

ЗАО "Системы связи и телемеханики"

**КОМПЛЕКС УСТРОЙСТВ ТЕЛЕМЕХАНИКИ
«ТЕЛЕКАНАЛ-М2»**

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

ЛАМТ.426487.002 Д2

Редакция 2.1



**Санкт-Петербург
2013**

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ	3
2 СОСТАВ КОМПЛЕКСОВ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ	4
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
3.1 Информационная емкость	8
3.2 Каналы связи и интерфейсы	11
3.3 Электрические параметры входных и выходных сигналов	12
3.4 Электрические параметры цепей каналов связи и интерфейсов	13
3.5 Электрические параметры цепей питания	14
3.6 Параметры и варианты исполнения КИПП-1	15
3.7 Внешние воздействующие факторы	18
3.8 Конструкция	18
4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ КОМПЛЕКСА	19
4.1 Постановка задачи и основные параметры комплексов	19
4.2 Комплексы с радиальной структурой	19
4.3 Комплексы с магистральной структурой	20
4.4 Комплексы с цепочечной структурой	21
4.5 Комплексы с древовидной структурой	21
4.6 Комплексы с комбинированной структурой	22
4.7 Интеграция в существующие комплексы	22
5 ВЫБОР ТИПОВ КОМПЛЕКСА	23
5.1 Выбор оптимальной конфигурации комплекса	23
5.2 Выбор количества и типов модулей, определение количества устройств	23
5.3 Компоновка и обозначение устройств	27
5.4 Пример выбора комплекса	28
6 УСТАНОВКА, МОНТАЖ И ПУСКОНАЛАДКА	30
6.1 Общие требования к установке и монтажу	30
6.2 Монтаж комплексов исполнения 1	31
6.3 Монтаж комплексов исполнения 2	31
6.4 Монтаж комплексов исполнения 3, 4, 5, 6 и 7	31
6.5 Монтаж внешних связей	31
6.6 Пусконаладка комплекса	45
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	45
8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	45

1 НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ

Комплексы устройств телемеханики «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» (в дальнейшем - комплексы) предназначены для сбора и передачи дискретной и аналоговой информации, приема и исполнения дискретных и аналоговых команд управления и регулирования в системах телемеханики, автоматизированных системах контроля и учета электроэнергии и других информационно-измерительных системах (далее - системах). Комплексы предназначены для применения на локальных и удаленных объектах электро- и теплоэнергетики, водоснабжения, нефтяной и газовой промышленности, крупных промышленных предприятий, коммунального хозяйства, железнодорожного транспорта, а также для организации систем охраны и наблюдения.

В зависимости от требуемой конфигурации сети сбора данных комплексы могут иметь многоуровневую радиальную, магистральную, цепочечную или комбинированную структуру. Структура комплексов может быть оптимизирована для решения конкретной задачи с учетом требований заказчика и особенностей объекта установки.

Комплексы «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» имеют модульную конструкцию, обеспечивающую максимальную гибкость конфигурирования под конкретную задачу объекта. В зависимости от количества установленных устройств и типа модулей в составе устройств, а также конфигурации программного обеспечения, комплексы могут обеспечивать разный набор функциональных свойств (информационную емкость, количество направлений обмена данными, тип и характеристики интерфейсов и т.д.).

Основные характеристики комплексов указываются в шифре условного обозначения.

Пример условного обозначения комплексов:

Условное обозначение комплекса при заказе:

Комплекс «Телеканал-М2»-	-X	X/	-X	X/	-XXX/	-XX	ТУ 4232-002-35534442-2004
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
1	2	3	2	3	4	5	6

где:

- 1 - наименование;
- 2 - количество функциональных блоков или модулей определенного типа;
- 3 - буквенный код блока или модуля в соответствии с техническими условиями на этот модуль;
- 4 – вид конструктивного исполнения комплекса и его типоразмер;
- 5 – группа по климатическому исполнению;
- 6 - обозначение документа на поставку.

Пример записи комплекса при заказе:

Комплекс «Телеканал-М2»-1Т/1С/1И/1У/1Б-365-В4 ТУ 4232-002-35534442-2004

Другие характеристики комплексов (типы каналов связи и протоколов обмена по каждому каналу, виды сигналов ТС, ТИТ, ТУ и ТР и т.д.) определяются при заказе и указываются как дополнительные характеристики.

ВНИМАНИЕ!

ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕСТАНДАРТНОГО ВАРИАНТА КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ КОМПЛЕКСА ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И ТИП ШКАФА ОГОВОРИВАЮТСЯ ПРИ ЗАКАЗЕ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ ПОЗИЦИЯ 4 В УСЛОВНОМ ОБОЗНАЧЕНИИ КОМПЛЕКСА НЕ УКАЗЫВАЕТСЯ.

Перечень принятых сокращений.

ВОЛС – волоконно-оптическая линия связи;

ВЧ-канал – высокочастотный канал;

ОВ – оптоволокно;

КП – контролируемый пункт;

ПО – программное обеспечение;

ПУ – пункт управления;

ТС – сигнал телесигнализации;

ТИ – сигнал телеизмерения;

ТУ – команда телеуправления;

ТР – команда телерегулирования.

2 СОСТАВ КОМПЛЕКСОВ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ

2.1 Состав комплексов и устройств

Комплексы «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» состоят из функциональных устройств, распределенных по объекту, или размещенных в шкафах. Каждое устройство представляет собой набор модулей, помещенных в общий корпус. От типа и числа модулей в устройстве зависит информационная емкость и функциональное назначение устройства.

Предусмотрены варианты конструктивного исполнения:

- стандартный корпус (встраивается в шкаф или крепится на DIN-рейку) с максимальными габаритными размерами 448x129,7x75,5 мм (шесть модулей) или с минимальным размером 148x129,7x75,5 мм (два модуля);

- шкаф с максимальными габаритными размерами 600x2200x900 мм.

Устройство в стандартном корпусе может содержать до шести модулей. Пример устройства в стандартном корпусе представлен на рисунке 1.

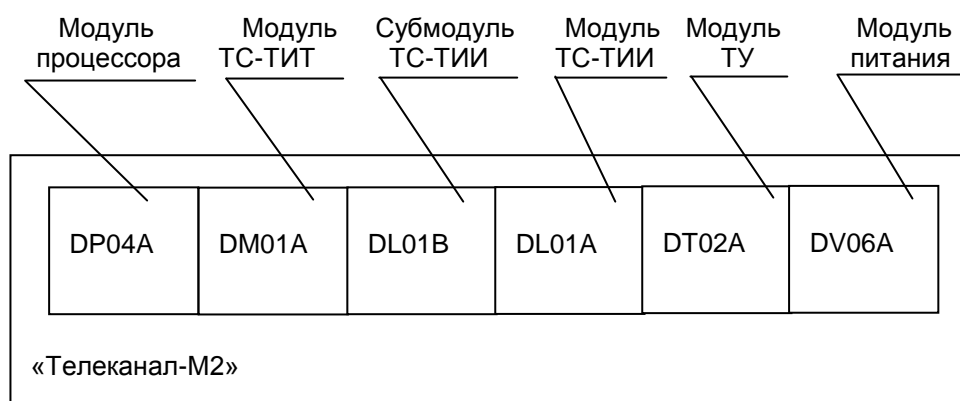


Рисунок 1

В каждом устройстве в крайнем левом положении всегда располагается один из модулей:

- модуль процессора **DP04A** (интерфейсы RS-232 и RS-485, Ethernet, Параллельный интерфейс для подключения модуля индикации MI01A1, энергонезависимая память для хранения данных учета энергии, буквенный код «Ц2»);
- модуль процессора **DP04A1** (интерфейсы RS-232 и RS-485, Ethernet, Параллельный интерфейс для подключения модуля индикации MI01A1, отсутствует энергонезависимая память для хранения данных учета энергии, буквенный код «Ц3»);
- модуль концентратора **DR01A** (интерфейсы RS-232 и RS-485, 2 канала тональной частоты, 1 цифровой канал, буквенный код «Т», занимает двойное место).

Каждый из модулей DP04A, DP04A1 и DR01A может управлять остальными модулями и обеспечивает обмен данными с другими устройствами комплекса и устройствами верхнего и нижнего уровней.

Остальные места в корпусе занимают функциональные модули, которые могут быть произвольно выбраны из следующего набора:

DQ02A – модуль канала тональной частоты (2 модемных канала и 1 цифровой), используется только совместно с модулем DR01A, (буквенный код «Т1»);

DM01A - модуль ввода ТИ, подключение 10 каналов, диапазон входного тока (-5 - +5) мА, (буквенный код «И»);

DM01A1 - модуль ввода ТИ, подключение 10 каналов, диапазон входного тока (-5 - +20) мА, (буквенный код «И1»);

DM01A2 - модуль ввода ТИ, подключение 10 каналов, диапазон входного напряжения (-10 - +10) В, (буквенный код «И2»);

DM02A - модуль ввода сигналов с термопар (S, K и J – типа), подключение 6 каналов, (буквенный код «И2»);

DL01A - модуль ТС-ТИИ, подключение 10 каналов от 10 датчиков с напряжением между контактами датчика равным 12 В, (буквенный код «С»);

DL01A1 - модуль ТС-ТИИ, подключение 10 каналов от 10 датчиков с напряжением между контактами датчика равным 24 В, (буквенный код «С1»);

DL01B - субмодуль ТС-ТИИ, подключение 10 каналов, используется только совместно с DL01A или DL01A1 (буквенный код «С» или «С1»);

DT02A - модуль ТУ, (буквенный код «У»), используется совместно с модулем реле DS03A;

DN01A - модуль аналогового вывода (0 – 20) мА, подключение 2 каналов, (буквенный код «Р1»);

DN02A - модуль аналогового вывода (0 – 5) мА, подключение 12 каналов, (буквенный код «Р2»);

DN03A - модуль аналогового вывода (– 5мА ÷ 5) мА подключение 6 каналов, (буквенный код «Р3»);

DV06A - модуль сетевого питания, в устройстве устанавливается в крайнем правом положении, (буквенный код «Б»),

MI01A1 – модуль индикаторный предназначен для индикации режимов, состояния и параметров комплекса. Модуль крепится на крышку устройства и подключается к соединителю ХР1 модуля DP04A (DP04A1).

В устройствах, предназначенных для измерений переменного тока, используется Комплект измерительных параметров присоединений КИПП-1, в состав которого входят модуль DE01A и блок DU01.

DE01A – модуль аналогового ввода используется совместно с блоком измерительных трансформаторов DU01 для измерения текущих значений тока, напряжения, активной и реактивной мощности, частоты, контроля качества электроэнергии и учета электроэнергии.

Блок измерительных трансформаторов **DU01A** (DU01A1, DU01A2, DU01A3) включает в себя следующие узлы:

- 1) три измерительных трансформатора тока ТТ1-001 ЛАМТ.671211.001;
- 2) три измерительных трансформатора напряжения ТН1-001 ЛАМТ.671241.001;

Блок измерительных трансформаторов **DU01B** (DU01B1) включает в себя следующие узлы:

- 1) шесть измерительных трансформатора тока ТТ1-001 ЛАМТ.671211.001;
- 2) формирователь импульсов для измерения частоты.

Блок измерительных трансформаторов **DU01C** (DU01C1) включает в себя следующие узлы:

- 1) два измерительных трансформатора тока ТТ1-001 ЛАМТ.671211.001;
- 2) два измерительных трансформатора напряжения ТН1-001 ЛАМТ.671241.001;

Блок измерительных трансформаторов **DU01D** (DU01D1) включает в себя следующие узлы:

- 1) четыре измерительных трансформатора тока ТТ1-001 ЛАМТ.671211.001;
- 2) два измерительных трансформатора напряжения ТН1-001 ЛАМТ.671241.001.

К входам блока DU01 подключаются измерительные цепи трансформаторов тока и напряжения.

В устройствах, предназначенных для комплектации Системы «ЩИТ-ТМ2», используются модули вывода на индикаторы:

DD02A – модуль вывода на матричные индикаторы (буквенный код «Е1»);

DH01A – модуль вывода на единичные светодиодные индикаторы (схема включения двухцветных индикаторов с общим катодом), (буквенный код «В1»);

DH01B – модуль вывода на единичные индикаторы (схема включения двухцветных индикаторов с общим анодом), (буквенный код «В2»);

DL02A - модуль ТС-ТИИ, подключение 32 каналов от 32 датчиков с напряжением между контактами датчика равным 12 В, (буквенный код «С2»);

Пример исполнения устройства, предназначенного для комплектации Системы «ЩИТ-ТМ2», представлен на рисунке 2.

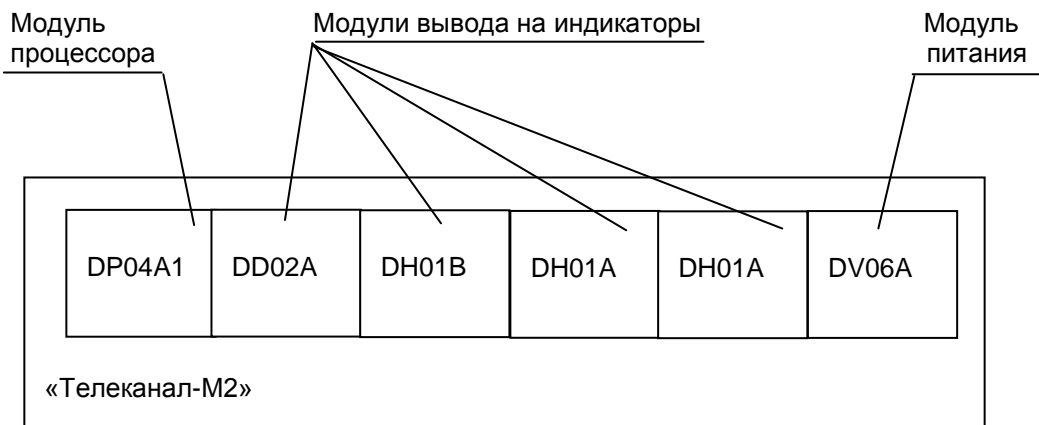


Рисунок 2

ВНИМАНИЕ!

В СОСТАВЕ КАЖДОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ DA04A - СУБМОДУЛЬ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПИТАНИЯ, КОТОРЫЙ УСТАНОВЛИВАЕТСЯ НА МОДУЛИ: DP04A, DP04A1, DD02A, DH01A, DH01B, DR01A, DM01A, DM01A1, DM02A, DL01A, DN01A, DN02A, DN03A.

2.2 Способы объединения устройств

Устройства могут объединяться между собой следующими способами:

- цифровой сетью на базе магистрального интерфейса RS-485;
- по сети Ethernet.

1) В случае, когда устройства объединяются между собой (или с устройством «ТЕЛЕКАНАЛ-М-ПУ») цифровой сетью на базе магистрального интерфейса RS-485, для объединения используются выходы интерфейсов RS-485 модулей DP04A, DP04A1 или модуля DR01A. Сеть представляет собой двухпроводную магистраль (рекомендуется «витая пара»), изолированную от блоков и нагруженную с обеих сторон на согласующие резисторы. Максимальное количество устройств, подключаемых к одной магистрали – 32. Общая длина магистрали не должна превышать 1200 м. Обмен между устройствами производится со скоростью от 2400 до 19200 бит/с, с использованием протокола FT1.2.

2) В случае, когда устройства объединяются между собой по сети Ethernet, для объединения используются выходы «10Base-T» модулей DP04A, DP04A1.

Магистраль реализуется по стандарту IEEE 802.3 - 10Base-T. Обмен между устройствами производится со скоростью 10 Мбит/с с использованием протоколов стека TCP/IP: TCP, UDP, HTTP, FTP, SMTP.

Объединение устройств производится специальным сетевым оборудованием – концентраторами (Hub) или коммутаторами (Switch).

Hub – позволяет строить небольшие базовые фрагменты сети, которые затем должны объединяться друг с другом с помощью Switch.

10Base-T - стандарт использует кабель на основе неэкранированной витой пары, при этом максимальное расстояние отрезка витой пары между двумя непосредственно связанными узлами (устройством и концентраторами) составляет не более 100 м при наличии витой пары качества не ниже категории 3.

Устройства могут поддерживать оптоволоконные и радио сети технологии Ethernet, при этом для соединения с сетью на основе 10Base-T потребуются дополнительное оборудование (например, медиа конвертеры).

Выбор типа сетевого оборудования производится исходя из количества устройств в комплексе, их территориального расположения на объекте телемеханизации, наличия ранее проложенных коммуникаций и необходимости дальнейшего расширения сети.

2.3 Способы питания устройств

Питание устройств может осуществляться от следующих источников:

- 1) внешнего источника питания 12 В,
- 2) источника питания устройства «ТЕЛЕКАНАЛ-М-ПУ» (+ 12 В),
- 3) модуля питания DV06A (не более двух устройств).

2.4 Дополнительное оборудование**2.4.1 Системы микроклимата МКК-35 и МКК-20**

Работоспособность комплексов климатического исполнения по группе С1 ГОСТ 26.205-88 в условиях отрицательных температур внешней среды обеспечивается установкой на каждое функциональное устройство комплекса системы микроклимата МКК-35 ЛАМТ.469157.006 (при установленных шести модулях) или ЛАМТ.469157.006-01 (при установленных трех модулях) и системы микроклимата МКК-20 на блок аккумулятора.

Элементы системы МКК-35 размещены внутри корпуса устройства. Термодатчик размещен на корпусе устройства.

Элементы системы МКК-20 размещены под блоком аккумулятора.

Уставка термодатчика должна находиться в диапазоне от 0 до + 10 °С.

Питание системы микроклимата производится от сети переменного тока 220 В, 50 Гц, при аварии питающей сети и переходе на автономное питание эта система отключается и поддержание положительной температуры внутри корпуса прекращается.

Основные характеристики систем микроклимата приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение	
	МКК-35	МКК-20
Включение при температуре, °С	+ 10	+ 10
Отключение при температуре, °С	+ 40	+ 40
Максимальная потребляемая мощность при минимальной температуре внешней среды, Вт	35	20

2.4.2 Радиостанция

При работе комплекса по радиоканалу в его состав может входить радиостанция и антенно-фидерное устройство. Необходимость комплектации комплекса радиооборудованием должна быть указана в бланке заказа.

При проектировании рекомендуется использовать Узел радиостанции CF04B (содержит в составе радиостанцию Motorola GM360) или Узел радиостанции CF05A (содержит радиостанцию VX2000).

Для питания радиостанции рекомендуется применять источник питания SP-150-13,5 или источник бесперебойного питания K207 13 В, обеспечивающие переход на резервное питание.

В качестве антенно-фидерного устройства, как правило, используется автомобильная антенна 114 QFT 120.

В качестве средства защиты рекомендуется использовать грозозащитник IS-SONX-C1.

2.4.3 Приборы грозозащиты

При работе Комплекса по физической линии связи в шкаф или на заземляющую шину распределительного устройства дополнительно устанавливается устройство защиты DTNVB 2/6/0,5.

2.5 Основные разновидности комплексов

2.5.1 В зависимости от состава входящих в комплекс устройств и способов обмена информацией ЗАО «Системы связи и телемеханики» разработаны и выпускаются следующие разновидности комплексов:

- базовые модификации в шкафах различных размеров;
- базовые модификации для установки на панели;
- модификации с прямым вводом измерений переменного тока.

Бланки заказов различных модификаций приведены в каталогах предприятия и размещены на сайте.

2.5.2 Проектирование Комплексов, отличных от базовых, должно проводиться с учетом требований Заказчика по настоящей инструкции.

