

**КОНТРОЛЛЕР ИЗМЕРЕНИЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ДИСТАНЦИОННЫЙ
КИД-И**

Руководство по эксплуатации
ЕРКФ.411131.001РЭ
(изм. 4)

Содержание

1 Описание и работа КИД-И.....	2
1.1 Назначение КИД-И	2
1.2 Технические характеристики КИД-И.....	2
1.3 Состав КИД-И.....	3
1.4 Устройство и работа КИД-И	4
1.4.1 Описание КИД-И.....	4
1.4.2 Органы индикации и управления.....	5
1.4.3 Работа КИД-И	6
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	9
1.6 Маркировка и пломбирование	10
1.7 Упаковка.....	10
2 Использование по назначению	10
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	10
2.2 Подготовка к использованию.....	10
2.2.1 Установка на монтажной рейке.....	10
2.2.2 Подключение электропитания	13
2.2.3 Подключение линий связи RS-485.....	13
2.2.4 Подключение контролируемых цепей.....	14
2.3 Использование КИД-И.....	16
3 Техническое обслуживание	21
3.1 Общие указания.....	21
3.2 Меры безопасности	21
4 Текущий ремонт	21
5 Транспортирование и хранение.....	21
6 Утилизация.....	21
Приложение А	22

Настоящее Руководство по эксплуатации (далее – Руководство) определяет порядок работы с контроллером измерений сопротивления изоляции дистанционным КИД-И ЕРКФ.411131.001 с целью обеспечения правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

К работе с контроллером допускается персонал, изучивший настоящее Руководство и имеющий группу по электробезопасности не ниже III.

Настоящее Руководство разработано в соответствии с требованиями ГОСТ 2.610-2006 «Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов».

В Руководстве использованы следующие сокращения:

- ЗИП – запасные части, инструмент и принадлежности;
- КИД-И – контроллер измерений сопротивления изоляции дистанционный;
- КИД-Н – контроллер измерений напряжения дистанционный;
- МПЦ-И – микропроцессорная централизация стрелок и сигналов;
- ПО АРМ ШН – программное обеспечение автоматизированного рабочего места электромеханика.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА КИД-И

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ КИД-И

Контроллер измерений сопротивления изоляции дистанционный КИД-И (далее – КИД-И, контроллер) предназначен для измерений сопротивления изоляции устройств и кабелей сигнализации, централизации и блокировки и передачи измеренных значений в диагностические системы или системы верхнего уровня.

КИД-И относится к устройствам с централизованным размещением и должен располагаться в отапливаемых релейных помещениях постов электрической централизации или в специализированных транспортабельных модулях.

КИД-И может применяться в составе систем АО «НПЦ «Промэлектроника» (микропроцессорной централизации стрелок и сигналов МПЦ-И, микропроцессорной автоблокировки АБТЦ-И, диспетчерского контроля, систем диагностики и удалённого мониторинга и других).

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КИД-И

Основные технические характеристики КИД-И приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики КИД-И

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение электропитания постоянного тока	$(24 \pm 3,6)$ В
Потребляемый ток, не более	70 мА
Интерфейс связи с внешней системой	RS-485
Протокол обмена с внешней системой	Modbus
Скорость обмена	9600 бит/с
Количество измерительных каналов	8
Диапазон измерений сопротивления изоляции	от 1 до 150 МОм
Входное сопротивление измерительного канала	10 МОм

Наименование параметра	Значение параметра
Периодичность измерений	от 0 до 540 мин
Длительность цикла измерения, не более	165 с
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений сопротивления изоляции	$\pm 2,5 \%$
Гальваническое разделение цепей	Есть
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ4
Границы рабочего температурного диапазона окружающей среды	от минус 5 °С до плюс 50 °С
Относительная влажность воздуха при + 25 °С, не более	80 %
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP30
Класс условий размещения при воздействии механических нагрузок при эксплуатации по ГОСТ 34012-2016	МС1
Класс условий размещения при воздействии климатических факторов при эксплуатации по ГОСТ 34012-2016	К1
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), не более	100,0×22,5×114,0 мм
Масса, не более	200 г
Примечание – При измерениях сопротивления изоляции менее 1 МОм и более 150 МОм погрешность измерений не нормируется.	

1.3 СОСТАВ КИД-И

Комплект поставки КИД-И приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Комплект поставки КИД-И

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Контроллер измерений сопротивления изоляции КИД-И	ЕРКФ.411131.001	1
Штекер	ЕРКФ.685675.003	1
Штекер	ЕРКФ.685675.003-01	1
Штекер	ЕРКФ.685675.003-02	1
Формирователь шинный ME 22,5 TBUS 1,5/5-ST-3,81 KMGY, № 2713722, Phoenix Contact	–	1
Паспорт	ЕРКФ.411131.001ПС	1
Руководство по эксплуатации	ЕРКФ.411131.001РЭ	1*
Монтажный чертёж	ЕРКФ.411131.001МЧ	1*
Методика поверки	ЕРКФ.411131.001МП	1
Упаковка	ЕРКФ.320003.031	1
* 1 шт. на поставку		

1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА КИД-И

1.4.1 Описание КИД-И

КИД-И предназначен для измерений сопротивления изоляции кабелей электропитания и сигнальных кабелей в 8 точках подключения и передачи результатов измерений по интерфейсу RS-485 по протоколу Modbus RTU во внешнюю систему.

Контроллер представляет собой законченное устройство, выполненное в индивидуальном пластмассовом корпусе, монтируемое внутри станины, шкафа или корпуса оборудования на монтажную рейку. Тип рекомендованных монтажных реек приведен в п. 2.2.1.

Внешний вид и габаритные размеры контроллера приведены на рисунке 1.1.

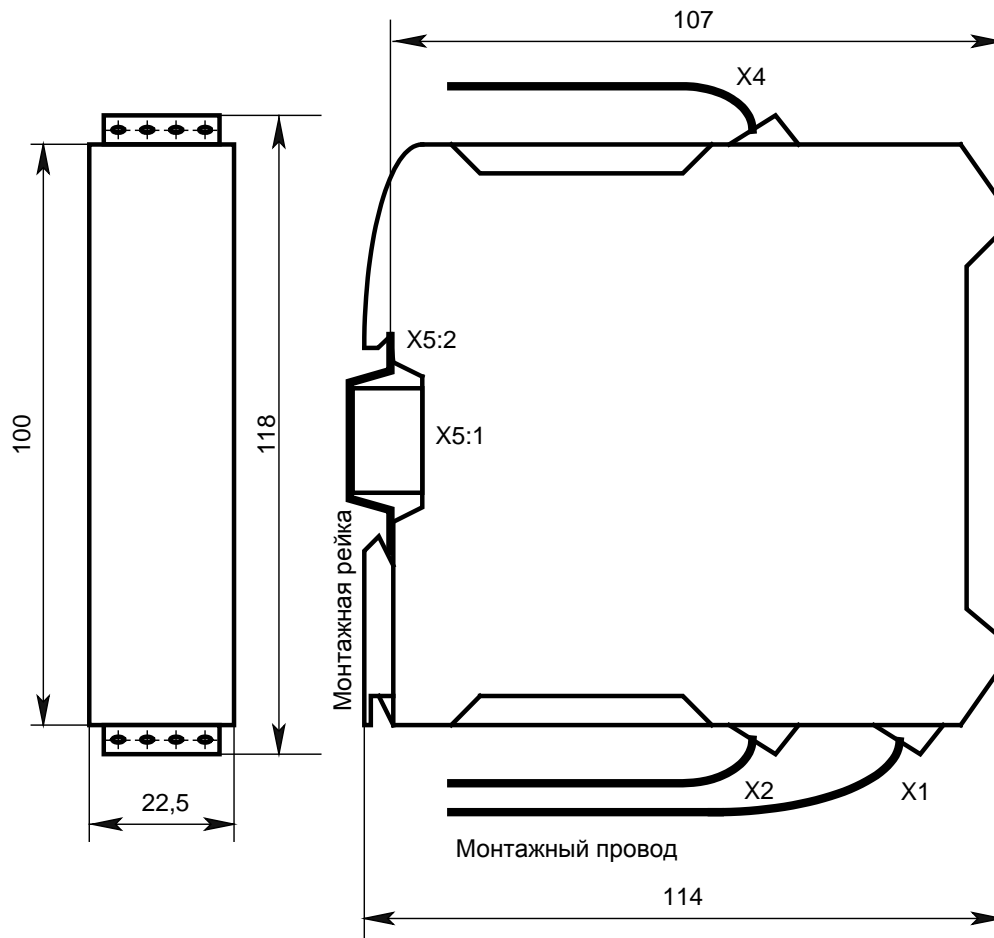


Рисунок 1.1

Контроллер относится к техническим средствам, непосредственно не влияющим на безопасность движения поездов.

