0777, Fax: 022 814-0778.
Официальный представитель в России: ООО «АПЛИСЕНС», Россия.
Адрес: 142450, Московская обл., г. Старая Купавна, ул. Придорожная, д. 34.
Тел.: +7(495) 989-2276; 8(800) 700-2276 (бесплатный звонок из России).
Сайт: www.aplisens.ru. E-mail: info@aplisens.ru