При проектировании необходимо учитывать следующие рекомендации:

- использовать базовые разновидности устройств Комплекса (согласно каталогам);
- в качестве внутренней сети, объединяющей отдельные устройства, предпочтительно использовать только один вид сети RS-485 или Ethernet;
- при объединении устройств посредством магистрального интерфейса RS-485 следует использовать модули DP04A1, при необходимости передачи данных по каналам тональной частоты в верхнем устройстве применить DR01A;
- при объединении устройств посредством сети Ethernet следует использовать модули DP04A или DP04A1;
- в отдельных случаях, при необходимости передачи данных по разным интерфейсам, например, при передаче собираемых данных в разные системы верхнего уровня или при построении интегрированных систем, допускается использовать в пределах одного Комплекса обе сети. В этом случае применяются модули DP04A или DP04A1.

2.6 Программирование устройств комплекса

2.6.1 Программирование Комплексов базовых модификаций (выполненных на базе модуля концентратора DR01A), осуществляет программный комплекс "Конфигуратор КП". Руководство оператора 35534442.00116-01 34 01 входит в комплект поставки.

Конфигуратор представляет собой визуальную среду редактирования параметров внутреннего системного программного обеспечения устройств телемеханики в условиях эксплуатации без трансляции проекта. Для достижения этой цели изменяются отдельные области *.bin файлов.

Установка программного комплекса «Конфигуратор КП» производится с CD-диска, который поставляется вместе с Комплексами устройств телемеханики.

2.6.2 Программирование Комплексов, выполненных на базе модуля процессора DP04A или DP04A1, осуществляет программа "Параметризатор". Руководство оператора 35534442.00093-01 34 01 входит в комплект поставки.

Программа «Параметризатор» работает под ОС Windows XP и позволяет оператору вводить и редактировать параметры устройств, загружать и считывать параметры устройств по интерфейсу RS-232.

Установка программы «Параметризатор» производится с CD-диска, который поставляется вместе с Комплексами устройств телемеханики.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Информационная емкость

Информационная емкость комплекса складывается из информационной емкости входящих в него устройств. Максимальная информационная емкость устройства в стандартном и малогабаритном корпусе, содержащего и не содержащего модуль питания, представлена в таблице 2. Емкость рассчитана без учета модуля концентратора.

Таблица 2 - Информационная емкость одного устройства в различных вариантах исполнения (по одному из типов сигналов)

Наименование сигнала	Типы модулей	Количество сигналов		
		Без DV06A	с DV06A	
Объекты телесигнализации (ТС)	DL01A DL01B	до 50	до 40	
Каналы интегральных телеизмерений (ТИИ, за счет ТС)	DL01A DL01B	до 50	до 40	
Каналы текущих телеизмерений (ТИТ)	DM01A DM01A1	до 50	до 40	
Каналы измерений температуры	DM02A	до 30	до 24	
Объекты двухпозиционного телеуправления (ТУ)	DT02A	до 50	до 40	
Каналы телерегулирования (ТР) и аналогового вывода	4 ÷ 20 мА	DN01A	до 10	до 8
	0 ÷ 20 мА			
	4 ÷ 24 мА			
	0 ÷ 5 мА	DN02A	до 30	до 24
	- 5 ÷ 5 мА	DN03A	до 60	до 48

Максимальное количество стандартных устройств, размещаемых в шкафах различных типоразмеров, определяется по формуле:

$$n_{\text{ст.устр.}} = [H_{\text{шкафа}} - (n_{\text{м реле}} \times 100) - (n_{\text{м DT02A}} \times 190) - (n_{\text{Switch}} \times 100) - H_{\text{ак.}} - H_{\text{мDU01}} - H_{\text{рад}}] / 170 \text{ где,} \quad (1)$$

$n_{\text{ст.устр}}$ - число стандартных устройств;

$H_{\text{шкафа}}$ - высота шкафа;

$n_{\text{м DT02A}}$ - число устройств, содержащих модули DT02A (имеют высоту 190 мм);

$n_{\text{м реле}}$ - число модулей реле DS03A (имеют высоту 100 мм), размещаются под устройствами с модулями DT02A;

n_{Switch} - число дополнительных устройств (Switch/Hub), необходимых для организации работы комплекса по сети Ethernet (имеют высоту 100 мм);

$H_{\text{ак.}}$ - высота аккумулятора - 120 мм (12 А•ч) или 180 мм (16 А•ч), для Комплекса исполнения С1 высота увеличивается на 20 мм (высота МКК-20);

$H_{\text{мDU01}}$ - высота блока измерительных трансформаторов DU01 (имеют высоту 100 мм);

$H_{\text{рад}}$ - высота радиостанции - 100 мм;

Высота стандартного устройства составляет 170 мм (значения высоты используемых устройств приведены с учетом зоны стыковки проводов и разъемов).

Габаритные размеры шкафов различных типов исполнения приведены в таблице 3. Комплексы могут размещаться в односторонних и двухсторонних шкафах с металлическими или стеклянными дверями

Вид конструктивного исполнения комплекса, размещенного в шкафу, и его типоразмер указываются в бланке заказа:

-X X X
↑ ↑ ↑
1 2 3

1 – вид конструктивного исполнения:

0 – навесной шкаф, ширина 400 мм;

1 – стандартный корпус (встраивается в шкаф или крепится на DIN-рейку);

2 – навесной шкаф, ширина 600 мм;

3 – напольный шкаф, металлические двери, односторонний доступ;

4 – напольный шкаф, металлические двери, двухсторонний доступ;

5 – напольный шкаф, стеклянные двери, односторонний доступ;

6 – напольный шкаф, стеклянные двери двухсторонний доступ;

7 – напольный шкаф, передняя дверь стеклянная, задняя дверь металлическая, двухсторонний доступ;

8 – напольный шкаф, ширина 800 мм, односторонний доступ;

9 – напольный шкаф, ширина 800 мм, двухсторонний доступ.

Если вид конструктивного исполнения не указывает на иное, то шкафы комплектуются одностворчатыми металлическими дверями. Необходимость применения стеклянных или двухстворчатых дверей указывается Заказчиком в бланке заказа дополнительно.

2 – высота шкафа в мм.:

- 1 – 400;
- 2 – 600;
- 3 – 800;
- 4 – 1000;
- 5 – 1200;
- 6 – 1600;
- 7 – 1800;
- 8 – 2000;
- 9 – 2200.

3 – глубина шкафа в мм.:

- 1 – 150;
- 2 – 200;
- 3 – 250;
- 4 – 300;
- 5 – 400;
- 6 – 600;
- 7 – 800;
- 8 – 900;
- 9 – 1000.

Таблица 3

Исполнение	Ширина	Высота	Глубина	Односторонний	Двухсторонний	Тип
Шкаф навесной	600	400	200	+	-	212
	600	600	200	+	-	222
	600	800	250	+	-	233
	600	1000	250	+	-	243
	600	400	300	+	-	214 ¹⁾
	600	600	300	+	-	224
	600	800	300	+	-	234
	600	1000	300	+	-	244
	600	1200	300	+	-	254
Шкаф напольный (металлические двери)	600	1600	400	+	-	365
	600	1800	400	+	-	375
	600	2000	400	+	-	385
	600	2200	400	+	-	395
	600	1600	400	-	+	465
	600	1800	400	-	+	475
	600	2000	400	-	+	485
	600	2200	400	-	+	495
	600	1600	600	+	-	366
	600	1800	600	+	-	376
	600	2000	600	+	-	386
	600	2200	600	+	-	396
	600	1600	600	-	+	466
	600	1800	600	-	+	476
	600	2000	600	-	+	486
	600	2200	600	-	+	496
	600	1800	800	+	-	377
	600	2000	800	+	-	387
	600	2200	800	+	-	397
	600	1800	800	-	+	477
	600	2000	800	-	+	487
	600	2200	800	-	+	497
	600	1800	900	+	-	378
	600	2000	900	+	-	388
	600	2200	900	+	-	398
	600	1800	900	-	+	478
	600	2000	900	-	+	488
	600	2200	900	-	+	498
	600	1800	1000	+	-	379
	600	2000	1000	+	-	389
	600	2200	1000	+	-	399
	600	1800	1000	-	+	479
	600	2000	1000	-	+	489
600	2200	1000	-	+	499	

Продолжение таблицы 3

Исполнение	Ширина	Высота	Глубина	Односторонний	Двухсторонний	Тип
Шкаф напольный (стеклянные двери)	600	1600	400	+	-	565
	600	1800	400	+	-	575
	600	2000	400	+	-	585
	600	2200	400	+	-	595
	600	1600	400	-	+	665
	600	1800	400	-	+	675
	600	2000	400	-	+	685
	600	2200	400	-	+	695
	600	1600	600	+	-	566
	600	1800	600	+	-	576
	600	2000	600	+	-	586
	600	2200	600	+	-	596
	600	1600	600	-	+	666
	600	1800	600	-	+	676
	600	2000	600	-	+	686
	600	2200	600	-	+	696
	600	1800	800	+	-	577
	600	2000	800	+	-	587
	600	2200	800	+	-	597
	600	1800	800	-	+	677
	600	2000	800	-	+	687
	600	2200	800	-	+	697
	600	1800	900	+	-	578
	600	2000	900	+	-	588 ²⁾
	600	2200	900	+	-	598
	600	1800	900	-	+	678
	600	2000	900	-	+	688
	600	2200	900	-	+	698
	600	1800	1000	+	-	579
	600	2000	1000	+	-	589
	600	2200	1000	+	-	599
	600	1800	1000	-	+	679
600	2000	1000	-	+	689	
600	2200	1000	-	+	699	
Шкаф напольный (передняя дверь стеклянная, задняя – металлическая)	600	1600	600	-	+	766
	600	1600	800	-	+	767
	600	1800	400	-	+	775
	600	1800	600	-	+	776
	600	1800	800	-	+	777
	600	1800	900	-	+	778
	600	2000	400	-	+	785
	600	2000	600	-	+	786
	600	2000	800	-	+	787
	600	2200	600	-	+	796
	600	2200	800	-	+	797

¹⁾ - Рекомендуемые к применению варианты исполнения выделены в таблице цветом – 600;
²⁾ - Рекомендуется применять при необходимости установки в шкаф дополнительно сервера.

ВНИМАНИЕ!
НЕОБХОДИМОСТЬ КОМПЛЕКТОВАНИЯ ДВУХСТОРОННЕГО ШКАФА ОДНОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ И ОДНОЙ СТЕКЛЯННОЙ ДВЕРЬЮ, А ТАКЖЕ НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШКАФА С ШИРИНОЙ ОТЛИЧНОЙ ОТ 600 ММ ОГОВАРИВАЕТСЯ ЗАКАЗЧИКОМ В БЛАНКЕ ЗАКАЗА КОМПЛЕКСА ДОПОЛНИТЕЛЬНО.

Шкаф любого исполнения имеет внизу цоколь высотой 100 мм.

3.2 Каналы связи и интерфейсы

Для обмена данными устройства могут использовать типы каналов связи и интерфейсов, представленные в таблице 4.

Таблица 4 - Типы каналов связи и интерфейсов

Наименование	Тип линии связи	Максимальное расстояние	Протокол обмена	Скорость обмена, бит/с	Назначение
RS-485	Физическая пара	1200 м	ГОСТ Р МЭК 870-5-2-95 FT1.2 «Телеканал» ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	100 -19200	Связь между устройствами в пределах комплекса или между объектами, связь с локальными средствами отображения (ОИК)
Канал тональной частоты (модемный канал)	Физическая двух-, трех- или четырех проводная линия, радиоканал, ВЧ-канал	100 км - физическая 60 км – (УКВ радиоканал)	ГОСТ Р МЭК 870-5-2-95 FT2 «Телеканал», ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, «Гранит», «РТП-80», «ТМ-512», «МКТ-2», «МКТ-3»	40-1200	Связь с устройствами верхнего и нижнего уровня, находящимися на удаленных объектах. Поддерживается организация резервных каналов связи и выходов речевого тракта ДК-фильтров.
Цифровой канал	Физическая трехпроводная линия	10 км (100 бит/с)	ГОСТ Р МЭК 870-5-2-95 FT2 «Телеканал», «Гранит», «РТП-80», «ТМ-512», «МКТ-2», «МКТ-3»	40-1200	Связь с устройствами верхнего и нижнего уровня, находящимися на мало удаленных объектах, связь с оборудованием телемеханики других производителей.
10 Base-T	Витая пара категории 5	100 м	Ethernet II IEEE 802.3	10 М	Связь между модулями и устройствами в пределах объекта или между объектами, находящимися на малом расстоянии, связь с локальными средствами отображения (ОИК, щит)

Примечание – допускается одновременная работа Комплекса не более чем по двум видам протоколов.

Количество каналов связи и интерфейсов, поддерживаемых различными модулями, представлено в таблице 5.

Таблица 5 - Количество каналов и интерфейсов в модулях процессора DP04A, DP04A1, модуле концентратора DR01A и модуле канала тональной частоты DQ02A

Наименование	DP04A	DP04A1	DR01A	DQ02A
RS-485	1	1	1	-
RS-232	2	2	1	-
Канал тональной частоты	-	-	2	2
Цифровой канал	-	-	1	1
Ethernet	1	1	-	-

3.3 Электрические параметры входных и выходных сигналов

Таблица 6 - Параметры входных цепей каналов ТИТ (модули DM01A, DM01A1)

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.	
Диапазон входного тока	DM01A	- 5	-	5	мА
	DM01A1	- 5	-	20	
Входное сопротивление	DM01A	-	-	1	кОм
	DM01A1	-	-	0,25	
Количество разрядов преобразования	-	12	-	-	
Предел допускаемого значения основной приведенной погрешности	DM01A	-	$\pm 0,2$	-	%
	DM01A1	-	$\pm 0,2$	-	%
Испытательное напряжение гальванической развязки между входными клеммами и клеммами питания модуля (действующее значение промышленной частоты)	-	1500	-	В	
Испытательное напряжение гальванической развязки между входными клеммами и корпусом устройства (действующее значение промышленной частоты)	-	1500	-	В	

Таблица 7 - Параметры входных цепей каналов измерения температуры (модули DM02A)

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Диапазон измерения температуры для термодпар: - S - типа - K - типа - J - типа	400	-	1400	°C
	0	-	1000	
	0	-	600	
Разрядность АЦП измерения температуры	-	10	-	-
Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерения температуры для термодпар: - S - типа - K - типа - J - типа	-	± 3	-	°C
	-		-	
	-		-	
Испытательное напряжение гальванической развязки между входными клеммами и клеммами питания модуля (действующее значение промышленной частоты)	-	1500	-	В
Испытательное напряжение гальванической развязки между входными клеммами и корпусом устройства (действующее значение промышленной частоты)	-	1500	-	В

Таблица 8 - Параметры входных цепей объектов ТС/ТИИ (модули DL01A, DL01B)

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Напряжение между выводами датчика в разомкнутом состоянии	10	12	18	В
Сопротивление замкнутого датчика	0	-	510	Ом
Сопротивление разомкнутого датчика	47	-	∞	кОм
Ток через замкнутый датчик	6,5	8	11,5	мА
Период опроса датчиков ТС	-	-	1	мс
Частота следования импульсов ТИИ	0	-	1000	Гц
Длительность импульса ТИИ	1	-	-	мс
Испытательное напряжение гальванической развязки между входными клеммами и корпусом устройства (действующее значение промышленной частоты)	-	1500	-	В
Испытательное напряжение гальванической развязки между входными клеммами и клеммами питания блока (действующее значение промышленной частоты)	-	1500	-	В

Таблица 9 - Параметры выходных цепей объектов ТУ (модули DS03A)

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Коммутируемое напряжение постоянного тока	-	-	250	В
Коммутируемое напряжение переменного тока	-	-	400	В
Коммутируемый ток (постоянный.)	3×10^{-2}	-	8/24 В	А
Коммутируемый ток (переменный)	3×10^{-2}	-	8	А
Коммутируемая мощность	-	-	2000	В•А
Время действия команды ТУ	0,1	2	-	с
Испытательное напряжение гальванической развязки между выходными клеммами и корпусом устройства (действующее значение промышленной частоты)	-	2500	-	В
Испытательное напряжение гальванической развязки между выходными клеммами и клеммами питания блока (действующее значение промышленной частоты)	-	2500	-	В

Таблица 10 - Параметры выходных аналоговых сигналов и сигналов телерегулирования (модули DN01A, DN02A и DN03A)

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.	
Сопротивление нагрузки	0	-	3000	Ом	
Диапазон выходных сигналов каналов задания постоянного тока	DN01A	4	-	20	мА
		0	-	20	
		0	-	24	
	DN02A	- 5	-	5	
	DN03A	0	-	5	
Разрядность ЦАП каналов задания постоянного тока	DN01A	-	16	-	-
	DN02A	-	8	-	
	DN03A	-	8	-	
Предел допускаемого значения основной приведенной погрешности каналов задания постоянного тока	DN01A	-	$\pm 0,05$	-	%
	DN02A	-	$\pm 0,6$	-	
	DN03A	-	$\pm 0,6$	-	
Испытательное напряжение гальванической развязки между выходными клеммами и корпусом устройства (действующее значение промышленной частоты)	-	1500	-	В	
Испытательное напряжение гальванической развязки между выходными клеммами и клеммами питания блока (действующее значение промышленной частоты)	-	1500	-	В	

3.4 Электрические параметры цепей каналов связи и интерфейсов

Таблица 11 - Параметры цепей интерфейсов RS-232 (DP02A, DP04A, DP04A1, DR01A)

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Скорость обмена	40	-	115200	бит/с
Сопротивление нагрузки выходных цепей	-	3	-	кОм
Уровни выходных сигналов при номинальной нагрузке	± 10	-	-	В
Выходной ток короткого замыкания	-	-	20	мА
Рабочий диапазон уровней входных сигналов	± 3	-	± 30	В
Входное сопротивление цепей	3	-	7	кОм

Таблица 12 - Параметры цепей интерфейсов RS-485 (DP04A1, DR01A)

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Скорость обмена	1200	-	19200	бит/с
Сопротивление нагрузки при передаче	27	-	-	Ом
Уровни дифференциального выходного сигнала при сопротивлении нагрузки 27 Ом	1,5	-	5	В
Выходной ток короткого замыкания	35	-	250	мА
Входное сопротивление при приеме	12	-	-	кОм
Уровни синфазного входного сигнала	- 8	-	+ 12,5	В

Таблица 13 - Параметры каналов тональной частоты (модули DR01A, DQ02A)

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Рабочий диапазон частот	300	-	20000	Гц
Входное сопротивление	540	600	660	Ом
Выходное сопротивление	540	600	660	Ом
Уровень входного сигнала в канале связи	- 66	-	+ 6	дБ
Уровень выходного сигнала в канале связи (нагрузка 600 Ом)	- 70	-	+ 6	дБ
Шаг установки уровня выходного сигнала в канале связи	-	0,5	-	дБ
Испытательное напряжение гальванической развязки между клеммами канала и клеммами питания модуля (действующее значение промышленной частоты)	-	1500	-	В
Испытательное напряжение гальванической развязки между клеммами канала и корпусом устройства (действующее значение промышленной частоты)	-	1500	-	В

Таблица 14 - Параметры модуля вывода на матричные индикаторы DD02A

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Число каналов связи с матричными индикаторами	-	4	-	
Число подключаемых индикаторов к каналу	-	-	8	
Скорость обмена по SPI	-	-	200	КБ/с
Напряжение питания	4,8	5	5,2	В
Ток потребления	-	-	300	мА