Тем не менее, при разработке контроллера предприняты меры, исключая потенциальное влияние, даже вышедшего из строя, контроллера на подключаемые цепи:

- при выходе из строя устройств гальванической изоляции измерительных каналов сопротивление между любыми двумя измерительными каналами будет не менее 20 МОм, а между любым измерительным каналом и цепью электропитания, заземления или связи по RS-485 – не менее 10 МОм;
- входные цепи рассчитаны таким образом, чтобы длительно выдерживать двойное значение максимального входного напряжения (при этом контроллер остается работоспособным);

- по цепям электропитания допускается длительное полуторократное превышение напряжения (не более 36 В), при этом контроллер остаётся работоспособным.

Расположение выводов на штекерах X1, X2, X4 КИД-И приведено на рисунке 1.2.

Вид с лицевой
стороны



Рисунок 1.2

1.4.2 Органы индикации и управления

На передней панели контроллера расположены три светодиодных индикатора и пятиразрядный переключатель установки базового адреса. Внешний вид показан на рисунке 1.3.

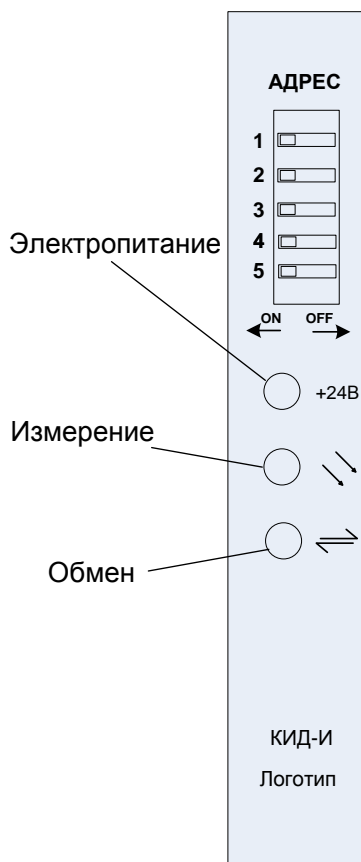


Рисунок 1.3

Описание световой индикации КИД-И приведено в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Описание световой индикации КИД-И

Индикатор	Значение	Цвет	Состояние	Описание
+24В	Электропитание	Зеленый	Включен постоянно	Подано напряжение электропитания + 24 В постоянного тока
			Выключен	Напряжение электропитания отсутствует либо ниже нормы
↘	Измерение	Желтый	Включен в течение 8 с	Измерительное напряжение ± 100 В подключено к линии
		Зеленый	Включен в течение 0,2 с	Измерение сопротивления изоляции
		Зеленый	Включается периодически с частотой 1 Гц	Пауза между измерительными циклами
↔	Обмен данными с внешней системой		Выключен	Обмена данными с внешней системой нет
		Зеленый	Включен в течение 0,1 с	Запрос данных от внешней системы
↘ ↔	Включение	Желтый	Включены одновременно в течение 1 с	Индикация при включении электропитания
		Зеленый	Включены одновременно в течение 1 с	

Пятипозиционный переключатель «АДРЕС» предназначен для установки базового адреса контроллера. Соответствие базового адреса контроллера и переключателя приведено в Приложении А в таблице А.1.

1.4.3 Работа КИД-И

1.4.3.1 Структура и принцип действия КИД-И

Измерение сопротивления изоляции кабеля основано на измерении тока утечки, протекающего через изоляцию при подаче калиброванного напряжения 100 В постоянного тока между жилой кабеля и землей.

Структурная схема КИД-И приведена на рисунке 1.4.

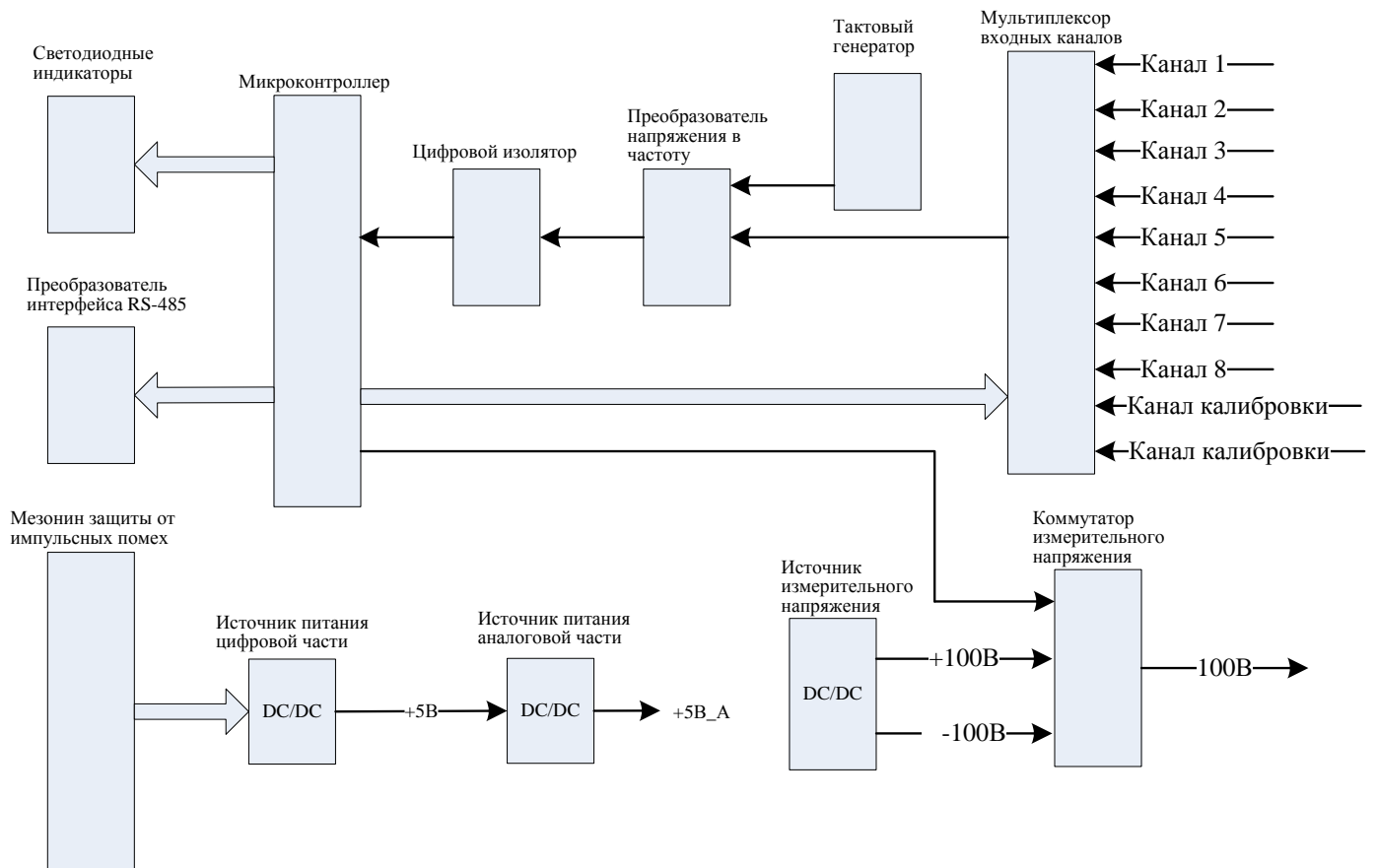


Рисунок 1.4

Принцип действия КИД-И заключается в преобразовании входного напряжения в цифровой код, который обрабатывается микроконтроллером.

Микроконтроллер по очереди переключает измерительные и калибровочные каналы в соответствии с встроенной программой.

Напряжение с измерительных каналов подается на преобразователь напряжения в частоту, который формирует последовательность импульсов, частота следования которых пропорциональна напряжению.

Последовательность импульсов поступает в микроконтроллер через цифровой изолятор, который обеспечивает гальваническую развязку между входными каналами и цифровой частью КИД-И, где происходит обработка сигналов.

Микроконтроллер подсчитывает импульсы, поступившие за определенный интервал времени и вычисляет сопротивление изоляции, которое пропорционально измеренному напряжению. Точность подсчета обеспечивается тактовым генератором, генерирующим сигнал опорной частоты, на основе которой работает преобразователь напряжения в частоту.

Для измерения тока утечки подается измерительное напряжение постоянного тока амплитудой 100 В.

Испытательное напряжение формирует источник измерительного напряжения.

Для того чтобы исключить влияние внешнего источника электропитания, применяется двухполюсное испытательное напряжение плюс 100 В и минус 100 В.

Для исключения влияния на результат возможной нестабильности источника измерительного напряжения в КИД-И предусмотрены два калибровочных канала, в которых измеряется ток, протекающий через калибровочные сопротивления при внутреннем коротком замыкании и внутреннем разрыве измерительной цепи. Калибровка измерительного тракта осуществляется в

каждом цикле измерений. Переключение напряжения обеспечивается коммутатором измерительного напряжения по команде микроконтроллера.

Светодиодные индикаторы предназначены для индикации состояния КИД-И, режима работы и обмена данными по интерфейсу RS-485. Управление индикаторами производится микроконтроллером в соответствии с алгоритмом работы.

Преобразователь интерфейса RS-485 обеспечивает взаимодействие КИД-И с внешними системами, обеспечивает формирование пакета данных в соответствии с требованиями стандарта интерфейса RS-485 под управлением микроконтроллера.

Защиту КИД-И от импульсных помех и перенапряжений обеспечивает мезонин защиты от импульсных помех МЗИП ЕРКФ.426475.025.

1.4.3.2 Алгоритм измерения сопротивления

Контроллер подключает измерительное напряжение плюс (100 ± 1) В на время не более 8 с, в течение этого времени индикатор « \searrow » включен желтым светом. Не более чем через 8 с контроллер начинает измерять ток утечки в течение не более 0,2 с, во время измерения индикатор « \searrow » включается зеленым светом. После измерения контроллер переключает измерительное напряжение на минус (100 ± 1) В и повторяет измерения.

Контроллер проводит измерения по восьми измерительным и двум калибровочным каналам последовательно, весь цикл измерения занимает не более 165 с.

По окончании цикла измерений наступает пауза, во время которой контроллер отключается от измеряемых линий. Длительность паузы устанавливается пользователем с дискретностью 1 минута и может составлять от 0 минут (паузы нет, циклы измерений идут непрерывно) до 540 минут (контроллер измеряет сопротивление изоляции 1 раз в 540 минут). По умолчанию установлено значение 60 минут, то есть сопротивление изоляции измеряется один раз в час.

Сформированный пакет данных с результатами измерений передается во внешнюю систему по интерфейсу RS-485 по протоколу Modbus. Данные передаются по запросу драйвера управления внешней системы пакетами по 44 байта. Формат кадра Modbus приведен на рисунке 1.5.

Во время обращения драйвера управления к контроллеру индикатор « \rightleftharpoons » включается зеленым светом в течение не более 0,1 с.

Старт 3,5 пустых байта	Адрес 8 бит	Функция 8 бит	Данные Nx8 бит	Контрольная сумма 16 бит	Конец 3,5 пустых байта
------------------------------	----------------	------------------	-------------------	--------------------------------	------------------------------

Рисунок 1.5

Значения полей данных кадра Modbus приведено в Приложении А в таблице А.2.

1.4.3.3 Взаимодействие с внешней системой

Взаимодействие с внешней системой осуществляется по интерфейсу RS-485 в полудуплексном режиме.

Контроллеры подключаются к внешней системе по общей шине с интерфейсом RS-485. Длина кабеля связи по интерфейсу RS-485 не должна превышать 1000 метров. К одной шине с интерфейсом RS-485 может подключаться до 31 контроллера.

Каждый контроллер имеет собственный базовый адрес, по которому драйвер внешней системы обращается к контроллеру. Базовый адрес контроллера устанавливается переключателем

«АДРЕС» на передней панели контроллера в соответствии с данными, приведенными в Приложении А в таблице А.1.

У каждого контроллера, подключаемого к одному порту RS-485 внешней системы, должен быть установлен уникальный адрес. Требование уникальности адреса сохраняется и при совместном подключении контроллеров КИД-И и КИД-Н, т.е. не допускается установка одинакового адреса у двух контроллеров, один из которых – КИД-И, другой – КИД-Н.

Общая схема подключения КИД-И к контролируемым объектам и внешней системе по интерфейсу RS-485 приведена на рисунке 1.6.

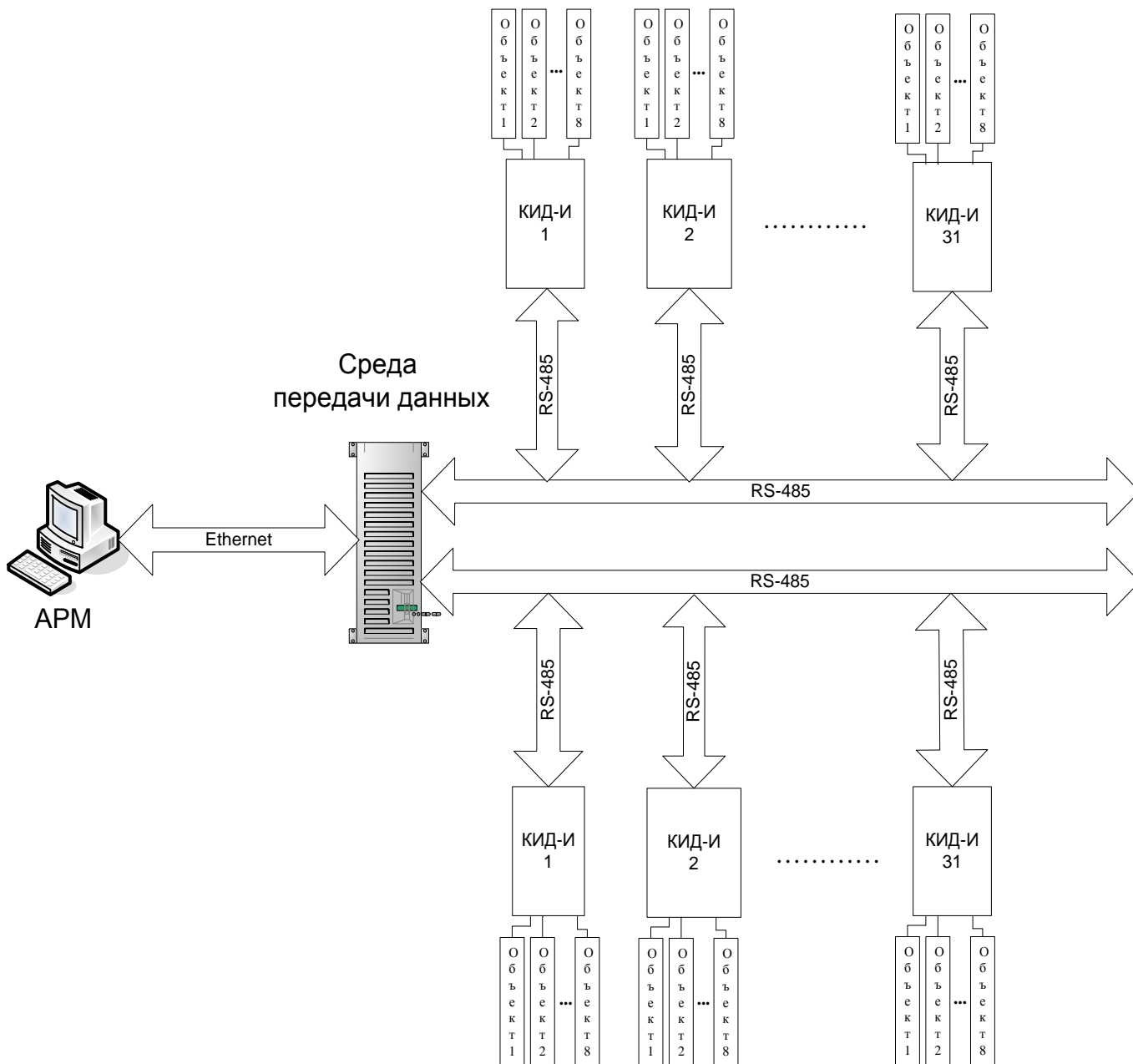


Рисунок 1.6

1.5 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Для установки, подключения и эксплуатации КИД-И специальных средств измерения и инструмента не требуется.

Необходимые для установки и эксплуатации КИД-И принадлежности входят в комплект поставки и приведены в таблице 1.2.

1.6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

КИД-И имеет маркировку с указанием наименования и обозначения изделия, его заводского номера, даты изготовления (месяц, год).

КИД-И маркируется пломбой-наклейкой с надписью «НЕ ВСКРЫВАТЬ».