Таблица 15 - Параметры модуля вывода на единичные индикаторы DH01A

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Число подключаемых индикаторов к каналу				
- одноцветных	-	32	-	
- двухцветных		16		
Тип схемы включения двухцветных индикаторов	Общий катод			
Скорость обмена по SPI	-	-	1	Мбит/с
Напряжение питания	4,8-10	5-12	5,2-14	В
Ток потребления	-	-	100	мА

Таблица 16 - Параметры модуля вывода на единичные индикаторы DH01B

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Число подключаемых индикаторов к каналу				
- одноцветных	-	32	-	
- двухцветных		16		
Тип схемы включения двухцветных индикаторов	Общий анод			
Скорость обмена по SPI	-	-	1	Мбит/с
Напряжение питания	4,8-10	5-12	5,2-14	В
Ток потребления	-	-	100	мА

3.5 Электрические параметры цепей питания

Таблица 17 - Входные параметры питания устройства (без встроенного сетевого источника питания)

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Напряжение питания постоянного тока	9,5	12	15	В
Ток потребления	50	-	400	мА
Уровень пульсаций на максимальной нагрузке	-	-	0,2	В
Время готовности к работе	-	-	1	с

Таблица 18 - Параметры модуля сетевого питания DV06A

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Напряжение сети	85	220	265	В
Частота сети	47	50	63	Гц
Напряжение сети DC	120	220	370	В
Общая выходная мощность	-	-	30	Вт
Выходное напряжение	+ 11,6	+ 12,0	+ 12,6	В
Максимальный ток нагрузки	-	-	2,5	А
Уровень пульсаций	-	-	± 0,5	%
Нестабильность выходного напряжения	-	-	2	%
Ток заряда аккумулятора			0,25	А
Диапазон рабочих температур	- 20	-	71	°С
Испытательное напряжение изоляции	-	2,5	-	кВ
Наработка на отказ (MIL-HDBK-217F, Gf)	245000	-	-	ч
КПД	80			%

3.6 Параметры и варианты исполнения КИПП-1

Таблица 19

Номер варианта исполнения	Наименование/ Обозначение/ Состав/ Номер ПО	Номинальные значения входных сигналов		Мощность		Схема подключения
		Ток, А	Напряжение, В	Активная, Вт	Реактивная, вар	
1	КИПП-1-С-330-5/100 ЛАМТ.421951.001 (DE01A, DU01A) 35534442.00090-01	3x5	3x100	3x500	3x500	Четырех-проводная линия
2	КИПП-1-С-330-1/100 ЛАМТ.421951.001-03 (DE01A, DU01A2) 35534442.00090-01	3x1	3x100	3x100	3x100	
3	КИПП-1-С-330-5/57,7 ЛАМТ.421951.001-01 (DE01A, DU01A1) 35534442.00090-01	3x5	3x57,7	3x288,5	3x288,5	
4	КИПП-1-С-330-1/57,7 ЛАМТ.421951.001-04 (DE01A, DU01A3) 35534442.00090-01	3x1	3x57,7	3x57,7	3x57,7	
5	КИПП-1-С-330-5/220 ЛАМТ.421951.001-17 (DE01A, DU01A4) 35534442.00161-01	3x5	3x220	3x1100	3x1100	
6	КИПП-1-С-330-1/220 ЛАМТ.421951.001-18 (DE01A, DU01A5) 35534442.00161-01	3x1	3x220	3x220	3x220	

Продолжение таблицы 19

Номер варианта исполнения	Наименование/ Обозначение/ Состав/ Номер ПО	Номинальные значения входных сигналов		Мощность		Схема подключения
		Ток, А	Напря- жение, В	Актив- ная, Вт	Реактив- ная, вар	
5.1	КИПП-1-С1-330-5/220 ЛАМТ.421951.001-08 (DE01A, DU01A4) 35534442.00161-01	3x5	3x220	3x1100	3x1100	Четырех- проводная линия
6.1	КИПП-1-С1-330-1/220 ЛАМТ.421951.001-09 (DE01A, DU01A5) 35534442.00161-01	3x1	3x220	3x220	3x220	
7	КИПП-1-С-220-5/100 ЛАМТ.421951.001-02 (DE01A, DU01C) 35534442.00162-01	2x5	2x100	2x500	2x500	Трех- проводная линия
8	КИПП-1-С-220-1/100 ЛАМТ.421951.001-05: (DE01A, DU01C1) 35534442.00162-01	2x1	2x100	2x100	2x100	
9	КИПП-1-С-220-5/380 ЛАМТ.421951.001-19 (DE01A, DU01C2) 35534442.00162-01	2x1	2x380	2x380	2x380	
10	КИПП-1-С-220-1/380 ЛАМТ.421951.001-20 (DE01A, DU01C3) 35534442.00162-01	2x1	2x380	2x380	2x380	
11	КИПП-1-С-420-5/100 ЛАМТ.421951.001-06 (DE01A, DU01D) 35534442.00163	4x5	2x100	2x2x500	2x2x500	
12	КИПП-1-С-420-1/100 ЛАМТ.421951.001-07 (DU01D1) 3553442.00163	4x1	2x100	2x2x100	2x2x100	
13	КИПП-1-С-420-5/380 ЛАМТ.421951.001-21 (DE01A, DU01D2) 35534442.00163	4x5	2x380	2x2x1905	2x2x1905	
14	КИПП-1-С-420-1/380 ЛАМТ.421951.001-22 (DE01A, DU01D3) 35534442.00163	4x1	2x380	2x2x380	2x2x380	

Продолжение таблицы 19

Номер варианта исполнения	Наименование/ Обозначение/ Состав	Номинальные значения входных сигналов		Мощность		Схема подключения
		Ток, А	Напряжение, В	Активная, Вт	Реактивная, вар	
15	КИПП-1-А-330-5/100 ЛАМТ.421951.001-12 (DE01A, DU01A) 35534442.00161-01	3x5	3x100	5x100	5x100	Четырех-проводная линия
16	КИПП-1-А-330-1/100 ЛАМТ.421951.001-14 (DE01A, DU01A2) 35534442.00161-01	3x1	3x100	1x100	1x100	
17	КИПП-1-А-330-5/57,7 ЛАМТ.421951.001-16 (DE01A, DU01A1) 35534442.00161-01	3x5	3x57,7	5x57,7	5x57,7	
18	ЛАМТ.421951.001-15 (DE01A, DU01A3) 35534442.00161-01	3x1	3x57,7	1x57,7	1x57,7	
15.1	КИПП-1-А1-330-5/100 ЛАМТ.421951.001-23 (DE01A, DU01A) 35534442.00161-01	3x5	3x100	3x500	3x500	
16.1	КИПП-1-А1-330-1/100 ЛАМТ.421951.001-24 (DE01A, DU01A2) 35534442.00161-01	3x1	3x100	3x100	3x100	
17.1	КИПП-1-А1-330-5/57,7 ЛАМТ.421951.001-25 (DE01A, DU01A1) 35534442.00161-01	3x5	3x57,7	3x288,5	3x288,5	
18.1	КИПП-1-А1-330-1/57,7 ЛАМТ.421951.001-26 (DE01A, DU01A3) 35534442.00161-01	3x1	3x57,7	3x57,7	3x57,7	
19	КИПП-1-А-601-5/100 ЛАМТ.421951.001-11 (DE01A, DU01B) 35534442.00091	6x5	1x100	-	-	
20	КИПП-1-А-601-1/100 ЛАМТ.421951.001-13 (DE01A, DU01B1) 35534442.00091	6x1	1x100	-	-	

3.7 Внешние воздействующие факторы

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в процессе эксплуатации по ГОСТ 26.205-88 устройства соответствуют группам В4 или С1.

Нижняя граница рабочей температуры для группы С1 расширена с минус 25 °С ГОСТ 26.205-88 по до минус 40 °С.

Работоспособность Комплекса обеспечивается применением систем микроклимата МКК-35 и МКК-20.

Дополнительная защита от влажности выполняется для группы С1, для группы В4 – по специальному требованию Заказчика.

В таблице 20 приведены параметры внешних факторов для различных климатических групп.

Таблица 20. Внешние воздействующие факторы

Группа	T _{min} °С	T _{max} °С	Относительная влажность, %	Скорость нарастания температуры °С/ч	Размещение
В4	0	+ 55	от 5 до 95	20	в обогреваемых помещениях
С1	- 40	+ 55	от 5 до 100 с конденсацией	20	под крышей или в закрытых помещениях

Устойчивость к воздействию отрицательных температур для комплексов группы С1 обеспечивается только при питании от сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

Комплексы устойчивы к воздействию атмосферного давления от 86 до 108 кПа.

3.8 Конструкция

Комплексы ТЕЛЕКАНАЛ-М2 имеют следующие варианты исполнения:

♦ **исполнение 1** – приборное - может быть встраиваемым или настенным. Применяется для организации устройств малой информационной емкости. Степень защиты от пыли и влаги IP21 по ГОСТ 14254-96. Устройства данного исполнения могут встраиваться в шкафы устройств телемеханики «ТЕЛЕКАНАЛ-М-ПУ», на рамы устройств управления индикацией системы «ЩИТ-ТМ2» и т.п.

♦ **исполнение 2** – навесное - используется для организации комплексов малой и средней информационной емкости. Все устройства комплекса размещены в оснащем замком навесном металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP55.

♦ **исполнение 3** – напольное одностороннее с металлическими дверями - используется для организации комплексов большой информационной емкости. Все устройства комплекса размещены в оснащем замком металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP40. Шкаф имеет односторонний доступ, поэтому устройства могут размещаться с одной стороны шкафа.

♦ **исполнение 4** – напольное двухстороннее с металлическими дверями - используется для организации комплексов большой информационной емкости. Все устройства комплекса размещены в оснащем замком металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP40. Шкаф имеет двухсторонний доступ, поэтому устройства могут размещаться с обеих сторон шкафа.

♦ **исполнение 5** – напольное одностороннее со стеклянными дверями - используется для организации комплексов большой информационной емкости, устанавливаемых в помещениях обслуживающего персонала. Стандартные корпуса с устройствами «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» и другие устройства (например, сервер), размещены в металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP40. Шкаф имеет односторонний доступ, поэтому устройства могут размещаться с одной стороны шкафа.

♦ **исполнение 6** – напольное двухстороннее со стеклянными дверями - используется для организации комплексов большой информационной емкости, устанавливаемых в помещениях обслуживающего персонала. Стандартные корпуса с устройствами «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» и другие устройства (например, сервер), размещены в оснащем замком металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP40. Шкаф имеет двухсторонний доступ, поэтому устройства могут размещаться с обеих сторон шкафа.

♦ **исполнение 7** – напольное двухстороннее со стеклянной передней и металлической задней дверью - используется для организации комплексов большой информационной емкости, устанавливаемых в помещениях обслуживающего персонала. Стандартные корпуса с устройствами «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» и другие устройства (например, сервер), размещены в оснащем замком металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP40. Шкаф имеет двухсторонний доступ, поэтому устройства могут размещаться с обеих сторон шкафа.

4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ КОМПЛЕКСА

4.1 Постановка задачи и основные параметры комплексов

При разработке проекта телемеханизации объектов наиболее важным шагом является определение оптимальной с точки зрения эффективности работы и материальных затрат структуры комплекса устройств телемеханики. Параметрами, в значительной степени определяющими эффективность работы комплекса и его стоимость, являются:

- 1) топологическая структура;
- 2) типы и пропускная способность каналов связи;
- 3) время реакции;
- 4) необходимость интеграции с существующими комплексами;
- 5) тип используемых средств отображения (ОИК, мнемонический щит и пульт и т.д.).

Топологическая структура комплекса определяется количеством входящих в него функциональных устройств, а также наличием между ними каналов связи и их типами. Топологическая структура может быть радиальной, магистральной, цепочечной, древовидной или комбинированной. Для каждого случая имеется ряд особенностей использования устройств «ТЕЛЕКАНАЛ-М2».

Типы каналов связи и их пропускная способность обычно определяются в момент выбора топологической структуры комплекса. От типов каналов связи и пропускной способности зависит дисциплина обслуживания объектов, и, в значительной степени, время реакции системы. В общем случае, для получения оптимального времени реакции, пропускная способность каналов должна быть пропорциональна объемам передаваемой информации. Другим фактором, влияющим на надежность работы комплекса, а также на его стоимость, является наличие резервных каналов связи на всех или избранных направлениях.

Время реакции системы – это время, проходящее между появлением события на контролируемом объекте и отображением сообщения о нем на диспетчерском пункте, а также промежуток времени от момента подачи команды ТУ до ее исполнения. На время реакции системы влияют топологическая структура комплекса, пропускная способность каналов связи, используемые протоколы обмена и дисциплина обслуживания. При определении требуемого времени реакции системы телемеханики необходимо руководствоваться соображениями целесообразности, т.к. снижение времени реакции требует увеличения затрат на создание надежных высокоскоростных каналов связи и изменения аппаратной части комплекса в сторону усложнения.

При необходимости полной или частичной интеграции комплекса «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» или его отдельных устройств в уже существующие и функционирующие комплексы телемеханики, требуется произвести тщательный анализ структуры и объемов информации, подлежащей обмену с другими комплексами, а также определить протоколы взаимодействия с ними. Необходимо иметь в виду, что у комплексов телемеханики прошлых лет выпуска, как правило, низкие скорости обмена, несовершенные протоколы, а также отсутствуют возможности для реализации многих функций устройств ТЕЛЕКАНАЛ-М/ТЕЛЕКАНАЛ-М2 (таких как метки реального времени событий; многоуровневые ТИТ, ТР и ТИИ; передача служебной информации; возможности централизованной реконфигурации устройств со стороны ПУ и т.д.).

Тип используемых средств отображения (оперативный информационный комплекс – ОИК «Контакт») во многом определяет процесс взаимодействия оператора с комплексом телемеханики, а, следовательно, и эффективность контроля и управления объектами. ОИК должен, по возможности, наиболее полно поддерживать функции, заложенные в устройствах комплекса «ТЕЛЕКАНАЛ-М2», быть удобен в использовании и надежен. Предприятие-изготовитель комплекса «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» может предоставить рекомендации по выбору ОИК других производителей. При проектировании комплекса необходимо заранее определить тип ОИК, а также способ взаимодействия их с устройствами комплекса.

4.2 Комплексы с радиальной структурой

Радиальной структурой считается двухуровневая структура, при которой каждый из контролируемых пунктов (нижний уровень) связан с общим для всех пунктов управления (верхний уровень) отдельным независимым каналом связи (рисунок 3). Комплексы с радиальной структурой имеют самое низкое время реакции системы, однако требуют большого количества каналов связи и аппаратного усложнения устройства ПУ для отдельного обслуживания каждого из каналов.

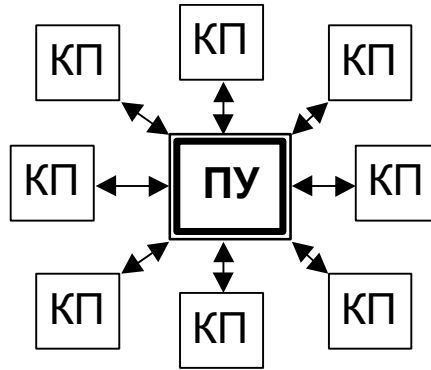


Рисунок 3. Комплекс с радиальной структурой

Для каждого направления КП-ПУ выделен отдельный канал связи или интерфейс. ПУ производит одновременный прием данных по всем направлениям, поэтому задержка распространения сигнала определяется только пропускной способностью каналов связи. Каналы связи с КП могут иметь любую физическую реализацию, любые скорости обмена, иметь или не иметь модуляцию, обмен может производиться с использованием любого из поддерживаемых протоколов. При необходимости могут быть организованы резервные каналы по каждому направлению без увеличения времени реакции.

Комплексы с радиальной структурой могут поддерживать работу до 230 КП на одно ПУ. Комплексы такого типа рекомендуется использовать в системах, имеющих различные каналы связи с разной пропускной способностью, а также содержащих в своем составе устройства КП других изготовителей.

4.3 Комплексы с магистральной структурой

Магистральной структурой считается двухуровневая структура, при которой каждый из контролируемых пунктов (нижний уровень) связан с общим для всех пунктом управления (верхний уровень) общим каналом связи (рисунок 4). Обслуживание КП производится поочередно с использованием запросов со стороны ПУ, содержащих номер запрашиваемого КП.

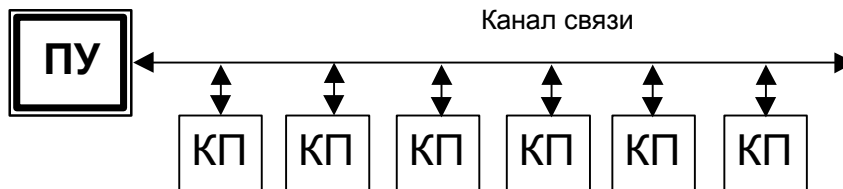


Рисунок 4. Комплекс с магистральной структурой

При поочередном обслуживании ПУ посылает запросы на обмен данными в канал связи, последовательно обращаясь к каждому устройству КП по его индивидуальному номеру (адресу). В ответ на запрос КП с указанным номером, имеющий данные для передачи, посылает их в ПУ, при этом остальные КП в обмене не участвуют. Передача команд ТУ производится вне очереди непосредственно в КП с указанным номером. Время реакции системы для сигналов ТС, ТИИ и ТИТ складывается из периода опроса КП (определяемого в зависимости от количества КП и объема принимаемой от них информации) и времени передачи информации (определяемой пропускной способностью канала связи). Время исполнения команд ТУ определяется только пропускной способностью канала связи. Устройство ПУ комплекса такой структуры требует поддержки только одного канала связи или интерфейса для обмена с устройствами нижних уровней, поэтому его стоимость значительно ниже стоимости ПУ комплексов радиальной структуры. Для организации резервного канала требуется поддержка устройствами КП и ПУ еще одного дополнительного канала связи или интерфейса, при этом должен быть организован отдельный канал связи.

Канал связи такой системы должен работать в полудуплексном режиме. В качестве канала связи чаще всего используются радиоканал или физическая линия. При использовании радиоканала время реакции системы увеличивается на время переключения радиостанции из режима приема в режим передачи (от 0,02 до 0,1 с), умноженное на количество запросов. При работе на физическую линию следует правильно согласовать входные и выходные сопротивления передатчиков и приемников адаптеров.

Комплексы с магистральной структурой рекомендуется использовать в системах с небольшим количеством КП (до 64 при времени реакции системы до 30 с). В этом случае радиоканал целесообразно использовать при отсутствии проводных каналов связи или высокой стоимости их организации, а физическую линию – при удобном географическом расположении объектов, позволяющем соединить их общей линией связи. При использовании радиоканала следует иметь в виду, что использование одного

частотного канала для разных комплексов допустимо только в случаях, когда ни одно из устройств одного комплекса не имеет связи ни с одним устройством другого комплекса.

4.4 Комплексы с цепочечной структурой

Цепочечной структурой считается многоуровневая структура, при которой каждый из контролируемых пунктов более высокого уровня является промежуточным пунктом управления для контролируемых пунктов нижнего уровня. На самом верхнем уровне находится главный пункт управления (рисунок 5). Каждое устройство КП более высокого уровня собирает информацию о состоянии устройств КП, находящихся ниже уровнем, добавляет к ней свою информацию и передает на КП верхнего уровня. КП самого верхнего уровня передает информацию на ПУ. Команды ТУ передаются на КП по цепочке в соответствии с номером КП (адресом).