1.7 УПАКОВКА

Упаковка КИД-И предохраняет контроллер от перемещений и взаимных соприкосновений внутри тары и защищает их от попадания влаги.

Упаковочный материал не оказывает вредного воздействия на окружающую среду и может быть использован повторно.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

1 ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать КИД-И к контролируемым цепям с напряжением выше 300 В постоянного тока и выше 250 В переменного тока.

2 ЗАПРЕЩАЕТСЯ подавать напряжение электропитания выше 27,6 В.

3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатировать контроллер в неотопливаемых помещениях при температуре ниже минус 5° С.

4 ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать больше 31 контроллера к одному порту RS-485.

5 Максимальная длина линии связи RS-485 не более 1000 м.

2.2 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.2.1 Установка на монтажной рейке

Рекомендуется устанавливать контроллеры на свободные места стативов вблизи клемм подключения (верхних, боковых или нижних).

Допускается установка контроллеров в кроссовых помещениях на свободные места кроссовых стативов.

КИД-И размещаются на стативе на стальной монтажной рейке (DIN-рейке). Для установки КИД-И (также и КИД-Н) рекомендуется применять DIN-рейки следующих типов:

- 1) № 1201895, производитель Phoenix Contact;
- 2) № 02145, производитель ДКС;
- 3) № 210-114, производитель Wago.

Допускается применение аналогичных монтажных реек, но такого же профиля и с соблюдением следующих размеров: высота 15 мм, ширина 35 мм, толщина не более 1,5 мм.

Перед установкой контроллера на монтажную рейку в углубление рейки монтируется разъём (формирователь шинный ME 22.5 TBUS 1.5/5-ST-3.81 KMGY), к которому подключаются: источник электропитания напряжением плюс ($24 \pm 3,6$) В постоянного тока, линия связи RS-485. Контроллер, установленный на монтажной рейке, показан на рисунке 1.1.

КИД-И крепится на монтажной рейке при помощи пружинного зажима.

Монтажные провода подключаются к штекерам X1, X2, X4. Штекеры подключаются к КИД-И в соответствии с рисунком 1.1.

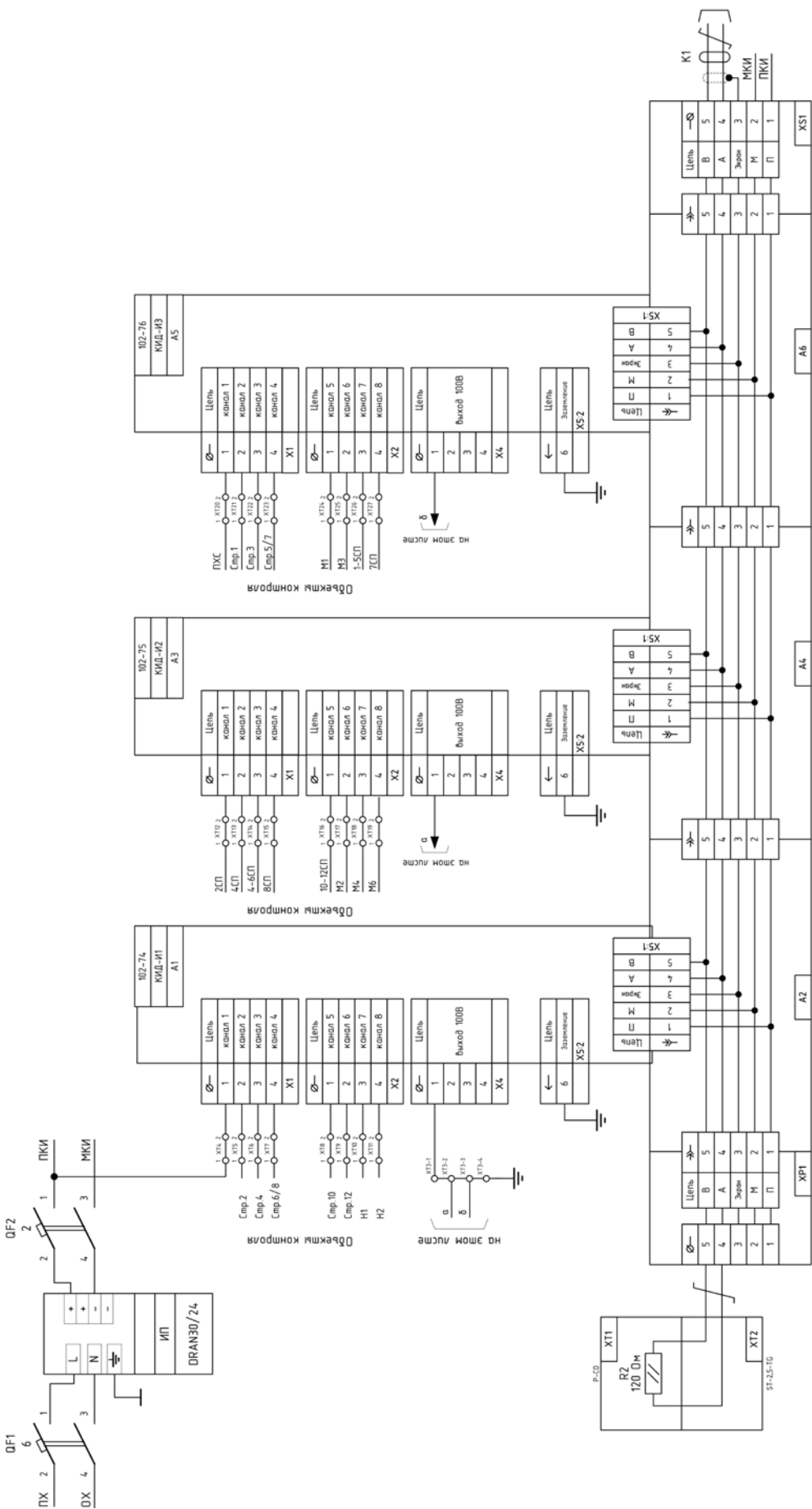
При необходимости демонтаж осуществляется без специальных инструментов. Для демонтажа неисправного КИД-И необходимо снять штекеры X1, X2, X4 и, отведя пружинный зажим, снять КИД-И с монтажной рейки.

Монтаж и демонтаж КИД-И допускается выполнять без отключения электропитания от формирователя шинного. Отключение КИД-И от контролируемых цепей осуществляется снятием штекеров без демонтажа проводов.

В случае установки нескольких контроллеров целесообразно смонтировать их рядом на одну монтажную рейку, обеспечив соединение разъёмов (ME 22.5 TBUS 1.5/5-ST-3.81 KMGY) между собой. Таким образом, цепи электропитания, экрана и интерфейса RS-485 всех контроллеров будут объединены без дополнительного монтажа. Схема соединения шинных формирователей и клемм показана на рисунке 2.1.

С левой стороны к соединенным между собой формирователям шинным подключается штекер XP1 ЕРКФ.685675.005, с правой стороны подключается штекер XP3 ЕРКФ.685675.005-01.

DIN-рейка с размещенными на ней КИД-И (КИД-Н) и клеммами заземления должна быть присоединена заземляющим проводником сечением 2,5 мм² к болту заземления статива (шине заземления шкафа). Заземляющий проводник должен присоединяться к DIN-рейке болтовым соединением.



Штекер ЕРКФ 685675 005

шинные формирователи ME 22.5 TBUS 1.5/5-S-ST-3.81 KMGU

А2, А4, А6 – шинный формирователь ME 22.5 TBUS 1.5/5-S-ST-3.81 KMGU
 XP1 – Штекер ЕРКФ 685675 005
 XS1 – Штекер ЕРКФ 685675 005-01
 K1 – кабель интерфейсный КИПЭВ 1х2х0,6
 QF1 – выключатель автоматический АBB S202-C6
 QF2 – выключатель автоматический АBB S202-C2
 XT1 – Вставка для размещения радиокомпонентов P-CD
 XT2 – Клемма подключения ST 2.5-TG
 XT3 – Клемма заземления RT 2.5/S-DUATTR0-PE – 3211025
 XT4 – XT27 – Клемма с полукруглым размыкателем RTME 4 – 3212139

Резистор 120 Ом необходимо устанавливать только при длине линии передачи данных по RS-485 Более 40м. Установка резисторов 120 Ом должна выполняться на обоих концах линии RS-485.

Рисунок 2.1

2.2.2 Подключение электропитания

Подключение проводов электропитания и интерфейса RS-485 выполняется либо к левому штекеру XP1 ЕРКФ.685675.005, либо к правому XP3 ЕРКФ.685675.005-01.

Сечение проводов электропитания выбирается для каждого отдельно устанавливаемого контроллера (или для группы контроллеров при установке их на единую шину), исходя из тока потребления контроллера (группы контроллеров).

Для защиты источника электропитания от короткого замыкания в любом из контроллеров в цепь электропитания включается автоматический выключатель «QF2», номинальный ток которого выбирается по формуле (1) из расчета тока потребления одного КИД-И не более 0,07 А.

$$I = N \cdot i, \quad (1)$$

где N – количество КИД-И на шине;

i – номинальный ток потребления одного контроллера, 0,07 А.

Следует выбрать автоматический выключатель с номинальным током не менее значения, полученного по формуле (1).

При совместном использовании контроллеров КИД-И и КИД-Н (или аналогичных) следует учитывать ток потребления данных контроллеров, значение которого указано в соответствующей технической документации на контроллеры. Сечение проводов электропитания выбирается для каждого отдельно устанавливаемого контроллера (или для группы контроллеров при установке их на единую шину), исходя из тока потребления контроллера (группы контроллеров).

2.2.3 Подключение линий связи RS-485

Линии связи RS-485 подключаются кабелем типа КИПЭВ 1×2×0,6 или аналогичным кабелем типа «витая пара» с волновым сопротивлением 120 Ом.

Экран кабеля должен быть заземлен только со стороны внешней системы (соединен с корпусом заземленного шкафа, стativa). Со стороны КИД-И экран кабеля должен быть подключен к выводу 3 (точка подключения экрана кабеля интерфейса RS-485 не является заземлением) штекера XP1 или XS1 (см. рисунок 2.1), к которому подключаются провода RS-485.

Контроллеры, установленные на одной DIN-рейке, могут быть объединены в единую шину, для этого нужно соединить формирователи шинные между собой.

При длине линии RS-485 более 40 м необходимо устанавливать согласующие резисторы. При меньших длинах линии допускается резисторы не устанавливать. Установка согласующих резисторов должна выполняться на обоих концах линии RS-485.

Согласующие резисторы должны быть выводными, типа MF 0,125 120 Ом 5 % или подобными. Выводы каждого резистора крепятся во вставку компонентную P-CO (XT1, см. рисунок 2.1), а вставка XT1 устанавливается в клемму с размыкателем типа ST 2,5-TG - 3038435. Совместно с клеммой ST 2,5-TG необходимо применять концевую крышку D-ST 2,5-TWIN - 3030488.

При необходимости обеспечить длину линии связи более 1000 м следует применять стандартные повторители интерфейса RS-485. В этом случае терминальные резисторы устанавливаются также на клеммах повторителей, к которым подключаются линии RS-485.

Со стороны внешней системы, выполняющей получение данных от КИД-И (КИД-Н), установка согласующих резисторов на линии RS-485 должна выполняться параллельно линии и как можно ближе к устройству (конвертеру интерфейсов или др.), если устройство не содержит согласующие резисторы в своем составе.

Подключение согласующего резистора со стороны внешней системы выполняется аналогично подключению со стороны КИД-И (КИД-Н).

Согласующий резистор со стороны группы КИД-И (КИД-Н) подключается к штекеру ЕРКФ.685675.005-01 (или ЕРКФ.685675.005), расположенному с противоположной стороны подключенной линии RS-485 (после группы КИД-И (КИД-Н)).

Для обеспечения возможности контроля целостности линии связи внешней системы с удалёнными контроллерами (если удалённая система имеет в своём составе два сервера, подключаемых к одной линии интерфейса RS-485) рекомендуется, по возможности, соединять контроллеры с удалённой системой таким образом, как показано на рисунке 2.2.

В этом случае терминальные резисторы устанавливаются у преобразователя интерфейса сервера 1 и у преобразователя интерфейса сервера 2 (со стороны КИД-И не устанавливаются). Поскольку общая длина линии связи не должна превышать 1000 м, возможно удаление контроллеров от серверов не более чем на 500 м.

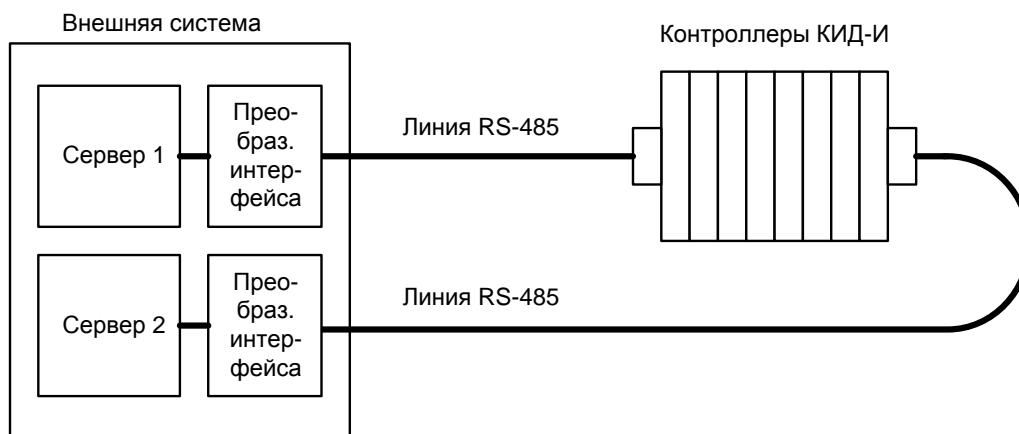


Рисунок 2.2

Если контроллеры (группы контроллеров) устанавливаются на различных стивах или шкафах, то экраны межстивных соединительных интерфейсных кабелей должны быть соединены между собой. Соединение экранов выполняется путем присоединения экранов кабелей к выводам 3 штекеров ЕРКФ.685675.005 и ЕРКФ.685675.005-01 соответственно, как показано на рисунке 2.3.

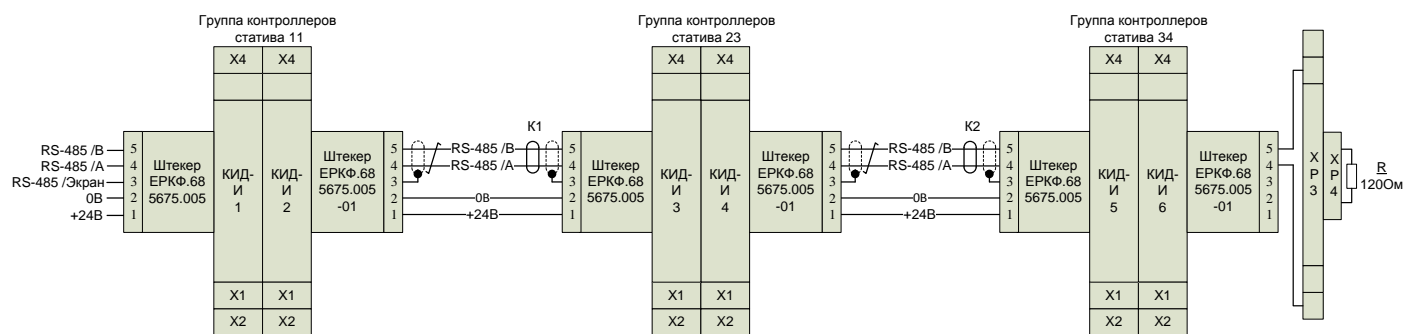


Рисунок 2.3

Соединение расположенных на разных стивах (шкафах) контроллеров (групп контроллеров) интерфейсным кабелем должно быть только последовательное (как на рисунке 2.3).

2.2.4 Подключение контролируемых цепей

Одновременно к одному КИД-И можно подключить до восьми контролируемых цепей.

НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ укладка проводов, идущих к контролируемым цепям, в непосредственной близости от силовых проводов и кабелей, параллельно этим проводам и кабелям.

Наименование контактов штекеров приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Наименование контактов штекеров

Штекер	Вывод	Назначение
ЕРКФ.685675.005 или ЕРКФ.685675.005-01	1	Подключение плюс 24 В источника электропитания
	2	Подключение 0 В источника электропитания
	3	Подключение экрана кабеля интерфейса RS-485
	4	Подключение сигнальной линии «А» интерфейса RS-485 или подключение согласующего резистора сопротивлением 120 Ом между выводами
	5	Подключение сигнальной линии «В» интерфейса RS-485 или подключение согласующего резистора сопротивлением 120 Ом между выводами
X1	1	Измерительный канал №1
	2	Измерительный канал №2
	3	Измерительный канал №3
	4	Измерительный канал №4
X2	1	Измерительный канал №5
	2	Измерительный канал №6
	3	Измерительный канал №7
	4	Измерительный канал №8
X4	1	Выход источника измерительного напряжения 100 В постоянного тока
	2	
	3	
	4	
X5:1	1	Вход «электропитание контроллера» 24 В
	2	Вход «электропитание контроллера» 0 В
	3	Вход контроллера «Экран» интерфейса RS-485
	4	Вход контроллера «А» интерфейса RS-485
	5	Вход контроллера «В» интерфейса RS-485
X5:2	6	Заземление КИД-И

При измерении сопротивления изоляции источника постоянного тока, измерительные каналы контроллера подключать к плюсовой клемме или плюсовому проводу источника. При измерении сопротивления изоляции источника переменного тока, измерительный канал контроллера подключать к фазовой клемме или фазовому проводу источника.