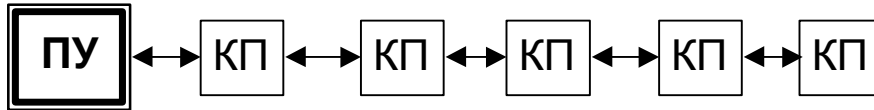


Рисунок 5. Комплекс с цепочечной структурой

Комплексы с такой структурой имеют время реакции системы (для всех сигналов и команд), увеличивающееся по мере удаления КП от ПУ за счет многократной ретрансляции данных. Для эффективной работы комплекса цепочечной структуры пропускная способность каналов связи должна увеличиваться с увеличением уровня иерархии. Устройство ПУ комплекса такой структуры требует поддержки только одного канала связи или интерфейса для связи с устройствами нижнего уровня, поэтому его стоимость значительно ниже стоимости ПУ комплексов радиальной структуры, однако каждое устройство КП должно поддерживать работу по двум каналам (за исключением последнего КП). Важной особенностью комплексов данной структуры является возможность использования различных типов каналов связи, скоростей и протоколов обмена на различных участках цепочечной структуры.

Комплексы с цепочечной структурой целесообразно применять только в случаях, когда использование другой топологической структуры экономически не оправдано из-за отсутствия требуемых каналов связи или высокой стоимости их организации. Использование данной структуры возможно как части комплекса более сложной (комбинированной) структуры. Ввиду роста задержек при обмене информацией с ростом иерархических уровней, не рекомендуется использовать более 10 КП в системе, хотя аппаратные и программные средства позволяют осуществлять поддержку до 250 КП.

4.5 Комплексы с древовидной структурой

Древовидной структурой считается многоуровневая иерархическая структура, при которой группы контролируемых пунктов низкого уровня объединяются устройствами ПУ промежуточного уровня, которые, в свою очередь объединяются устройствами ПУ более высокого уровня и т.д. до устройства ПУ самого верхнего уровня (рисунок 6). Информация с КП накапливается в ПУ низкого уровня, а затем передается на более высокий уровень. Команды ТУ передаются на КП по цепочке ПУ в соответствии с номером КП (адресом) и маршрутом. На каждом ПУ любого уровня иерархии может быть организовано рабочее место оператора (диспетчера).

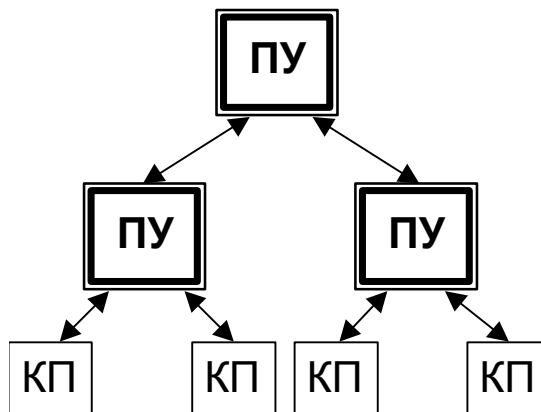


Рисунок 6. Комплекс с древовидной структурой

Комплексы с такой структурой имеют время реакции системы (для всех сигналов и команд), увеличивающееся по мере удаления КП от главного ПУ за счет многократной ретрансляции данных. Для

эффективной работы комплекса древовидной структуры пропускная способность каналов связи должна увеличиваться с увеличением уровня иерархии. Устройства ПУ комплекса такой структуры могут быть с параллельным или поочередным обслуживанием каналов (с коммутатором), поэтому их стоимость определяется исходя из выбранной дисциплины. Для организации резервных каналов требуется установка на устройства КП и ПУ дополнительных блоков и организация отдельных каналов связи между ПУ и КП и ПУ.

Комплексы с древовидной структурой целесообразно применять в случаях, когда требуется передать все или часть функций диспетчерского контроля и управления на более низкий уровень, а также в случаях, когда использование другой топологической структуры экономически не оправдано из-за отсутствия требуемых каналов связи или высокой стоимости их организации. Ввиду роста задержек при обмене информации с ростом иерархических уровней, не рекомендуется использовать более 7 уровней иерархии в системе.

4.6 Комплексы с комбинированной структурой

Комбинированной структурой считается структура, содержащая в своем составе фрагменты комплексов различных структур. При проектировании комплексов такой структуры необходимо произвести тщательный анализ распределения информационных потоков, определить количество пунктов управления и допустимое время реакции всех компонентов системы. Каждый фрагмент комплекса законченной структуры должен проектироваться с учетом всех особенностей данной топологической структуры. Следует иметь в виду глобальное ограничение на количество устройств в одном комплексе – 254.

4.7 Интеграция в существующие комплексы

Интеграция комплексов «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» в комплексы других изготовителей происходит в трех направлениях:

- 1) установка комплексов «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» взамен устройств КП других типов;
- 2) установка комплексов «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» взамен устройств ПУ других типов;
- 3) установка фрагментов комплекса «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» в качестве части комплексов других типов.

При установке устройств КП следует определить информационную емкость, протоколы обмена, скорость и характеристические частоты. Аппаратно-программные возможности комплексов позволяют практически полностью эмулировать логику работы устройств КП любых типов, однако использование дополнительных возможностей устройств (передачи информации о состоянии устройства, высокоточных ТИТ и ТИИ, меток времени событий и др.) может быть сильно ограничено из-за особенностей эмулируемых устройств и их протоколов обмена. Применение комплексов «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» вместо других КП целесообразно только в случаях, когда произвести одновременную замену всего комплекса или устройств ПУ на устройства «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» невозможно по экономическим или другим соображениям. В этом случае возможна поэтапная замена сначала всех устройств КП, а затем ПУ, при этом все потенциальные возможности устройств можно задействовать простым перепрограммированием их непосредственно на объекте без демонтажа связей.

При установке комплексов «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» взамен ПУ других комплексов необходимо определить следующие параметры:

- 1) количество каналов связи и их тип;
- 2) протоколы и скорости обмена по каждому из каналов;
- 3) дисциплину обслуживания КП;
- 4) параметры стыковки с ОИК.

Конфигурация и стоимость устройства ПУ значительно зависит от топологической структуры комплекса и параметров каналов связи. Аппаратно-программные средства комплексов позволяют эмулировать работу любых устройств ПУ. Применение комплексов «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» вместо других ПУ целесообразно в случаях, когда произвести одновременную замену всего ПУ на комплекс «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» невозможно по экономическим или другим соображениям, а также в случаях, когда стыковка ПУ других комплексов с ОИК требует больших затрат.

Установка устройств комплекса «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» в комплексы других типов производится в случаях расширения телемеханических сетей или модернизации обособленных частей комплекса. Структура интегрированного устройства может быть любой из выше указанных вариантов. Устройство ПУ фрагмента комплекса «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» позволяет реализовывать полный набор функциональных возможностей комплекса «ТЕЛЕКАНАЛ-М2», однако использование дополнительных возможностей на ПУ более высокого уровня ограничено установленным протоколом обмена и пропускной способностью каналов связи.

5 ВЫБОР ТИПОВ КОМПЛЕКСА

5.1 Выбор оптимальной конфигурации комплекса

Для обеспечения оптимального соотношения "функциональность/цена" при проведении работ по телемеханизации объектов на базе комплексов телемеханики «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» необходимо определить требования к основным параметрам каждого устройства, определяющим его конфигурацию и стоимость. Такими параметрами являются:

- 1) количество объектов ТС, каналов ТИТ и ТИИ, объектов ТУ и ТР;
- 2) диапазон входных сигналов каналов ТИТ и выходных сигналов каналов ТР;
- 3) количество направлений обмена данными, тип используемых каналов связи и интерфейсов;
- 4) наличие системы бесперебойного питания и время работы комплекса при аварии питающей сети;
- 5) климатическое исполнение;
- 6) потребность в последующем расширении функциональных возможностей комплекса.

В случае использования устройства в составе системы «ЩИТ-ТМ2» основными параметрами являются количество каналов связи с индикаторами и число подключаемых к каналу индикаторов.

Для определения оптимальной конфигурации и условного обозначения комплекса необходимо определить количество модулей каждого типа, количество устройств, в которые будут установлены модули, источник питания модулей, необходимость использования аккумуляторной батареи, конструктивное и климатическое исполнение.

Наличие в составе комплекса аккумуляторной батареи и величина ее емкости должны быть указаны в бланках заказа или договоре поставки. Максимальное время работы устройства КП минимальной конфигурации (40 сигналов ТС-ТИИ в одном корпусе) от аккумуляторной батареи 12 А·ч составляет не менее 20 ч. При увеличении информационной емкости время работы от автономного источника уменьшается.

Климатическое исполнение указывается в конце условного обозначения комплекса после типа конструктивного исполнения. Для эксплуатации в закрытых помещениях с температурой окружающего воздуха от 0 до 55° С используется исполнение В4. Исполнение С1 позволяет эксплуатировать комплекс при снижении температуры окружающего воздуха до минус 40 °С при условии, что комплекс не отключался от сети в течение последних трех часов. При работе в помещениях с повышенной влажностью воздуха необходимо предусмотреть дополнительную защиту устройств комплекса.

Потребность в дальнейшем наращивании информационной емкости и количества направлений обмена данными в значительной степени определяет тип конструктивного исполнения и типоразмер комплекса.

5.2 Выбор количества и типов модулей, определение количества устройств

Модули входят в состав устройств. Каждое устройство, независимо от функционального назначения, должно иметь в своем составе один модуль процессора или модуль коммуникационный или модуль концентратора.

Состав остальных модулей в устройстве и количество устройств в комплексе определяются исходя из требуемой информационной емкости и количества и типов каналов связи.

5.2.1 Определение количества и типа модулей для сбора данных ТИТ

Для сбора данных ТИТ могут быть использованы модули DM01A и DM01A1, каждый из которых обеспечивает сбор данных с 10 датчиков. Модуль DM01A используется для сбора информации с измерительных преобразователей с нормированными выходными значениями тока (от 0 до + 5 мА и от минус 5 до + 5 мА).

Модуль DM01A1 используется для сбора информации с измерительных преобразователей с нормированными выходными значениями тока (от 0 до + 5 мА, от минус 5 до + 5 мА и от 0 до 20 мА), но со снижением точности измерений.

Количество модулей DM01A/A1 определяется как требуемое количество сигналов ТИТ (ТС), деленное на 10 и округленное до ближайшего большего целого числа. Полученное количество указывается в условном обозначении комплекса перед знаком «И», например .../5И...или.../5И1

Входные цепи модуля не имеют изоляции между собой, но изолированы от других модулей, цепей питания и корпуса комплекса.

Каждый модуль DM01A/A1 оснащается submodule преобразователя DA04A.

5.2.2 Определение количества и типа модулей ввода сигналов с термопар

Для измерения температуры в диапазоне от 0 до 1400 °С могут быть использованы модули DM02A, обеспечивающие сбор данных с шести каналов (тип термопары - S, K, или J оговаривается при заказе модуля).

Количество модулей DM02A определяется как требуемое количество каналов измерения температуры, деленное на 6 и округленное до ближайшего целого числа. Полученное количество указывается в условном обозначении комплекса перед знаком «И», например .../5И2.

Каждый модуль DM02A оснащается submodule преобразователя DA04A.

5.2.3 Определение количества и типа модулей для сбора данных ТС-ТТИИ

Для сбора данных ТС и ТТИИ используются модуль DL01A (DL01A1) и submodule DL01B. Модуль DL01A/A1 обеспечивает сбор данных от 10 датчиков типа «сухой контакт» или «источник напряжения/тока». Submodule DL01B расширяет количество входных сигналов модуля DL01A/A1 до 20, всегда устанавливается слева от модуля DL01A/A1 и не может использоваться самостоятельно. Модули DL01A отличаются от модулей DL01A1 значением напряжения между контактами датчика: 12 В и 24 В соответственно.

Предварительное количество модулей DL01A определяется как требуемое количество сигналов ТС-ТТИИ, деленное на 20 и округленное до ближайшего большего целого, а количество submodule DL01B - как требуемое количество сигналов ТС-ТТИИ, деленное на 20 и округленное до ближайшего меньшего целого. На окончательное соотношение количества модулей DL01A/A1 и submodule DL01B влияет их компоновка в составе блоков. Полученное после компоновки суммарное количество модулей и submodule указывается в условном обозначении устройства перед знаком «С», например .../4С...

Входные цепи модуля DL01A/A1 не имеют изоляции между собой и цепями submodule DL01B, но изолированы от других модулей, цепей питания и корпуса устройства.

Каждый модуль DL01A/A1 оснащается submodule преобразователя DA04A.

5.2.4 Определение количества модулей для организации ТУ

Для реализации функции ТУ используются модули DT02A и DS03A, обеспечивающие управление десятью двухпозиционными объектами. Модуль DS03A содержит мощные реле-повторители и не требует подключения внешних релейных шкафов.

Дополнительное реле, входящее в модуль DS03A, включается на 0,5 с позже и выключается на 0,5 с раньше, чем реле ВКЛ, ОТКЛ, ГРУППА. Временная диаграмма срабатывания реле представлена на рисунке 7.

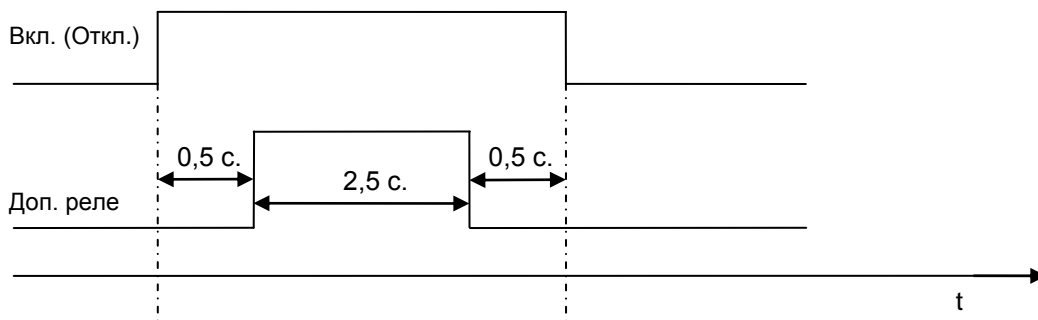


Рисунок 7 - Временная диаграмма включения реле

Количество модулей DT02A определяется как требуемое количество двухпозиционных объектов ТУ деленное на 10 и округленное до ближайшего большего целого. Полученное количество указывается в условном обозначении устройства перед знаком «У», например .../10У...

Входные цепи объектов модуля DT02A изолированы между собой, от других модулей, цепей питания и корпуса устройства.

Каждый модуль DT02A оснащается submodule преобразователя DA04A.

Каждый модуль DT02A соединяется с модулем DS03A кабелем, длина которого составляет 2 м.

5.2.5 Определение количества модулей для организации ТР и аналогового вывода

Для реализации функции ТР и аналогового вывода используются модули DN01A, DN02A и DN03A.

Модуль DN01A имеет 2 канала аналогового вывода с нормируемыми значениями выходного тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА и от 0 до 24 мА (значение выходного тока устанавливается переключателем внутри модуля).

Модуль DN02A имеет 12 каналов аналогового вывода с нормируемыми значениями выходного тока от 0 до 5 мА. Модуль предназначен для вывода информации на аналоговые измерительные приборы.

Модуль DN03A имеет 6 каналов аналогового вывода с нормируемыми значениями выходного тока от минус 5 до +5 мА.

Количество модулей DN01A определяется как требуемое количество каналов аналогового ввода, деленное на 2 и округленное до ближайшего большего целого. Полученное количество указывается в условном обозначении устройства перед знаком «Р», например .../3Р...

Количество модулей DN02A определяется как требуемое количество каналов аналогового ввода, деленное на 12 и округленное до ближайшего большего целого. Полученное количество указывается в условном обозначении устройства перед знаком «Р1», например .../3Р1...

Количество модулей DN03A определяется как требуемое количество каналов аналогового ввода, деленное на 6 и округленное до ближайшего большего целого. Полученное количество указывается в условном обозначении устройства перед знаком «Р2», например .../3Р2...

Входные цепи модулей не имеют изоляции между собой, но изолированы от других модулей, цепей питания и корпуса устройства.

Каждый модуль DN01A и DN02A оснащается submodule преобразователя DA04A. Модули DN03A оснащаются submodule преобразователя DA04A1.

5.2.6 Определение количества и типа модулей для организации обмена данными по каналам тональной частоты и цифровым телемеханическим каналам

Для обмена данными по каналам тональной частоты (модулированными сигналами) и цифровым телемеханическим каналам (импульсными сигналами) используются модули концентратора DR01A и модули каналов тональной частоты DQ02A.

Модуль DR01A обеспечивает организацию двух независимых дуплексных четырехпроводных каналов тональной частоты и одного дуплексного трехпроводного цифрового канала.

Модуль DQ02A увеличивает количество каналов связи на два канала тональной частоты и один цифровой канал, но может использоваться только совместно с модулем DR01A. Максимальное количество модулей DQ01A, подключаемых к одному модулю DR01A – 3, что обеспечивает поддержку восьми каналов тональной частоты и четырех цифровых каналов.

Каналы тональной частоты могут использоваться:

- 1) как основные каналы обмена данными с устройствами верхнего и нижнего уровней (с возможностью уплотнения до трех подканалов),
- 2) как резервные каналы обмена данными, уровней (с возможностью уплотнения до трех подканалов),
- 3) как входы/выходы речевых трактов в уплотненных каналах,
- 4) как каналы асинхронных телемеханических модемов (совместно с цифровыми каналами).

Цифровые каналы могут использоваться:

- 1) как основные и резервные каналы обмена данными с устройствами верхнего и нижнего уровней,
- 2) как каналы обмена данными с устаревшим оборудованием телемеханики,
- 3) как цепи управления радиостанцией при работе по радиоканалу (режим устанавливается переключателями внутри модуля),
- 4) как цифровые входы/выходы асинхронных телемеханических модемов (совместно с одним из каналов тональной частоты).

Функции выделения речевого сигнала, управления радиостанцией и поддержки асинхронных модемов возможны только с использованием каналов, находящихся в пределах одного блока (желательно в пределах одного модуля).

Для определения необходимого количества модулей DR01A и DQ02A необходимо:

- 1) определить и просуммировать количество основных и резервных направлений обмена данными по каналам тональной частоты (с использованием модулированных сигналов),
- 2) добавить к полученному значению количество направлений с необходимостью выделения речевого тракта (фильтров ДК),
- 3) полученное значение разделить на 2 и дополнить до ближайшего большего целого,
- 4) определить и просуммировать количество цифровых каналов связи, каналов управления радиостанциями, цифровых входов/выходов асинхронных модемов,
- 5) из значений, полученных в 3) и 4) выбрать максимальное значение,

Полученное значение, разделенное на 4 и дополненное до ближайшего большего целого, составляет количество модулей DR01A. Количество модулей DQ02A определяется как разность между значением полученных в 5) и количеством блоков DR01A. Суммарное количество модулей обоих типов указывается в условном обозначении устройства перед знаком «Т», например .../1Т...

Входные цепи каналов модулей изолированы между собой, от других модулей, цепей питания и корпуса устройства.

Модули DR01A оснащаются субмодулем преобразователя DA04A.

5.2.7 Определение количества модулей

Ориентировочное количество модулей определяется как сумма всех входящих в него модулей DR01A, DQ02A, DM01A, DM02A, DL01A, DL01B, DT02A, DN01A, DN02A, DN03A (кроме модуля процессора), деленная на 5 (в случае использования стандартного корпуса) или на 3 (в случае использования малогабаритного корпуса) с результатом, дополненным до ближайшего большего целого. Количество уточняется после выбора системы питания устройства.