Варианты схем подключения к цепям, запитанным от источников постоянного и переменного тока, приведены на рисунке 2.4. Подключение проводов к контролируемым цепям производить в соответствии с монтажной схемой статива или другого оборудования.

Контролируемые цепи подключаются к штекерам, расположенным на верхней и нижней сторонах корпуса контроллера. Подключение цепей к штекерам рекомендуется выполнять монтажным проводом МГШВ 1×0,5 или аналогичным, концы которого должны обжиматься наконечниками типа НШВИ с изолирующей втулкой. Штекеры съёмные, что позволяет при необходимости сменить контроллер без отсоединения проводов от штекеров. Штекеры оснащены ключами, исключающими их перепутывание при отключении.

Выход источника измерительного напряжения ± 100 В (штекер X4) подключить к заземлению через клемму заземления РТ 2,5/S-QUATTRO-PE – 3211025 или аналогичную.

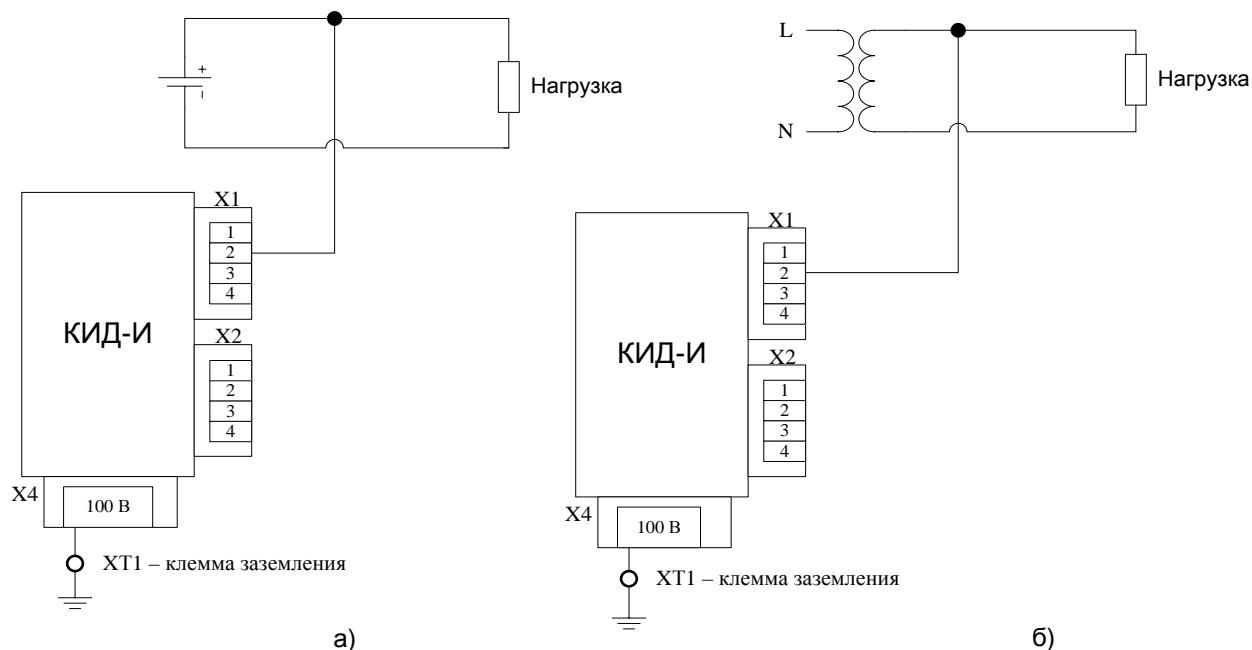


Рисунок 2.4

Перед измерением мегаомметром КИД-И должен быть отключен от измеряемых цепей. Для оперативного отключения КИД-И от измеряемых цепей измерительные каналы КИД-И подключаются к измеряемым цепям через клеммы с размыкателями. Рекомендуется применять клеммы с ползунковым размыкателем – РТМЕ 4 - 3212139 (Phoenix contact) или аналогичные (тип определяет проектировщик).

2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КИД-И

После включения электропитания КИД-И автоматически начинает работать в соответствии с алгоритмом встроенного программного обеспечения и установками, произведенными пользователем или заданными по умолчанию на предприятии-изготовителе (периодичность циклов измерений, установленная по умолчанию – 60 минут, т.е. измерения проводятся один раз в 60 минут).

Программный интерфейс работы с КИД-И может быть различным и определяется типом внешней системы, получающей информацию о состоянии КИД-И.

В настоящем разделе приведен пример интерфейса для работы с КИД-И при подключении их к системе МПЦ-И или системе ДК-И. Данный интерфейс является примером и может быть изменен.

В системе МПЦ-И или системе ДК-И результат измерения сопротивления изоляции отображается в программном обеспечении (ПО) автоматизированного рабочего места электромеханика (АРМ ШН).

В главном окне ПО АРМ ШН на вкладке «Измерения» отображается пиктограмма КИД-И. Пример отображения в главном окне ПО АРМ ШН показан на рисунке 2.5.

Если связь АРМ ШН и КИД-И установлена, то пиктограмма КИД-И – зеленого цвета, если связи между АРМ ШН и КИД-И нет, то пиктограмма – фиолетового цвета.

Под пиктограммой указаны названия цепей, подключенных к КИД-И согласно проекту.

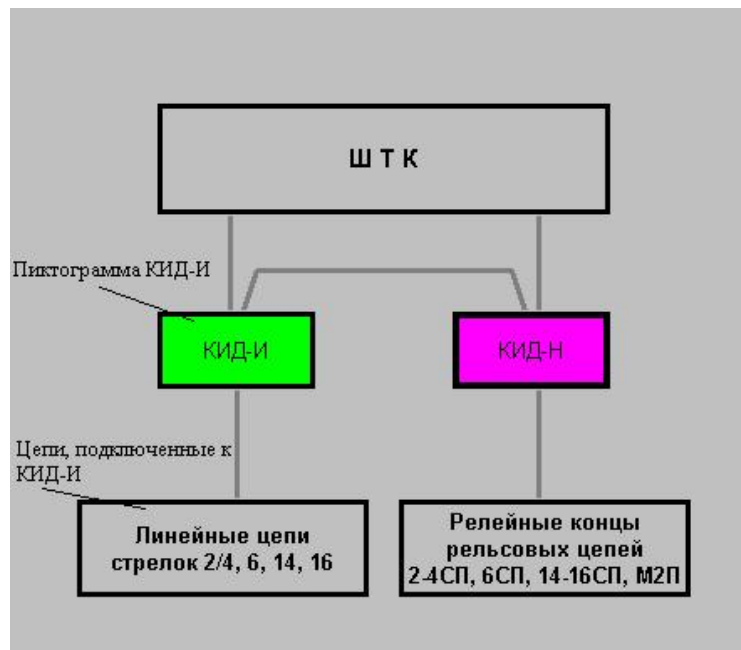


Рисунок 2.5

Для того чтобы открыть окно результатов измерений, необходимо навести указатель манипулятора «мышь» на пиктограмму КИД-И и нажать правую кнопку на манипуляторе «мышь», в выпадающем меню выбрать пункт «Показать таблицу значений», как показано на рисунке 2.6, для отображения текущих результатов измерения в режиме реального времени.

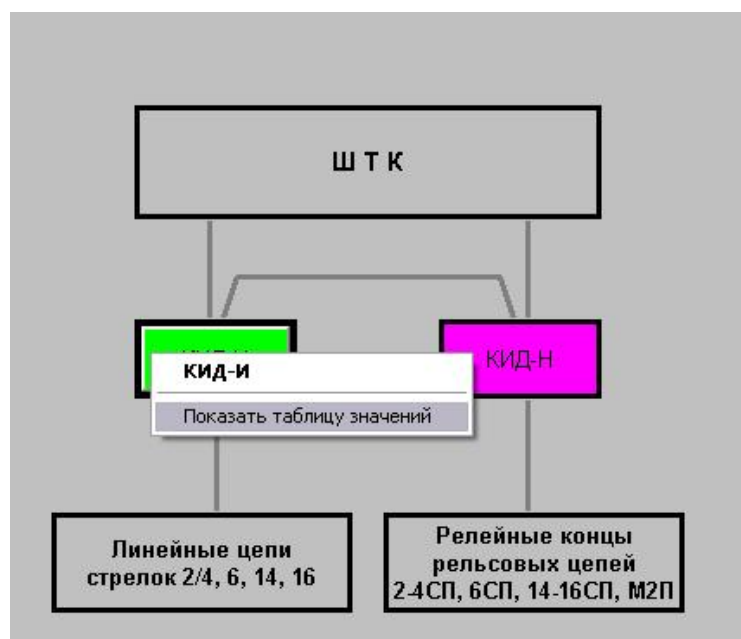


Рисунок 2.6

В результате откроется окно результатов измерения, как показано на рисунке 2.7.

В окне результатов измерения отображаются все подключенные цепи и номера каналов КИД-И, к которым они подключены, текущие значения результатов измерения сопротивления изоляции каждой цепи в МОм, пиктограммы включения/выключения графиков результатов измерения и кнопки выбора меню «Настройка», «Границы», «Графики».

КИД-И{@1}			
<input type="button" value="Настройка"/> <input type="button" value="Границы"/> <input type="button" value="Графики"/> <input type="button" value="X"/>			
Тип контроллера: КИД-И			
№	Наименование	Значение	График
1	Стрелка 106	100 МОм	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Стрелка 6	30 МОм	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Стрелка 109/11	20 МОм	<input type="checkbox"/>
4	Стрелка 37/39	60 МОм	<input type="checkbox"/>
5	Счетн. пункт ЭССО №5	10 МОм	<input type="checkbox"/>
6	Релейный конец 33/113П	220 МОм	<input type="checkbox"/>
7	Светофор Н16	15 МОм	<input type="checkbox"/>
8	Светофор М53	34 МОм	<input type="checkbox"/>

Рисунок 2.7

При выборе меню «Настройка» открывается окно «Настройка», приведенное на рисунке 2.8.

<input checked="" type="checkbox"/>	Показать калибровочные каналы:
<input checked="" type="checkbox"/>	Показать границы и поправочные коэффициенты
Время цикла опроса:	<input type="text" value="0"/> мин <input type="button" value="Применить"/>
<input type="button" value="Начать измерения сначала"/>	

Рисунок 2.8

Для того чтобы изменить временной интервал между циклами измерения, в окне «Настройка» в поле ввода времени цикла опроса необходимо ввести значение от 0 до 540 минут и нажать кнопку «Применить».

При установке галочки «Показать границы и поправочные коэффициенты» окно результатов измерений будет отображать заданные значения (если значения прописаны): аварийный минимум, аварийный максимум, предаварийный минимум, предаварийный максимум (см. рисунок 2.9).

КИД-И{@1}								
<input type="button" value="Настройка"/> <input type="button" value="Границы"/> <input type="button" value="Графики"/> <input type="button" value="X"/>								
Тип контроллера: КИД-И								
№	Наименование	Значение	График	Козф.	Авар.Мин	Пред.Мин	Пред.Макс	Авар.Макс
1	Стрелка 106	100 МОм	<input checked="" type="checkbox"/>	1				
2	Стрелка 6	30 МОм	<input checked="" type="checkbox"/>	1				
3	Стрелка 109/11	20 МОм	<input type="checkbox"/>	1				
4	Стрелка 37/39	60 МОм	<input type="checkbox"/>	1				
5	Счетн. пункт ЭССО №5	10 МОм	<input type="checkbox"/>	1				
6	Релейный конец 33/113П	220 МОм	<input type="checkbox"/>	1				
7	Светофор Н16	15 МОм	<input type="checkbox"/>	1				
8	Светофор М53	34 МОм	<input type="checkbox"/>	1				

Рисунок 2.9

При выборе меню «Границы», откроется окно с возможностью задания параметров отображения (см. рисунок 2.10)

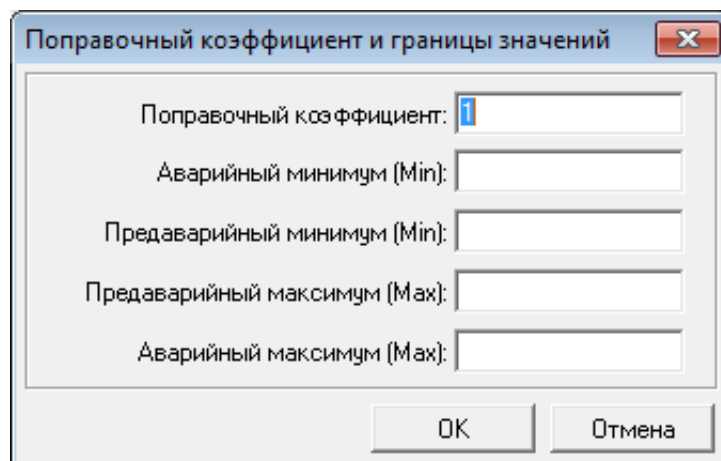


Рисунок 2.10

При достижении значения измеряемого сигнала уровня заданного аварийного максимума или минимума индикатор КИД-И на мнемосхеме и строка значений данного сигнала отображаются красным цветом.

При достижении значения измеряемого сигнала уровня заданного предаварийного максимума или минимума индикатор КИД-И на мнемосхеме и строка значений данного сигнала отображаются желтым цветом.

Для того чтобы включить отображение результатов измерения в виде графика, необходимо, при помощи манипулятора «мышь», поставить отметку в пиктограмме отображения графика соответствующего канала, затем нажать кнопку выбора меню «Графики» (см. рисунок 2.7).

В результате откроется дополнительное окно отображения графиков результатов измерения, как показано на рисунке 2.11.

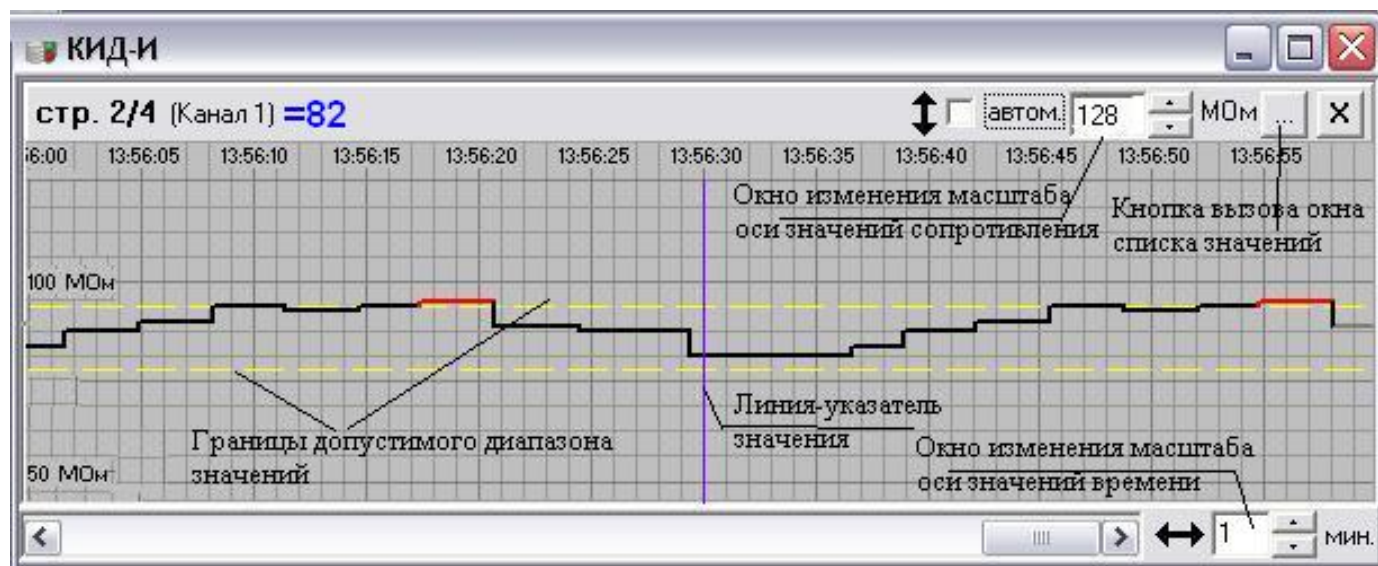


Рисунок 2.11

Для определения точного значения результатов измерения в какой-либо момент времени на графике необходимо манипулятором «мышь» передвинуть линию-указатель значения на необходимое время и точное значение результата измерения.