5.2.8 Определение количества и типа модулей процессора

Модули процессора являются ведущими модулями устройства. В составе каждого устройства должен быть один модуль процессора DP04A или DP04A1 (за исключением устройств с установленным модулем концентратора). Количество и тип каналов связи для различных типов процессоров приведены в таблице 5.

Модуль процессора DP04A объединяет устройства комплекса по сети Ethernet и имеет независимые интерфейсы RS-232 и RS-485, а также дополнительный последовательный порт для подключения к интерфейсу RS-232, обеспечивающий связь с технологическим ПК, для программирования и конфигурирования. Он также оснащается субмодулем преобразователя DA04A.

Модуль процессора DP04A используется в комплексах с прямым вводом измерений переменного тока, оснащенных Комплектами КИПП-1.

Модуль процессора DP04A1 также объединяет устройства комплекса по сети Ethernet и имеет независимые интерфейсы RS-232, RS-485 и дополнительный последовательный порт для подключения к интерфейсу RS-232, он также оснащается субмодулем преобразователя DA04A.

Модуль процессора DP04A1 отличается от модуля процессора DP04A, тем, что в нем отсутствуют:

- энергонезависимая оперативная память объемом 32 Кбайт для хранения параметров, значения которых должны сохраняться при отключении питания;
- FLASH-память объемом 8 Мбайт с последовательным доступом по интерфейсу SPI, которая предназначена для энергонезависимого хранения архивов данных.

Общее количество модулей процессора указывается в условном обозначении комплекса перед знаком «Ц», например ...3Ц/.

Количество модулей DP04A, DP04A1 всегда равно количеству функциональных устройств в комплексе, за исключением устройств с установленными модулями DR01A.

5.2.9 Определение количества и типа комплектов КИПП-1

Модуль DE01A оснащается субмодулем преобразователя DA04A.

Вариант исполнения блока DU01 определяется из таблицы 19, в зависимости от измеряемых параметров.

5.2.10 Определение типа системы питания комплекса

Питание комплекса и отдельных устройств может осуществляться от:

- 1) внешнего источника питания 12 В,
- 2) источника питания устройства ТЕЛЕКАНАЛ-М,
- 3) модуля сетевого питания DV06A,

При расчете типа и количества источников питания используется значение максимального тока потребления одним устройством (таблица 17).

При питании от внешнего источника необходимо соблюдать требования к питанию, указанные в таблице 17. Резервирование питания на уровне комплекса не обеспечивается.

При питании от устройства «ТЕЛЕКАНАЛ-М-ПУ» необходимо учитывать мощность, потребляемую самим устройством «ТЕЛЕКАНАЛ-М-ПУ» для обеспечения номинального режима работы его источника питания. Кроме того, при подключении дополнительно устройств «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» время автономной работы от аккумулятора (при его наличии) будет снижено пропорционально количеству подключенных блоков.

Модуль сетевого питания DV06A устанавливается в корпус устройства, занимая одно стандартное место. Он обеспечивает питание только двух стандартных устройств, поэтому при большем количестве

устройств необходимо использовать несколько модулей DV06A. При выборе модуля DV06A в качестве источника питания, необходимо произвести корректировку количества устройств в комплексе. Модуль поддерживает работу с внешним аккумулятором для резервирования питания.

Расчет среднего времени работы комплекса от аккумулятора производится по формуле:

$$T = \frac{0,65C}{N \cdot I}, \quad (1)$$

где C – емкость аккумулятора, А·ч,

N – количество устройств в комплексе,

I – средний ток потребления одного устройства, А (от 0,7 до 1,0 максимального тока по таблице 17).

В обозначении комплекса не указывается питание от внешнего источника и от устройства «ТЕЛЕКАНАЛ-М-ПУ». Эти данные должны быть указаны как дополнительные в бланке заказа.

При питании устройств от модулей DV06A, их количество указывается в условном обозначении комплекса перед знаком «Б», например .../1Б...

5.2.11 Определение климатической категории и конструктивного исполнения

Климатическая категория и конструктивное исполнение определяются исходя из условий эксплуатации комплекса.

Климатическая категория выбирается по таблице 20 и записывается в конце шифра комплекса после его конструктивного исполнения.

Конструктивное исполнение выбирается с учетом информационной емкости, необходимости дальнейшего расширения и условий расположения на объекте. Конструктивное исполнение Комплекса записывается в виде трехзначного шифра, приведенного в графе «тип» таблицы 3.

5.2.12 Определение количества и типа модулей для организации управления индикацией Системы управления диспетчерским щитом «ЩИТ-ТМ2»

Определение необходимого количества модулей DD02A и DN01B производится исходя из количества и типа индикаторов, используемых в составе Системы управления диспетчерским щитом «ЩИТ-ТМ2».

Подробное описание вариантов исполнения Системы «ЩИТ-ТМ2» и входящих в неё составных частей приведено в каталоге на систему.

5.3 Компоновка и обозначение устройств

После определения количества и типов модулей, количества устройств и системы питания, производится компоновка комплекса.

Устройства рекомендуется компоновать модулями одного типа и одного функционального назначения. Не рекомендуется компоновать в одном устройстве с модулями ТИТ и ТР (DM... и DN...) модули сетевого питания и телеуправления. Если выполнить данную рекомендацию невозможно, надо максимально разнести эти модули друг от друга и не объединять подходящие к ним внешние провода в один жгут.

Модули сетевого питания DV06A могут располагаться только в крайнем правом месте устройства. При использовании в одном комплексе (в пределах одного шкафа) нескольких устройств с модулями DV06A, эти устройства желательно равномерно рассредоточить по монтажному пространству шкафа для лучшего охлаждения модулей сетевого питания.

Субмодули ТС-ТИИ DL01B могут располагаться только слева от модулей DL01A. Скомпонованные устройства устанавливаются в навесной или напольный шкаф, типоразмер шкафа определяется по таблице 3.

Блоки измерительных трансформаторов DU01A могут располагаться только под устройством с модулями DE01A (под устройством размещаются максимум четыре блока DU01A).

Модули реле DS03A рекомендуется устанавливать в шкаф под функциональными устройствами.

Аккумулятор, при его наличии, устанавливается в нижней части шкафа.

Для облегчения работ по составлению проектной, ремонтной и эксплуатационной документации, изготовителем рекомендуется схема нумерации модулей устройств в пределах одного комплекса, размещенного в одной оболочке (шкафу или стойке), или одного отдельного устройства.

Обозначение состоит из букв «AZ», после которых следует число, одна или две первые цифры которого обозначают номер устройства, отсчитываемого сверху вниз начиная с первого верхнего с передней стороны комплекса, далее сверху вниз с обратной стороны комплекса (при двустороннем доступе). Затем следует цифра от 1 до 6, указывающая номер платоместа модуля в устройстве. В случае, если модуль занимает более одного места, ему присваивается номер левого занимаемого им места, а номера остальных мест не используются. Пример нумерации модулей приведен на рисунке 8.

Для базовых комплексов

AZ1.1 DR01A	AZ1.3 DQ01A	AZ1.4 DL01B	AZ1.5 DL01A	AZ1.6 DV06A
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

AZ2.1 DP04A1	AZ2.2 DM01A	AZ2.3 DM01A	AZ2.4 DT02A	AZ2.5 DT02A
------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

DS03A

DS03A

Для Комплексов с прямым вводом измерений переменного тока

AZ3.1 DP04A	AZ3.2 DE01A	AZ3.3 DE01A	AZ3.4 DE01A	AZ3.5 DE01A	AZ3.6 DV06A
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

DU01_*)	DU01_*)	DU01_*)	DU01_*)
----------------	----------------	----------------	----------------

Примечание - *) вариант исполнения блока DU01 выбирается по таблице 19.

Рисунок 8 - Схема нумерации модулей

Радиостанция и сетевое оборудование устанавливаются в шкаф на верхнюю полку, аккумулятор размещается внизу.

Нумерация контактов разъемов и клемм производится по их номерам в принципиальных схемах и схемах подключений, например, контакт канала 3 телесигнализации на модуле AZ1.4: «AZ1.4-X2:3».

5.4 Пример выбора комплекса

Пример выбора устройства телемеханики «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» с заданной информационной емкостью: 128 ТС (напряжение на контакте 12 В), 62 ТИТ (0...+ 5 мА), 20 ТУ, каналы связи – 2 (основной и резервный), работающие на аппаратуру ВЧ-связи. Рабочий диапазон температур от 0 до + 55° С. Конструктивное исполнение - напольный шкаф, имеющий односторонний доступ и металлические двери. Устройство используется на объекте самостоятельно (не является частью устройства «ТЕЛЕКАНАЛ-М-ПУ»).

1) В условном обозначении в позиции 1 записывается название комплекса – «ТЕЛЕКАНАЛ-М2».

2) По условию, обмен данными производится по каналам тональной частоты, определяется количество модулей DR01A и DQ02A. Общее количество каналов тональной частоты – 2, цифровых каналов – 0, $2/4=0,5$, округленное до большего целого – 1 – 1 блок DR01A, 0 блоков DQ02A. В условном обозначении в позиции 2 дописывается 1Т/.

3) Определяется ориентировочное количество модулей: 13 (DL01) + 7 (DM01A) + 2 (DT02A) + 1 (DR01A) = 23. Далее определяется тип и количество модулей процессора $23/5=4,6$, округленное до ближайшего большего целого – 5. В условном обозначении дописывается 5Ц/.

4) Определяется число модулей ТС-ТИИ DL01A – $128/20=6,4$, округленное до ближайшего большего целого – 7. Число submoduleов ТС-ТИИ DL01B – $128/20=6,4$, округленное до ближайшего меньшего целого – 6. При определении количества блоков необходимо учесть, что отдельная установка submoduleа DL01B без модуля DL01A невозможна. В условном обозначении в позиции 2 -записывается 13С/.

5) Определяется число модулей ТИТ DM01A – $62/10=6,2$, округленное до ближайшего большего целого - 7 модулей. В условном обозначении в позиции 2 дописывается 7И/.

6) Определяется число модулей ТУ DT02A – $20/10=2$, округление не требуется - 2 модуля. В условном обозначении в позиции 2 дописывается 2У/.

7) Определяется тип системы питания. Так как количество устройств равно 5, потребуется 3 блока питания DV06A ($5/2=2,5$, округленное до ближайшего целого – 3). В позицию 2 условного обозначения дописывается ЗБ/.

8) Из таблицы 3 определяется типоразмер шкафа. В позиции 4 условного обозначения записывается - 365.

9) По таблице 20 и заданному диапазону рабочих температур определяется климатическая группа. В позиции 5 условного обозначения записывается В4.

10) В позиции 6 условного обозначения указывается номер документа.

Условное обозначение: «ТЕЛЕКАНАЛ-М2» 1Т/5Ц3/13С/7И/2У/ЗБ-365-В4, ТУ 4232-002-35534442-2004

Вариант размещения модулей в устройствах, а устройств в шкафу представлен на рисунке 9.

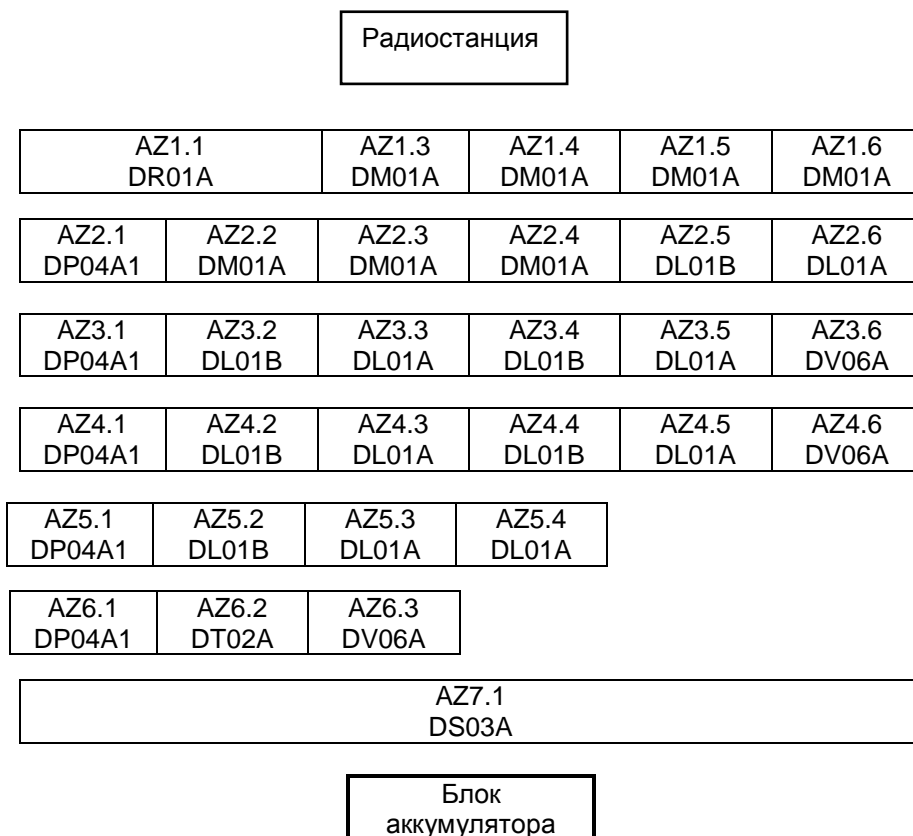


Рисунок 9 - Расположение устройств в комплексе

6 УСТАНОВКА, МОНТАЖ И ПУСКОНАЛАДКА

6.1 Общие требования к установке и монтажу

Перед установкой и монтажом каждого комплекса необходимо осуществить внешний осмотр его устройств, узлов и модулей и убедиться в отсутствии повреждений, а также проверить комплектность комплекса и наличие паспорта и эксплуатационной документации.

Комплексы климатической категории В4 должны устанавливаться в отапливаемых помещениях при относительной влажности воздуха до 95 %.

Комплексы климатической категории В4 с дополнительной защитой модулей, необходимость которой оговаривается при заказе Комплекса, могут устанавливаться в отапливаемых помещениях при относительной влажности воздуха до 100 % с конденсацией.

Комплексы климатической категории С1 могут устанавливаться в не отапливаемых помещениях при относительной влажности воздуха до 100 % с конденсацией.

При транспортировании и хранении в условиях отрицательных температур комплексы перед расконсервацией должны быть выдержаны в нормальных условиях в течение 3 суток.

При установке комплекса на объекте необходимо соблюдать следующие требования:

- 1) место для установки комплекса должно быть выбрано с учетом обеспечения минимально возможной длины присоединительных кабелей входных и выходных цепей;
- 2) температура окружающего воздуха и поверхности, на которую производится установка комплекса, не должна выходить за указанные пределы работоспособности;
- 3) расположение комплекса должно обеспечивать свободный доступ к его органам управления, узлам, блокам и элементам монтажа;
- 4) не рекомендуется размещать комплекс в зоне действия прямых солнечных лучей, так как при этом снижается контрастность свечения индикаторов и происходит дополнительный перегрев комплекса;
- 5) устанавливать комплекс следует только во взрывобезопасных помещениях на расстоянии не менее 10 м от легковоспламеняющихся веществ и не менее 1 м от горючих материалов;
- 6) перед монтажом внешних цепей комплекс должен быть заземлен.

ВНИМАНИЕ!

ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОМПЛЕКСА БЕЗ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

Монтаж всех внешних цепей комплекса производится медным или алюминиевым одножильным изолированным проводом, сечением от 0,5 до 2,5 мм². Допускается применение многожильного провода того же сечения. При монтаже входных и выходных цепей должны соблюдаться следующие требования:

- 1) монтаж цепей сетевого питания должен производиться медным проводом, сечением не менее 1,5 мм²; или алюминиевым, сечением 2,5 мм²;
- 2) цепь сетевого питания должна быть оснащена автоматическим выключателем, рассчитанным на рабочий ток 10-15 I_{ср} (где I_{ср} – средний ток потребления комплекса от сети, средний ток рассчитывается по таблицам 14-16);
- 3) обработка наконечников проводов должна производиться согласно схеме электрической соединений;
- 4) цепи датчиков ТС, ТИИ, ТР и ТИТ рекомендуется проводить отдельно от цепей ТУ и сетевого питания, на расстоянии не менее 1 м от силовых кабельных трасс;
- 5) сечение и длина проводов ТУ должны соответствовать параметрам сигналов управления;
- 6) монтаж измерительных цепей КИПП-1 должен производиться в соответствии с требованиями 1.5.19 настоящей инструкции и 3.4.4 ПУЭ медным проводом сечением не менее 2,5 мм²;

При необходимости подключения КИПП-1 к измерительным цепям без вывода из эксплуатации трансформаторов тока и трансформаторов напряжения внутри шкафа Комплекса устанавливаются специальные клеммники (испытательные коробки). Требование должно быть предъявлено Заказчиком при заключении договора.

7) подключить экраны кабелей к экранирующей шине, подключить экранирующую шину к контуру заземления.

8) во избежание выхода комплекса из строя не допускается попадание постоянного или переменного напряжения, выше указанного в технических характеристиках;

9) не допускается длительное воздействие постоянного и переменного напряжения свыше 24 В на изолированные цепи комплекса.

ВНИМАНИЕ!

ПРОИЗВОДИТЬ МОНТАЖ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ КОМПЛЕКСЕ И ПРИ НАЛИЧИИ ОПАСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ПОДКЛЮЧАЕМЫХ ЦЕПЯХ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

6.2 Монтаж устройств комплексов исполнения 1

Устройства, имеющие типоразмер 1X встраиваются в шкафы или на вертикальную поверхность (стену, панель и т.п.). Установка производится в следующем порядке:

- 1) определяется место установки комплекса;
- 2) способом, принятым в эксплуатирующей организации, на место установки крепится DIN-рейка (входит в комплект поставки устройства);
- 3) проверяется наличие защитного заземления;
- 4) устройство устанавливается на DIN-рейку;
- 5) при питании устройства через двухполюсную сетевую розетку без заземления устройство должно подключаться к внешнему заземляющему контуру;
- 6) производится подключение внешних цепей и цепей питания к разъемам устройства.

6.3 Монтаж комплексов исполнения 2

Комплексы, имеющие типоразмеры 2XX устанавливаются на гладкую вертикальную поверхность (стену, панель и т.п.). Установка производится в следующем порядке:

- 1) определяется место установки комплекса;
- 2) производится разметка и сверловка монтажных отверстий по соответствующему габаритному чертежу;
- 3) из шкафа вынимаются все устройства;
- 4) шкаф закрепляется в подготовленные отверстия болтами, винтами или шурупами диаметром от 6 до 10 мм;
- 5) устройства комплекса устанавливаются в шкаф и закрепляются
- 6) к клемме защитного заземления подключается внешний заземляющий контур;
- 7) осуществляется подводка внешних кабелей через кабельный ввод с уплотнителями, расположенный в нижней части шкафа, а также их раскладка, с учетом взаимного расположения устройств используя схему электрическую соединений;
- 8) производится подключение внешних кабелей к модулям внешних подключений устройств комплекса.

6.4 Монтаж комплексов исполнения 3, 4, 5, 6 и 7

Комплексы, имеющие типоразмеры 3XX, 4XX, 5XX, 6XX и 7XX устанавливаются на пол. В полу должны быть предусмотрены кабельные каналы для прокладки кабеля и кронштейны для крепления. Установка производится в следующем порядке:

- 1) определяется место установки комплекса с учетом возможности подвода внешних кабелей и возможности открытия дверей шкафа, производится разметка и сверловка крепежных отверстий согласно габаритному чертежу;
- 2) шкаф устанавливается в подготовленное для него место и закрепляется;
- 3) к клемме защитного заземления подключается внешний заземляющий контур;
- 4) осуществляется подводка внешних кабелей через кабельный ввод с уплотнителями, расположенный на дне шкафа, их раскладка и подключение к блокам внешних подключений комплекса. При необходимости кабели закрепляются на перфорированных швеллерах, установленных на монтажных угольниках;
- 5) Подключить экраны кабелей к экранирующей шине, подключить экранирующую шину к контуру заземления. Способ и место подключения экранирующей шины к контуру заземления определяется проектными решениями и руководящими документами по ЭМС принятыми в отрасли.

6.5 Монтаж внешних связей

6.5.1 Подключение внешнего питания 12 В

Внешний источник питания, номинальным напряжением 12 В, подключается к клеммам питания модулей в следующем порядке:

Таблица 21. Подключение цепей питания

Цепь	DP04A	DP04A1	DR01A
«+»	XP3:1, 2	XP3:1, 2	XP2:3
«-»	XP3:5, 6	XP3:5, 6	XP2:4

Для подключения используются одножильные или многожильные провода, сечением 1,5 мм².

6.5.2 Подключение сетевого питания

Подключение к устройствам комплекса цепей сетевого питания производится от узла сетевого (как правило расположенного в нижней части шкафа на DIN-рейке) одножильным или многожильным проводом, сечением от 1,5 до 2,5 мм².

Один из сетевых проводов подключается к контакту 1, а другой к контакту 3 разъема «220V» модуля DV06A. К контакту 2 подключается цепь защитного заземления.

6.5.3 Подключение цепей ТИТ

Цепи ТИТ к соответствующим клеммам модуля DM01A. Каждый модуль имеет 10 входных клемм («ТИТ1»-«ТИТ10»), клемму общего провода («Общий») и клемму «+12В». Схема подключения различных типов датчиков к модулю DM01A представлена на рисунке 10.

Подключены следующие датчики: клемма 1 - источник тока однополярный, клемма 2 - источник тока двухполярный, клемма 3 или клемма 4 - ТС с контролем целостности цепи.

Все цепи общего провода датчиков ТИТ, подключаемых к одному модулю, должны быть объединены в одну группу и подключены к клемме «Общий».

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ОБЪЕДИНЕНИЕ ОБЩЕГО ПРОВОДА ТИТ С ОБЩИМИ ПРОВОДАМИ ТС, ТУ И ДРУГИХ СИГНАЛОВ!

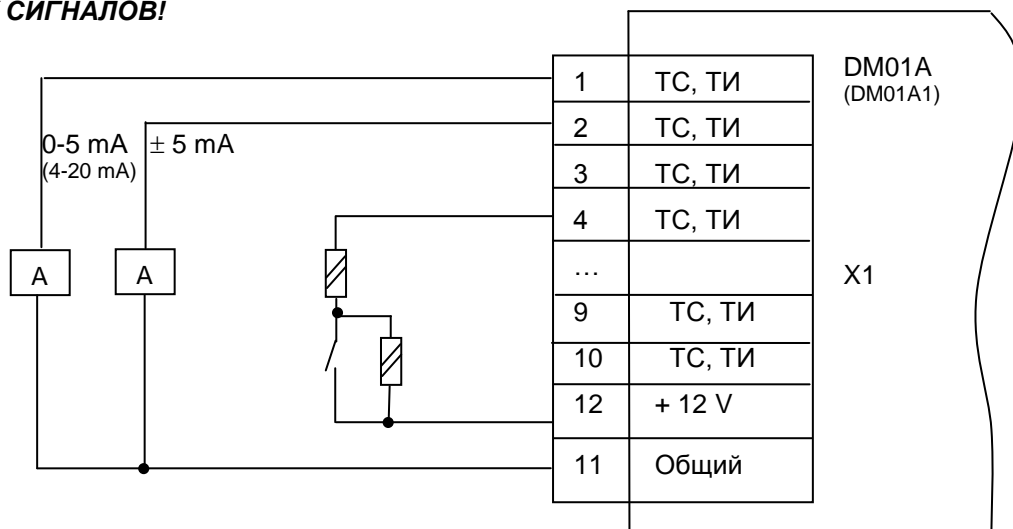


Рисунок 10 - Подключение цепей ТИТ

6.5.4 Подключение цепей измерения температуры

Цепи термопар подключаются к соответствующим клеммам модуля DM02A. Модуль имеет 6 пар входных клемм «-Т1»-«+Т1» ... «-Т6»-«+Т6». Подключение термопар должно производиться термокомпенсированным кабелем. Схема подключения цепей термопар представлена на рисунке 11.

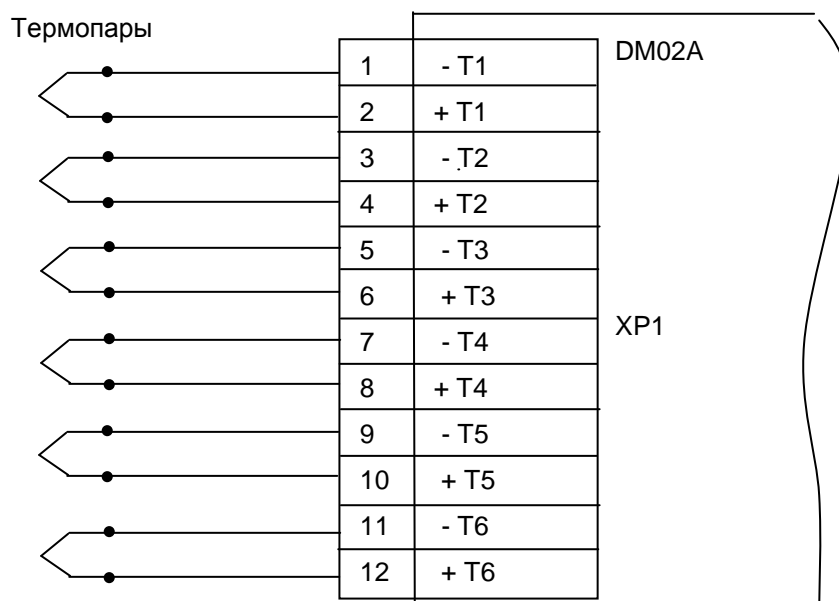


Рисунок 11 - Подключение цепей измерения температуры

6.5.5 Подключение цепей ТС и ТИИ

Цепи датчиков ТС и ТИИ подключаются к соответствующим клеммам модулей DL01A и DL01B. Каждый модуль имеет 10 входных клемм «ТС1»-«ТС10» и две клеммы внутреннего источника питания – «+12V» и «Общий».

Схема подключения цепей ТС и ТИИ представлена на рисунке 12. Подключения: клемма 1 - датчик типа «сухой контакт», клемма 2 - датчик типа «сухой контакт» с внешним источником питания, клемма 3 - ТС 24 В, 10 мА. При использовании полупроводниковых или других полярных датчиков ТС и ТИИ вместо датчиков «сухой контакт» следует иметь в виду полярность их подключения к клеммам каналов ТС.

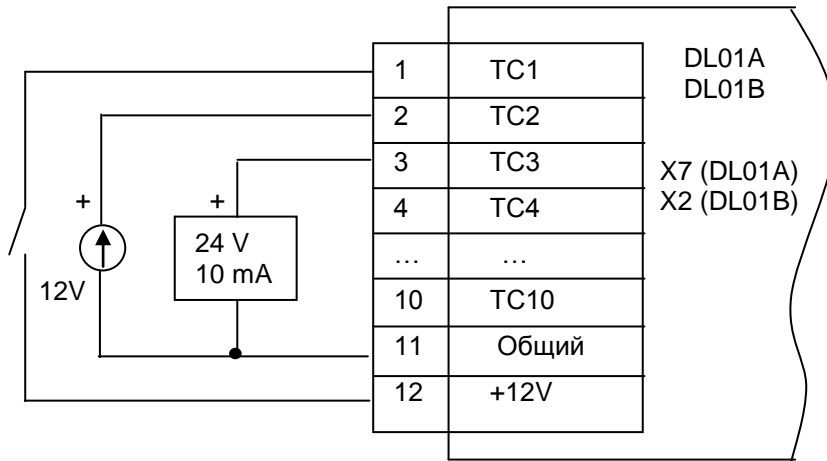


Рисунок 12 - Подключение цепей ТС-ТИИ

При подключении двухэлементной телесигнализации положения коммутационных аппаратов («двухбитный ТС») цепи должны располагаться в последовательности «Отключено» - «Включено» в пределах одной пары входов ТС модулей DL01A, DL01B (нечетный – четный, согласно таблице 22).

Для обеспечения функциональности кадров 3 и 4 протоколов МЭК-870-5-101 и МЭК-870-5-104 устройствами, построенными на базе процессорных модулей DR01A и DP02A, следует размещать двухбитные ТС в начальных номерах входов ТС (в пределах устройства), не допуская соседства однобитных и двухбитных ТС в пределах одной группы из 8 ТС.

Таблица 22. Подключение цепей питания

Состояние коммутируемого объекта	Нечетный ТС (младший)	Четный ТС (старший)
Отключен	Замкнут	Разомкнут
Включен	Разомкнут	Замкнут

На рисунке 13 показано подключение к входам ТС-ТИИ счетчиков типа СА3У-И670Д, СА4У-И672Д и СР4У-И673Д.

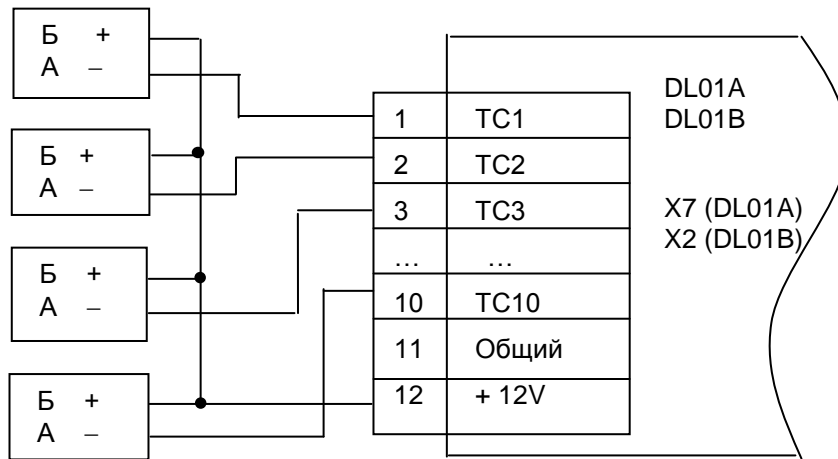


Рисунок 13 - Подключение счетчиков типа СА3У...

На рисунке 14 показано подключение импульсных выходов счетчиков типа «ЕвроАльфа» производства «АББ ВЭИ Метроника».

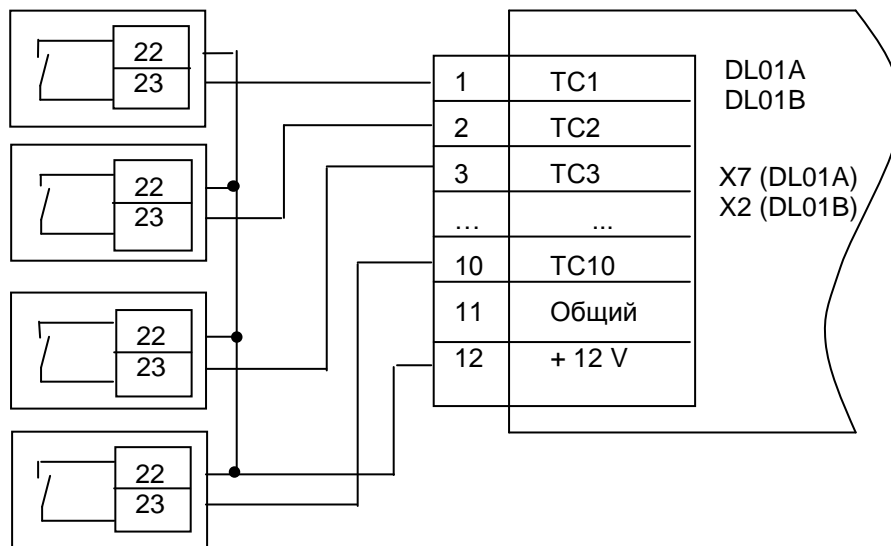


Рисунок 14 - Подключение счетчиков типа «ЕвроАльфа»

6.5.6 Подключение счетчиков по интерфейсу RS-485

Счетчики электрической энергии, имеющие цифровой интерфейс связи RS-485 и поддерживаемые по протоколу обмена, подключаются к Комплексу по цепям магистрального интерфейса RS-485 модуля DP04A. Цепь «А» подключается к контакту 2, а цепь «В» - к контакту 1. Ответная часть соединителя входит в состав поставки Комплекса.

На рисунке 15 показано подключение счетчика СЭТ-4ТМ, на рисунке 16 – счетчика ЦЭ6850.

Максимальное число подключаемых к одному интерфейсу счетчиков – 30. Линия связи должна быть выполнена в виде витой пары с волновым сопротивлением 120 Ом. На концах линии должны быть установлены согласующие резисторы с сопротивлением, равным волновому сопротивлению линии. Протокол связи определяется типом подключенных счетчиков.

ВНИМАНИЕ!

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ОДНОМУ ИНТЕРФЕЙСУ СЧЕТЧИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ (ИМЕЮЩИХ РАЗНЫЕ ПРОТОКОЛЫ СВЯЗИ).

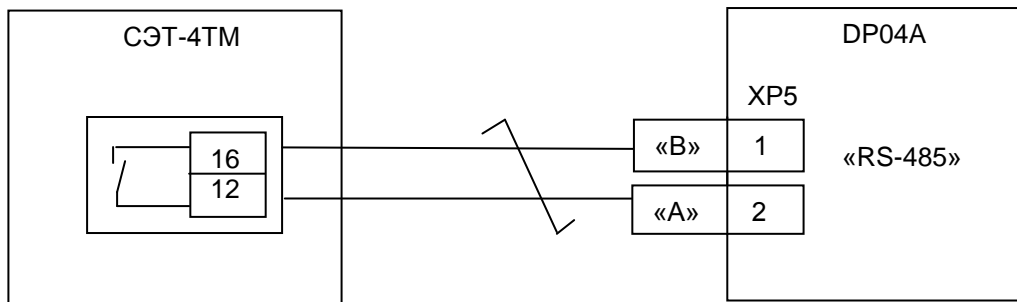


Рисунок 15 - Подключение счетчиков типа СЭТ-4ТМ

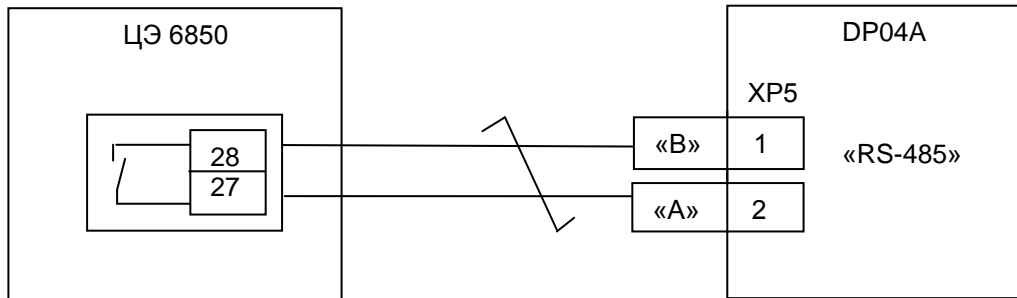


Рисунок 16 - Подключение счетчиков типа ЦЭ 6850

6.5.7. Подключение цепей ТУ

Подключение цепей ТУ производится к соответствующим клеммам модуля DS03A. Замыкающие контакты каналов ВКЛ и ОТКЛ имеют одну цепь общего провода, выведенную на две клеммы, а контакт АПВ изолирован от них и от других цепей устройства. К клеммам ВКЛ подключаются цепи включения приводов контакторов, магнитных пускателей и другого коммутационного оборудования, к клеммам ОТКЛ - цепи отключения, а к клеммам АПВ - цепи блокировки АПВ. Сечение проводов, используемых для подключения управляемых устройств должно соответствовать значениям управляющих токов.

ВНИМАНИЕ!

КАНАЛЫ ТУ НЕ ИМЕЮТ ИСКРОЗАЩИТНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ, ПОЭТОМУ ПРИ КОММУТАЦИИ ИНДУКТИВНЫХ НАГРУЗОК НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ ЗАЩИТУ ОТ ВОЗНИКАЮЩИХ ОТ ИХ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ.

Клеммы 1, 2, 3, 4, 5, 6 (10 групп) модулей реле DS03A подключаются одинаково, маркировка ТУ1 ...ТУ10 производится в соответствии с проектной документацией (например для 14 объектов ТУ потребуется два блока DT02A и два модуля DS03A с маркировкой ТУ1 ...ТУ10 и ТУ11 ...ТУ14 соответственно).

На рисунке 17 представлена схема подключения цепей ТУ с отдельной цепью блокировки АПВ, на рисунке 18 – схема подключения ТУ с совмещенной цепью блокировки АПВ, на рисунке 19 – схема подключения ТУ с независимыми цепями включения и отключения ТУ, на рисунке 20 – схема подключения цепей ТУ для коммутации цепей постоянного тока.