Для изменения масштаба графика по оси значений сопротивления необходимо в окне изменения масштаба выбрать соответствующее значение. Изменение масштаба по оси значений сопротивления возможно для каждого графика индивидуально. При установленной галочке

«автом.» масштаб оси значений сопротивления устанавливается автоматически, исходя из максимального измеренного значения. Изменение масштаба графика по оси значений времени производится только одновременно для всех графиков. Окно изменения масштаба по оси значений времени находится внизу окна графиков.

Желтыми пунктирными линиями на графике показаны границы диапазона допустимых значений, устанавливаемые при проектировании. При выходе значений за установленные пределы, линия графика становится красной, как показано на рисунке 2.11.

При нажатии на кнопку вызова окна списка значений открывается окно со списком значений результатов измерений, как показано на рисунке 2.12.

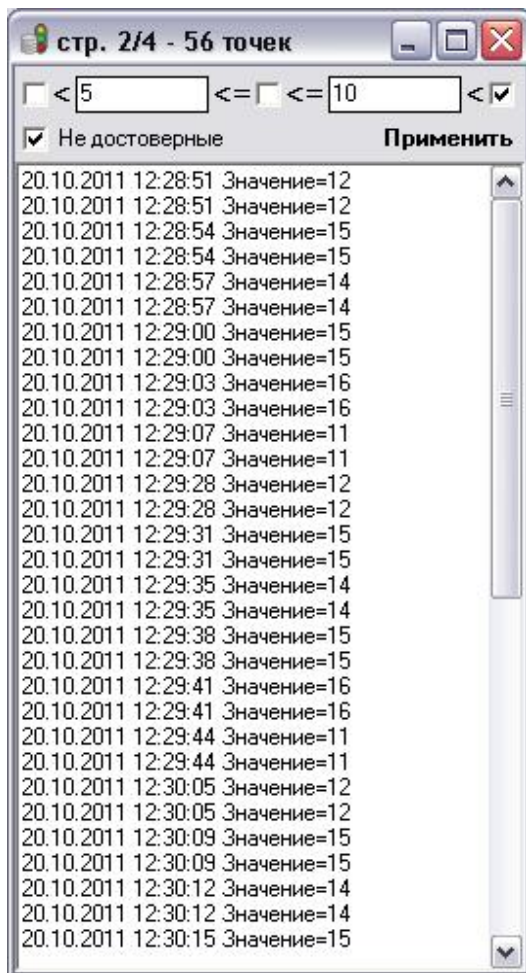


Рисунок 2.12

На рисунке 2.12 показан список значений, по которым строится график результатов измерений по выбранному каналу. В фильтре выборки значений вверху списка для оператора есть возможность отметить галочками и установить необходимые интервалы отображения значений. Фильтр применяется на все значения. После установки значений фильтра необходимо нажать кнопку «Применить».

Поле «Недостоверные» используется для сокрытия значений, во время которых связь КИД-И и АРМ ШН могла быть прервана.

Для того чтобы начать цикл измерений с начала, необходимо на поле окна отображения результатов (рисунок 2.7 или рисунок 2.9) нажать кнопку «Настройка» и, в открывшемся меню, выбрать пункт «Начать измерения сначала» (см. рисунок 2.8).

Пункт меню «Показать калибровочные каналы» является информативным и при эксплуатации не применяется.

Все результаты измерений сохраняются в архиве на сервере МПЦ-И или ДК-И.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

КИД-И является необслуживаемым устройством и эксплуатируется до обнаружения отказа, не требует каких-либо настроек.

КИД-И не требует периодического технического обслуживания.

ВНИМАНИЕ! При измерении сопротивления изоляции мегомметром цепей, которые подключены к КИД-И, данные измеряемые цепи необходимо отключать от КИД-И на время измерения.

Для возможности отключения от КИД-И измеряемых мегомметром цепей, все подключения к измерительным каналам КИД-И осуществляются через клеммы с размыкателями (показаны на рисунке 2.1).

3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Монтаж, подключение и демонтаж КИД-И должны проводиться персоналом, имеющих группу допуска по электробезопасности не ниже III.

НА ВСЕХ ШТЕКЕРАХ КИД-И ПРИСУТСТВУЕТ ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт производится в специализированных сервисных центрах или на предприятии-изготовителе.

При эксплуатации неисправный КИД-И не ремонтируется, заменяется на исправный из ЗИП.

Количество запасных КИД-И в ЗИП определяется проектом, исходя из расчета – один запасной на каждые пятнадцать КИД-И.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

КИД-И транспортируют в упаковке предприятия-изготовителя на любое расстояние всеми видами транспорта (в закрытых транспортных средствах).

Транспортирование осуществляется в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать в части воздействия:

- механических нагрузок – группе Л по ГОСТ 23216-78;
- климатических факторов – группе 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

После окончания срока эксплуатации КИД-И не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды, поэтому предпринимать какие-либо специальные меры по утилизации изделия не требуется.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Таблица А.1 – Комбинации переключателей выбора адреса КИД-И

Адресная линия		5	4	3	2	1
Базовый адрес модуля		Положение переключателей				
Десятичная система	Шестнадцатеричная система					
1	0x01	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
2	0x02	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
3	0x03	OFF	OFF	OFF	ON	ON
4	0x04	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
5	0x05	OFF	OFF	ON	OFF	ON
6	0x06	OFF	OFF	ON	ON	OFF
7	0x07	OFF	OFF	ON	ON	ON
8	0x08	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
9	0x09	OFF	ON	OFF	OFF	ON
10	0x0A	OFF	ON	OFF	ON	OFF
11	0x0B	OFF	ON	OFF	ON	ON
12	0x0C	OFF	ON	ON	OFF	OFF
13	0x0D	OFF	ON	ON	OFF	ON
14	0x0E	OFF	ON	ON	ON	OFF
15	0x0F	OFF	ON	ON	ON	ON
16	0x10	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
17	0x11	ON	OFF	OFF	OFF	ON
18	0x12	ON	OFF	OFF	ON	OFF
19	0x13	ON	OFF	OFF	ON	ON
20	0x14	ON	OFF	ON	OFF	OFF
21	0x15	ON	OFF	ON	OFF	ON
22	0x16	ON	OFF	ON	ON	OFF
23	0x17	ON	OFF	ON	ON	ON
24	0x18	ON	ON	OFF	OFF	OFF
25	0x19	ON	ON	OFF	OFF	ON
26	0x1A	ON	ON	OFF	ON	OFF
27	0x1B	ON	ON	OFF	ON	ON
28	0x1C	ON	ON	ON	OFF	OFF
29	0x1D	ON	ON	ON	OFF	ON
30	0x1E	ON	ON	ON	ON	OFF
31	0x1F	ON	ON	ON	ON	ON

Таблица А.2 – Значение полей данных кадра Modbus

Чтение данных из контроллера					
Поле кадра	Запрос		Ответ от контроллера		
Старт	Пауза длиной не менее 3,5 байт				
Адрес	Адрес опрашиваемого контроллера (0x01 – 0x1F)		Адрес опрашиваемого контроллера (0x01 – 0x1F)		
Функция	Код функции (0x04)		Код функции (0x04)		
Данные	Начальный адрес (2 байта)		Количество байт данных (1 байт)		
	Ст. байт	Мл. байт	Результаты измерения сопротивления, МОм		
	Количество опрашиваемых регистров (2 байта)		1к		
	Ст. байт	Мл. байт	2к		
			3к		
			4к		
			5к		
			6к		
7к					
8к					
Контрольная сумма	Контрольная сумма, вычисляемая по алгоритму CRC-16				
Конец	Пауза длиной не менее 3,5 байт				
Запись данных в контроллер					
Поле кадра	Запрос		Ответ от контроллера		
Старт	Пауза длиной не менее 3,5 байт				
Адрес	Адрес опрашиваемого контроллера (0x01 – 0x1F)		Адрес опрашиваемого контроллера (0x01 – 0x1F)		
Функция	Код функции (0x06)		Код функции (0x06)		
Данные	Адрес регистра (2 байта)		Адрес регистра (2 байта)		
	Ст. байт	Мл. байт	Ст. байт	Мл. байт	
Контрольная сумма	Контрольная сумма, вычисляемая по алгоритму CRC-16				
Конец	Пауза длиной не менее 3,5 байт				