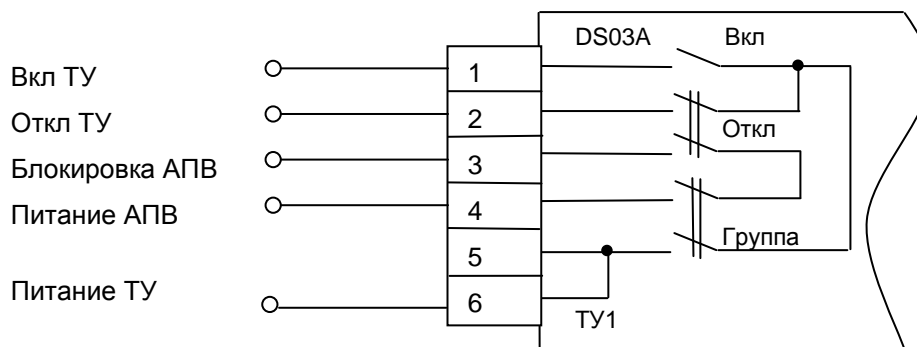


Рисунок 17 - Подключение цепей ТУ с независимым контактом блокировки АПВ

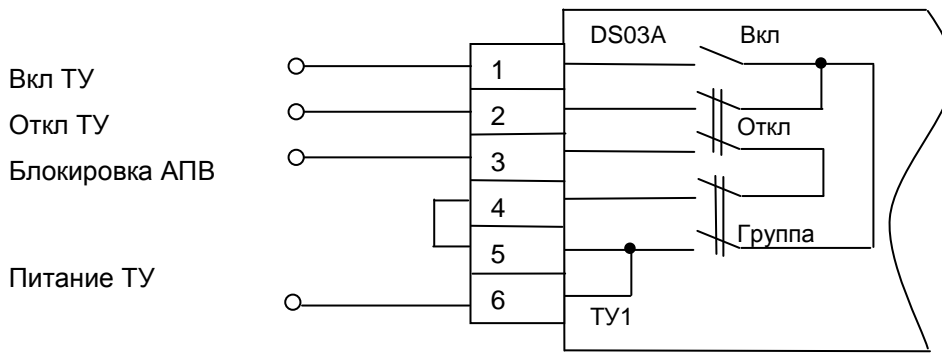


Рисунок 18 - Подключение цепей ТУ с совмещенным контактом блокировки АПВ

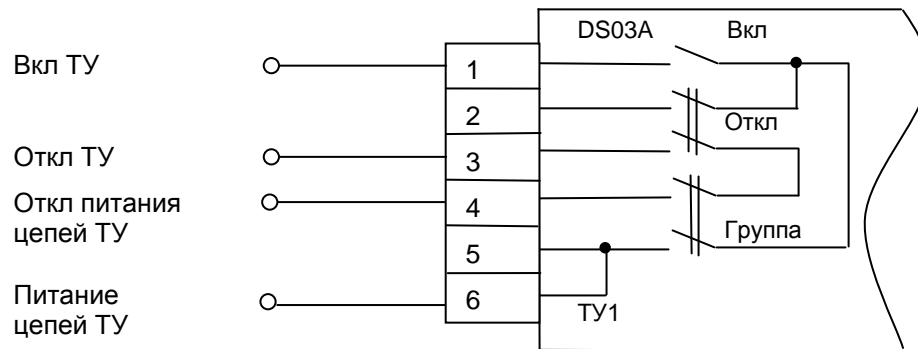


Рисунок 19 - Подключение цепей ТУ с независимыми контактами включения и отключения

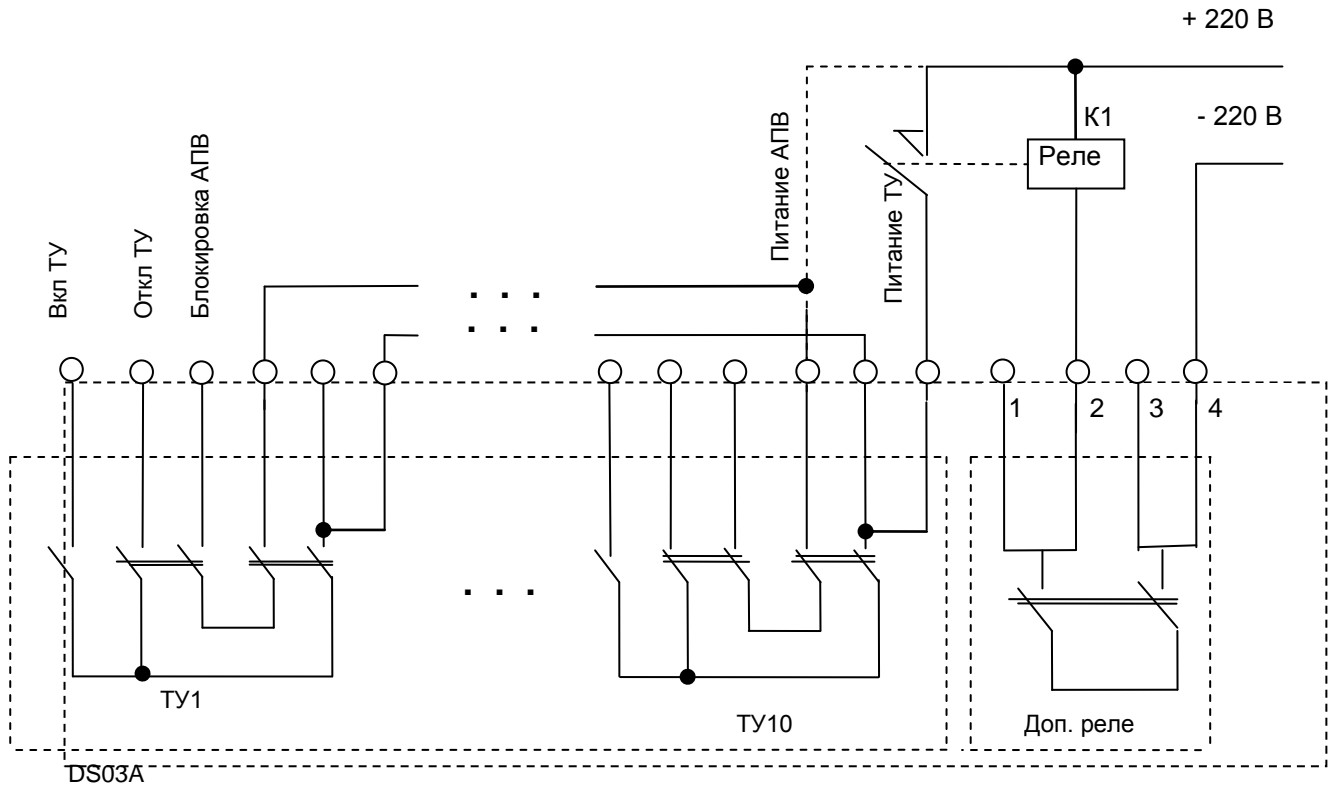
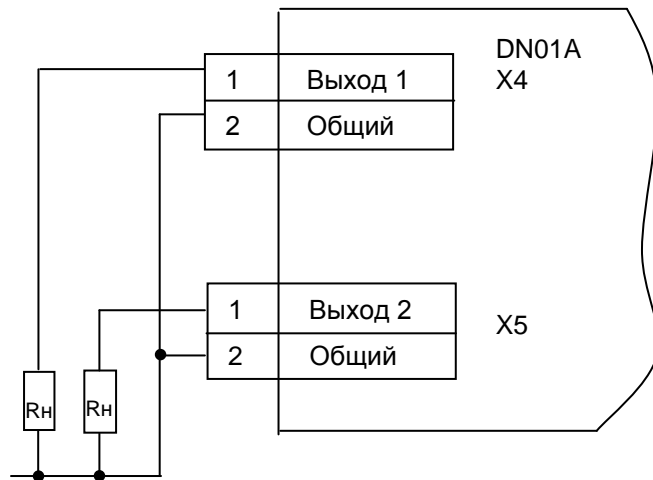


Рисунок 20 - Схема подключения цепей ТУ для коммутации цепей постоянного тока

6.5.7 Подключение цепей ТР и аналогового вывода

Модули аналогового вывода DN01A, DN02A и DN03A подключаются согласно рисункам 21, 22 и 23. Величина сопротивления нагрузки не более 3 кОм. На рисунке 20 представлена схема подключения двух каналов при выходном токе 0 - 24 мА, 0 - 20 мА или 4 - 20 мА (значение выбирается путем коммутации перемычек на плате). На рисунке 21 представлена схема подключения шести каналов при выходном токе -5 мА - +5 мА. На рисунке 22 - схема подключения двенадцати каналов при выходном токе 0 - 5 мА.



Внутренними перемычками может быть установлен предел: 0 –20 мА; 4 – 20 мА; 0 – 24 мА.

Рисунок 21 - Подключение цепей ТР к блоку DN01A

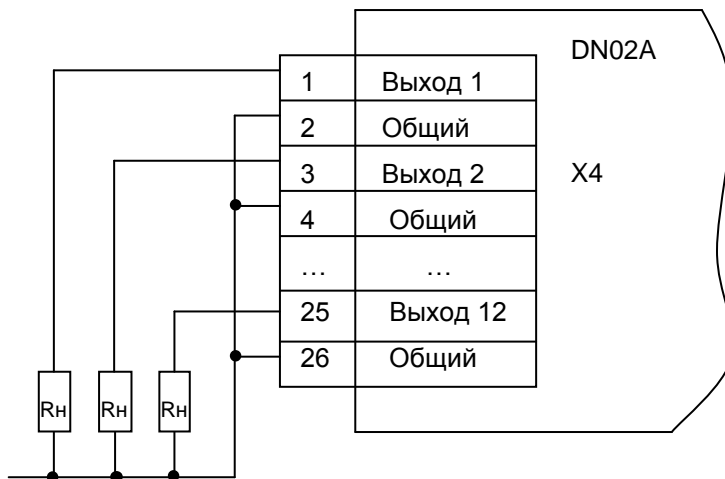


Рисунок 22 - Подключение цепей ТР к блоку DN02A

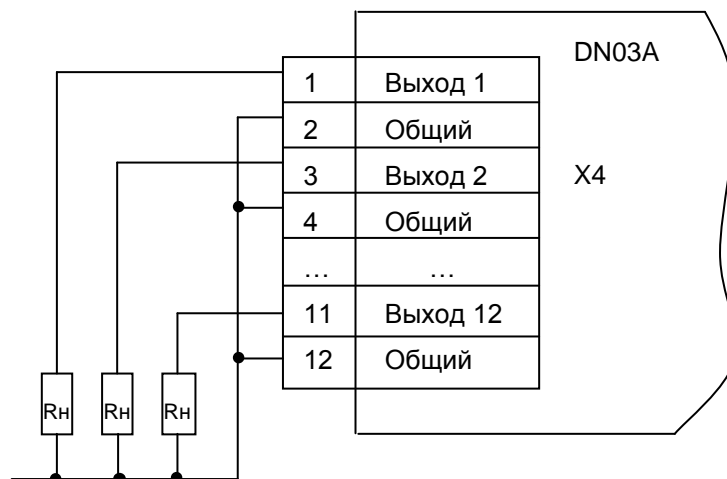


Рисунок 23 - Подключение цепей ТР к блоку DN03A

При необходимости, для питания нагрузки модулей DN02A может быть использован внешний источник питания, напряжением до 60 В. Источник подключается к разъему X5: вывод 1 – «+», вывод 2 – «-». Применение внешнего источника позволяет использовать нагрузку с большим сопротивлением (до 8 кОм).

6.5.8 Подключение цепей интерфейсов RS-232, RS-485

Цепи интерфейса RS-232 подключаются к контактам разъема XP4 модулей DP02A и XP1 - DR01A. Цепи интерфейса RS-232 не имеют изоляции от внутренних узлов блока, поэтому при их подключении необходимо соблюдать осторожность. Для подключения цепей интерфейса в комплекте поставки необходимо предусмотреть ответную часть разъема (типа DS-9S).

Цепи интерфейса RS-232 модулей DP04A и DP04A1 подключаются к разъему XS2 кабелем интерфейсным ЛАМТ.436121.046 (входит в комплект поставки).

Цепи интерфейсов RS-485 подключаются согласно таблице 22.

Таблица 22. Подключение цепей интерфейса RS-485 к различным модулям

Цепь	DP04A	DP04A1	DR01A
485A (+)	XP5:2	XP5:2	XP2:2
485B (-)	XP5:1	XP5:1	XP2:1

6.5.9 Подключение цепей каналов тональной частоты и цифровых каналов

Цепи каналов тональной частоты и цифровых каналов подключаются к клеммам модулей DR01A и DQ02A согласно рисункам 24-27.

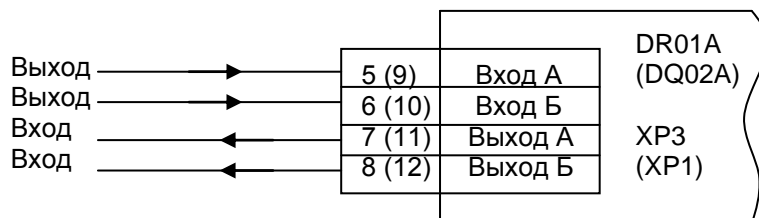


Рисунок 24 - Подключение комплекса к ВЧ-каналообразующей аппаратуре, четырехпроводной линии связи, цепям речевого тракта телефонного оборудования

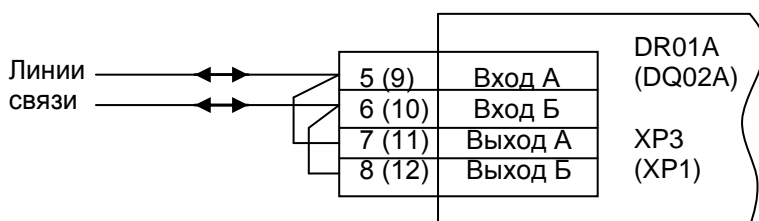


Рисунок 25 - Подключение комплекса к двухпроводной линии связи

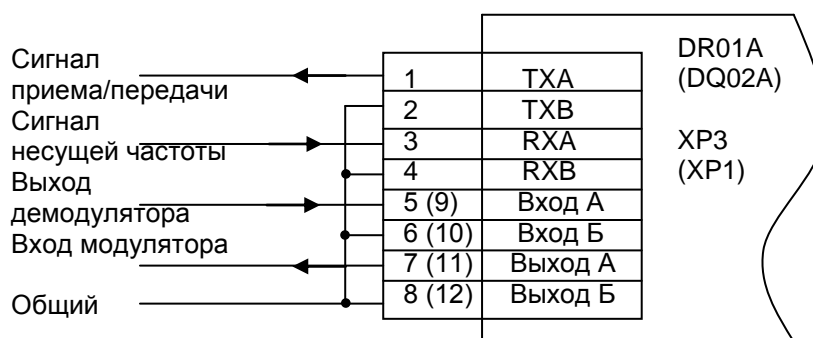


Рисунок 26 - Подключение комплекса к радиостанции

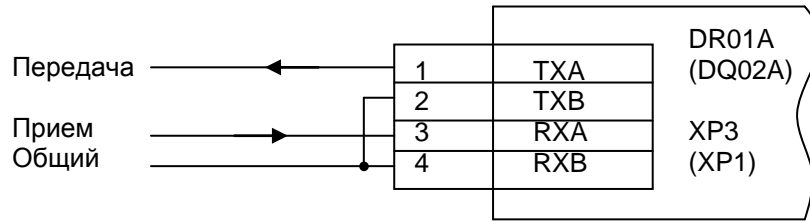


Рисунок 27 - Подключение комплекса к внешнему модему, к аппаратуре телемеханики других производителей, к цифровой каналобразующей аппаратуре

6.5.10 Подключение комплектов КИПП-1

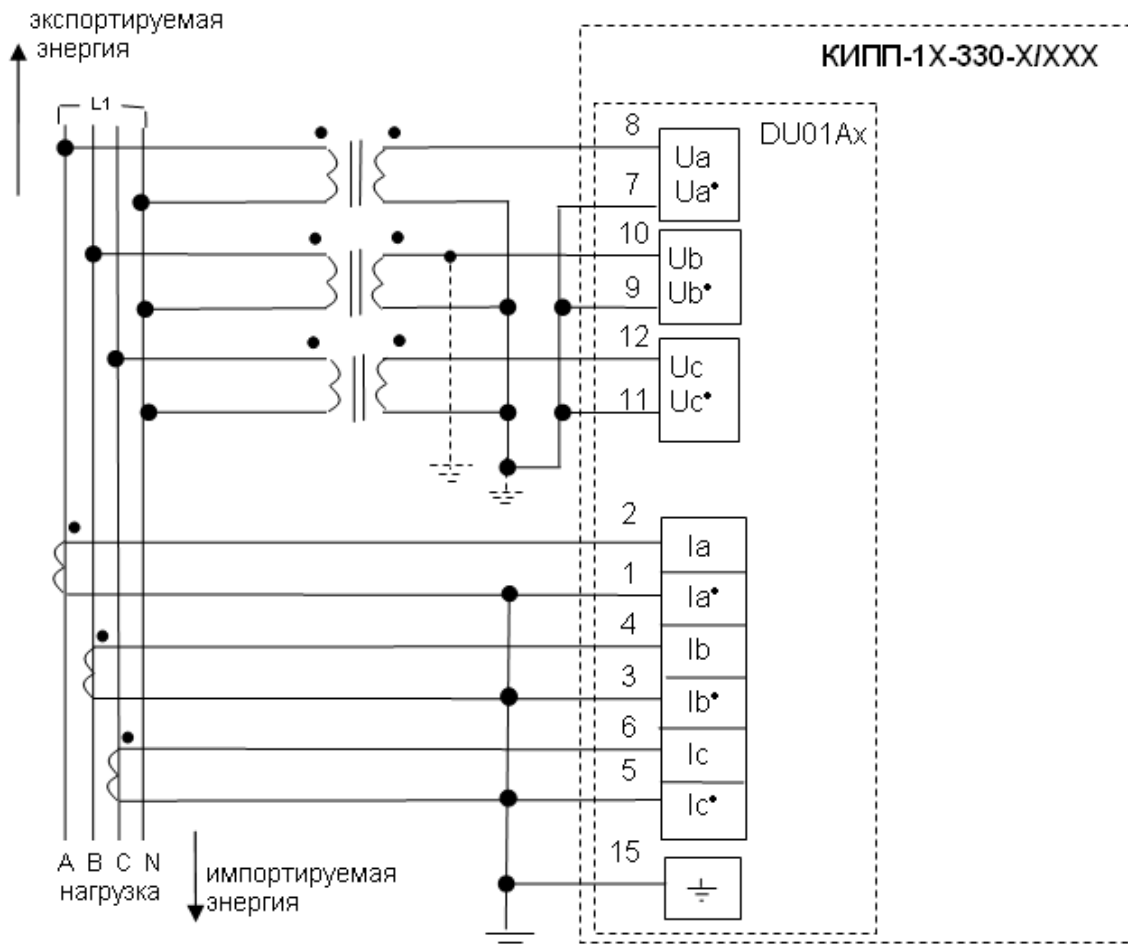


Рисунок 28 - Схема подключения КИПП-1X-330-X/XXX к четырехпроводной линии - три трансформатора тока, три трансформатора напряжения

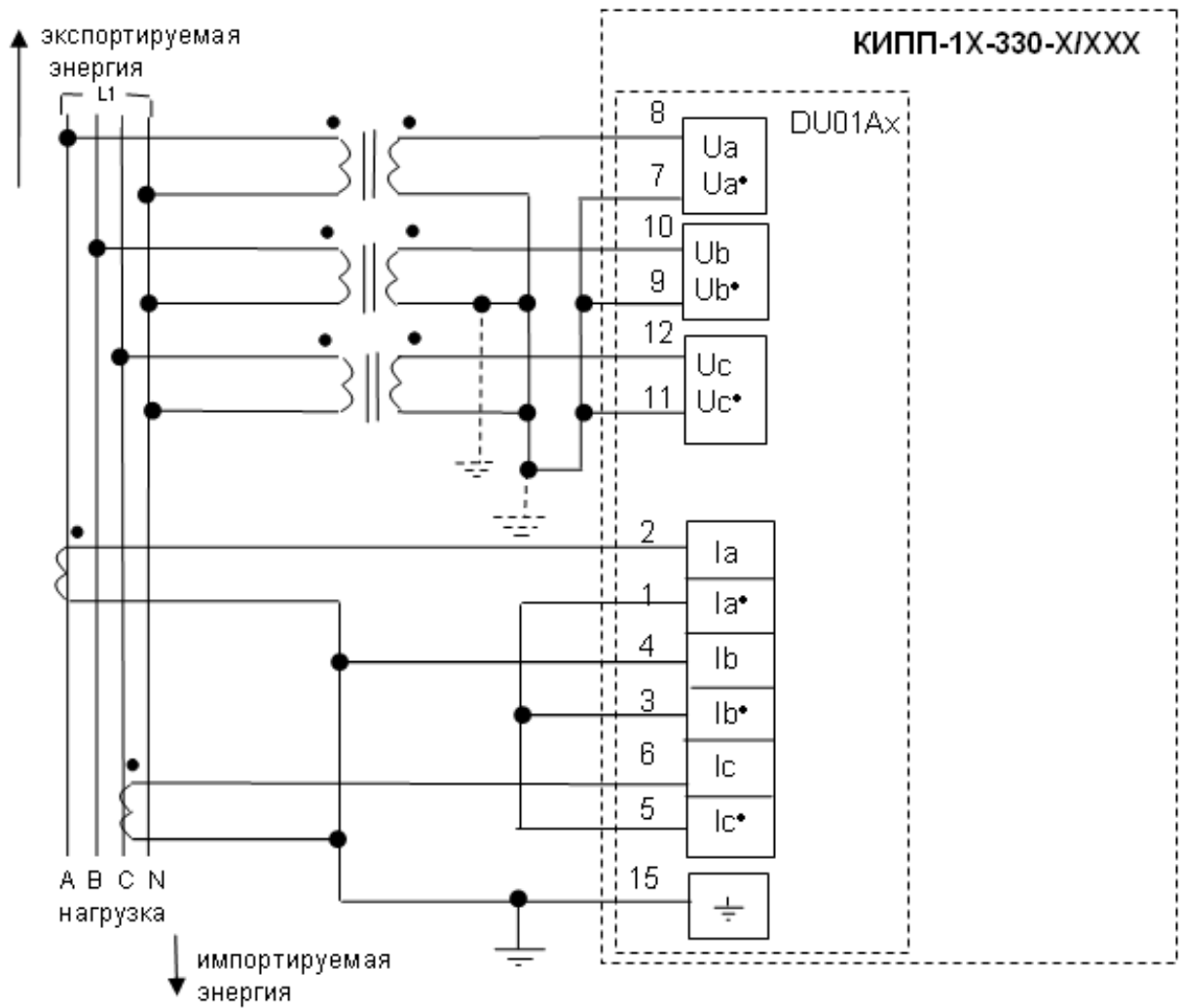


Рисунок 29 – Схема подключения КИПП-1Х-330-Х/ХХХ к четырехпроводной линии - два трансформатора тока, три трансформатора напряжения

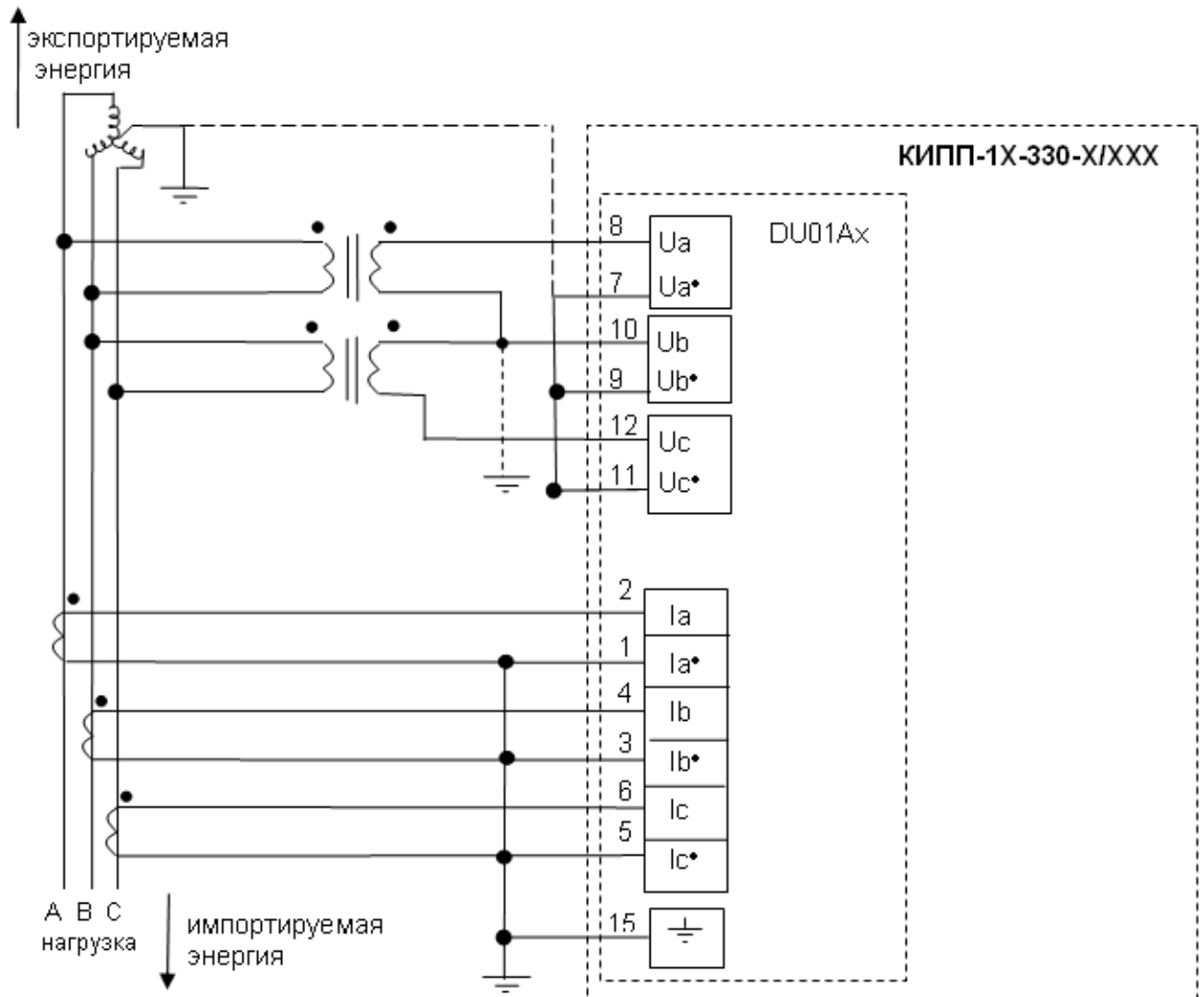


Рисунок 30 – Схема подключения КИПП-1X-330-X/XXX к трехпроводной линии - три трансформатора тока, два трансформатора напряжения.

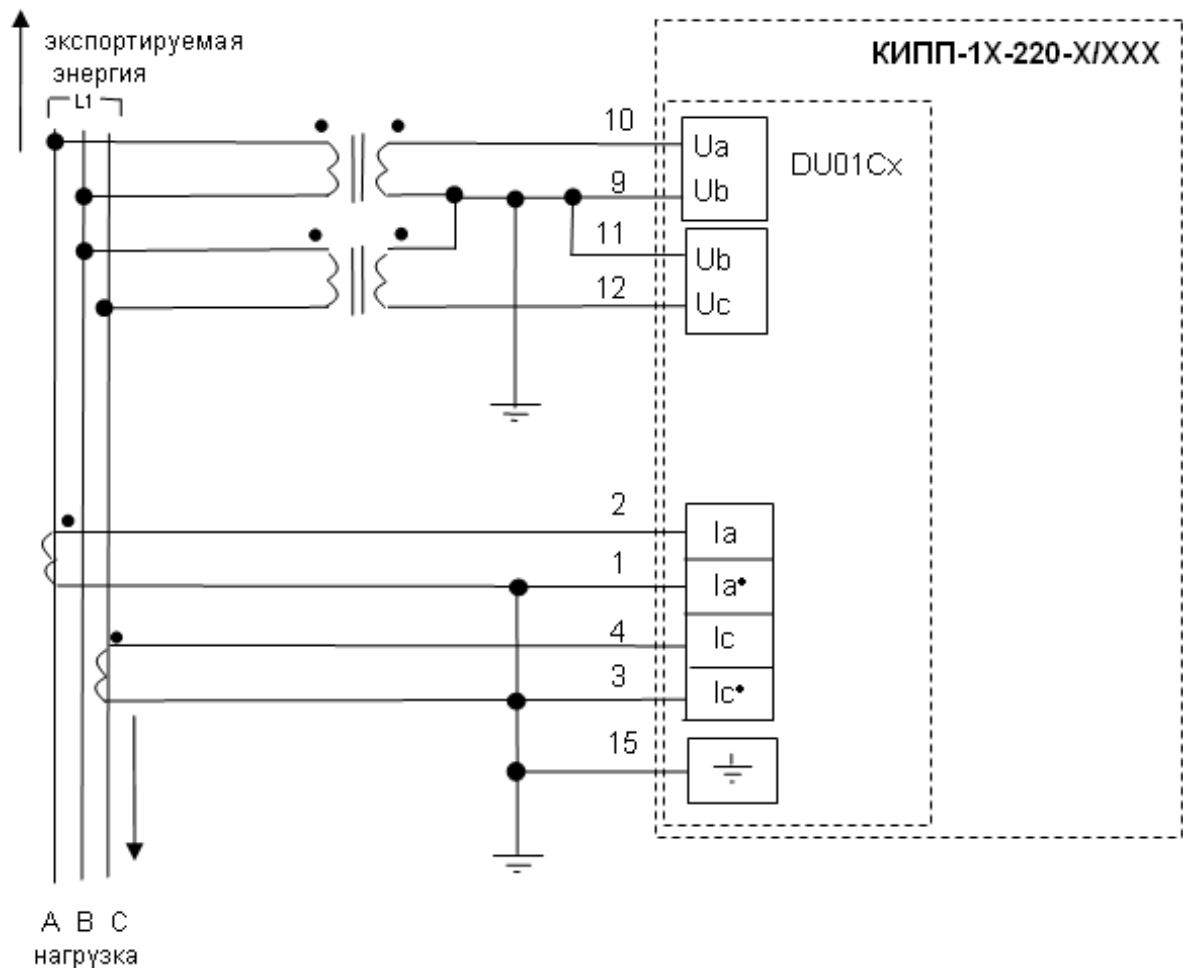


Рисунок 31 – Схема подключения КИПП-1X-220-X/XXX к трехпроводной линии – два трансформатора тока, два трансформатора напряжения.

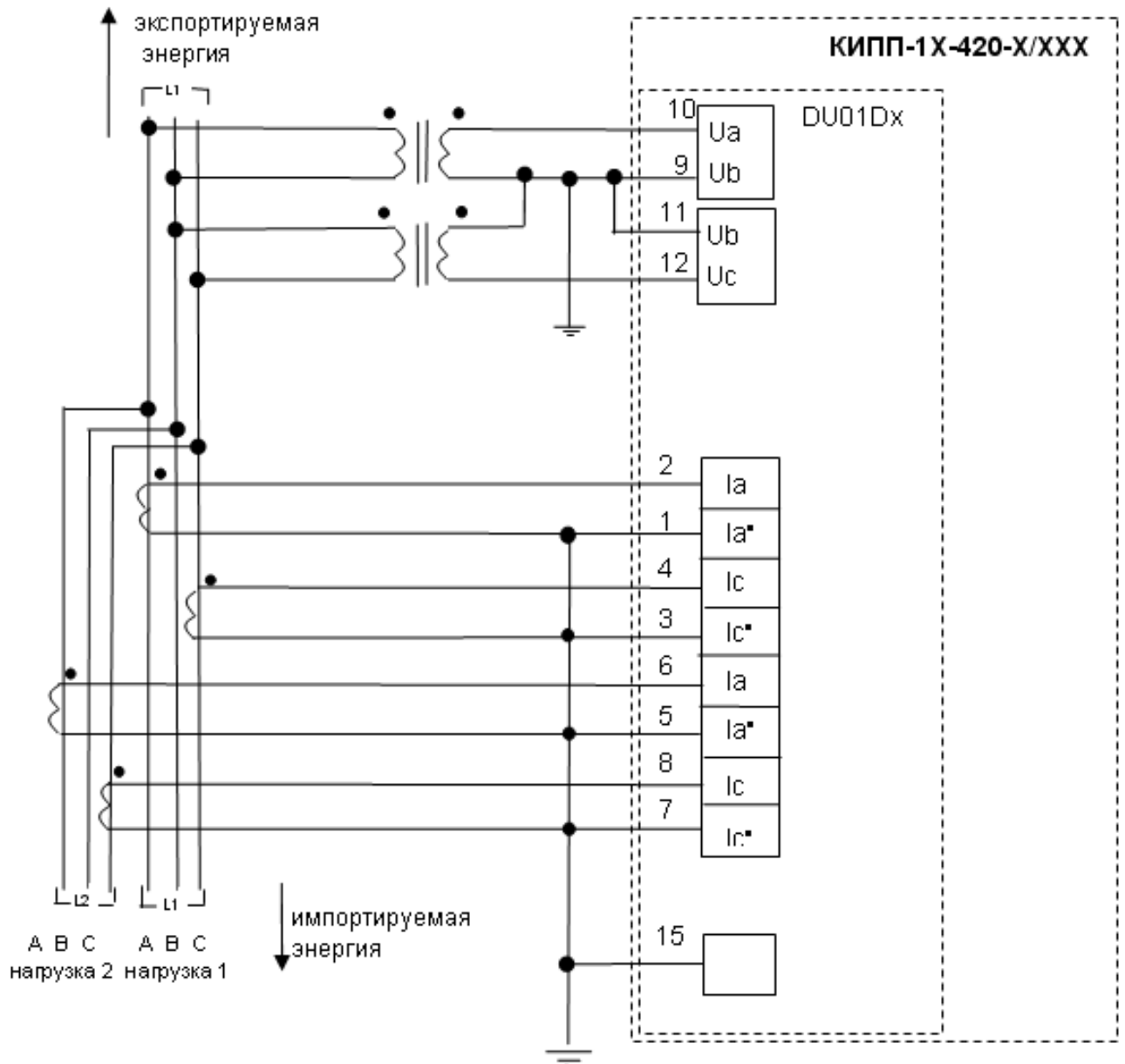


Рисунок 32 – Схема подключения КИПП-1Х-420-Х/ХХХ к трехпроводной линии с двумя контролируемыми нагрузками – четыре трансформатора тока, два трансформатора напряжения.

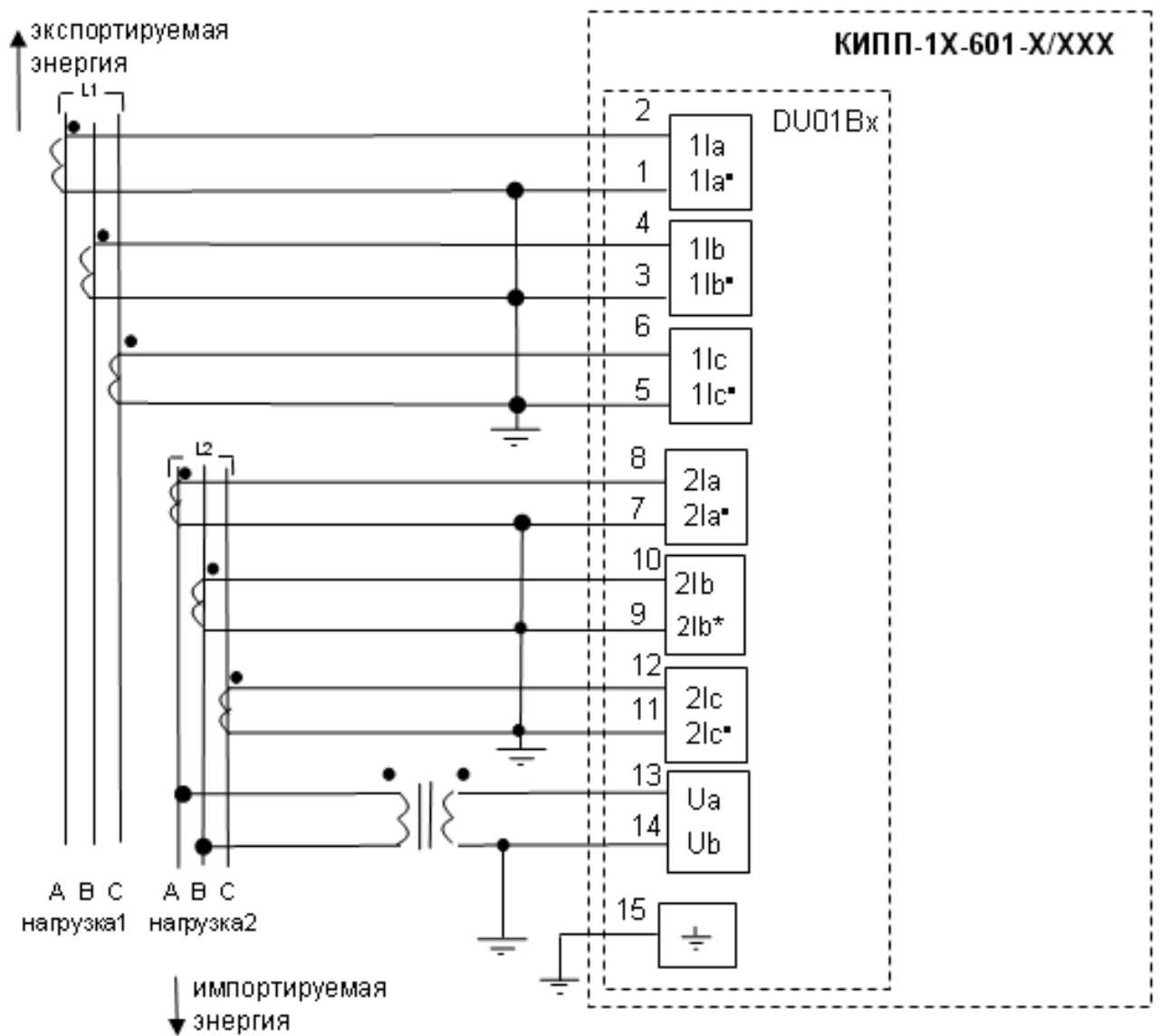


Рисунок 33 – Схема подключения КИПП-1X-601-X/XXX к двум трехпроводным линиям – шесть трансформатора тока, один трансформатор напряжения

6.6 Производство пусконаладочных работ

Пусконаладку комплекса следует проводить в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07-85.

К производству таких работ допускаются только специалисты, прошедшие обучение на предприятии-изготовителе и имеющие разрешение на проведение пусконаладки комплексов «ТЕЛЕКАНАЛ-М2».

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Комплекс следует транспортировать только в закрытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта. При транспортировании воздушным транспортом комплекс должен находиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

При транспортировании в условиях отрицательных температур комплекс перед расконсервацией должен быть выдержан не менее 3 суток в нормальных условиях по ГОСТ Р 52931-2008.

Во время погрузо-разгрузочных работ комплекса в таре не следует подвергать ударам.

Способ укладки комплекса в таре на транспортное средство должен исключать их взаимные перемещения во время транспортирования.

Комплекс следует хранить в закрытых отапливаемых помещениях в условиях хранения - 1 (Л) по ГОСТ 15150-69. Срок хранения комплекса не должен превышать 5 лет с момента изготовления. В оговоренных с Изготовителем случаях допускается хранение комплекса в условиях 2 (С) по ГОСТ 15150-69, но не более чем в течение 1 года.

В местах хранения устройств и комплектов ЗИП в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси и токопроводящая пыль.

8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие комплекса требованиям Технических условий ТУ 4232-002-35534442-2004 и ГОСТ 26.205-88, ГОСТ Р 52931-2008.

Минимальный гарантийный срок эксплуатации устройств установлен равным 18 или 24 месяцам.

В случае выполнения работ по монтажу и пусконаладке устройств силами Заказчика или сторонней организации, отсчет гарантийного срока начинается с момента отгрузки комплекса со склада Изготовителя.

В случае выполнения данных работ структурными подразделениями изготовителя, гарантийный срок отсчитывается от момента ввода комплекса в промышленную или опытную эксплуатацию, но в пределах гарантийного срока хранения комплекса.

В течение гарантийного срока эксплуатации изготовитель производит бесплатный ремонт или замену вышедших из строя устройств, блоков и модулей комплекса. По окончании гарантийного срока дальнейшее обслуживание комплекса может производиться по отдельному договору.

Гарантийный срок хранения комплекса и комплектов ЗИП с момента изготовления - 5 лет.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в схемы и конструкцию устройств без ухудшения технических характеристик комплекса.