

425250
(код продукции)

**КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОГРАММИРУЕМЫЙ
«АЛГОРИТМ»**

(КТС «АЛГОРИТМ»)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Редакция 2.1

АФСМ.424359.001 ОТ

Телефон: (8452) 400-115

E-mail: zakaz@gazmashstroi.ru

**Санкт-Петербург
2013**

Содержание

Список условных сокращений	3
1 Наименование	4
2 Область применения и назначение	4
3 Общее описание	4
4 Состав оборудования и программного обеспечения	9
4.1 Комплекс программно-технический «ТМЗcom»	9
4.2 Комплекс программно-технический «Контур МЗ»	13
4.3 Комплекс устройств телемеханики «Телеканал-М2»	23
4.4 Комплекс измерительно-коммуникационный	26
5 Основные технические характеристики	29
5.1 Количественный состав и информационная емкость	29
5.2 Каналы связи и интерфейсы	30
5.3 Электрические параметры входных и выходных цепей каналов ТИ, ТС, ТУ	32
5.4 Синхронизация	34
5.5 Электропитание	36
5.6 Устойчивость к внешним воздействиям	39
6 Определение структуры КТС	40
6.1 Постановка задачи и основные параметры КТС	40
Приложение А	41
Приложение Б	47

Список условных сокращений

АИИС КУЭ	- Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии
АИИС ТУЭ	- Автоматизированная информационно-измерительная система технического учета электроэнергии
АС	- Автоматизированная система
АСДУ	- Автоматизированная система диспетчерского управления
АСДТУ	- Автоматизированная система диспетчерского и технологического управления
АСТУ	- Автоматизированная система технологического управления
АСУ ТП	- Автоматизированная система управления технологическими процессами
АЦП	- Аналого-цифровой преобразователь
ШхВхГ	- Габаритные размеры шкафа: Ширина x Высота x Глубина
ДЦ	- Диспетчерский центр
ИКК	- Испытательная клеммная колодка
ИП	- Измерительный преобразователь
ИТН	- Измерительный трансформатор напряжения
ИТТ	- Измерительный трансформатор тока
КТС	- Комплекс технических средств
ОПУ	- Общеподстанционный пункт управления
ПС	- Подстанция
ПУ	- Пункт управления
ПЭС	- Предприятие электрических сетей
РЭС	- Район электрических сетей
СО	- Системный оператор
ССПИ	- Система сбора и передачи информации
ТИ	- Телеизмерения
ТН	- Трансформатор напряжения
ТС	- Телесигналы
ТТ	- Трансформатор тока
ТУ	- Телеуправление
УТМ	- Устройство телемеханики
ЦУС	- Центр управления сетями

1 Наименование

Комплекс технических средств многофункциональный программируемый «Алгоритм» (далее – КТС «Алгоритм» или КТС).

2 Область применения и назначение

КТС «Алгоритм» предназначен для работы в составе систем сбора и передачи информации (далее ССПИ) распределительных и трансформаторных подстанций электрических сетей напряжением 6-20/0,4 кВ, подстанций электрических сетей напряжением 35-110 кВ и выше.

ССПИ на основе КТС «Алгоритм» могут входить в состав автоматизированных систем диспетчерского и технологического управления (далее АСДУ, АСТУ, АСДТУ), интегрированных автоматизированных систем управления технологическими процессами (далее АСУ ТП), а также могут быть интегрированы с автоматизированными системами коммерческого и технического учета электроэнергии (далее АИИС КУЭ, АИИС ТУЭ).

КТС «Алгоритм» выполняет измерение электрических параметров присоединений подстанции, учет электроэнергии и измерение показателей ее качества, контроль состояния основного оборудования и вспомогательных систем, управление аппаратами при оперативных переключениях, оперативно-информационное взаимодействие с автоматизированными системами диспетчерских центров (далее ДЦ) районов и предприятий электрических сетей (далее РЭС, ПЭС), центров управления сетями (далее ЦУС), Системного Оператора (далее СО).

3 Общее описание

КТС «Алгоритм» в полном исполнении состоит из следующих функциональных подсистем:

- сбора и передачи технологической информации;
- телесигнализации и телеизмерений с измерительных преобразователей с нормированным выходным током;
- телеуправления;
- телеизмерений с цифровых измерительных преобразователей, учета электроэнергии, измерений показателей качества электроэнергии.

Подсистема сбора и передачи технологической информации - **комплекс программно-технический «ТМЗcom»** (далее комплекс «ТМЗcom») – осуществляет в автоматическом режиме сбор и консолидацию разнородных оперативных и неоперативных данных от всех устройств КТС, обеспечивает унифицированный доступ к этим данным со стороны программно-технических средств ДЦ, а также передачу команд управления на устройства КТС по командам из ДЦ.

Комплекс «ТМЗcom» выполнен на основе высокоскоростных многоканальных контроллеров – устройств телемеханики пункта управления «ТМЗcom» (далее УТМ ПУ «ТМЗcom», ТУ 4232-005-80508103-2012), модулей «DF01A» (ЛАМТ.426472.001) для приема сигнала точного времени от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС (Россия), GPS (США), блоков питания серии «ТЕ306» (ТЛАС.436714.003).

УТМ ПУ «ТМЗcom» в зависимости от варианта исполнения имеют от одного до десяти коммуникационных интерфейсов Ethernet и/или RS-485. В типовой конфигурации для сетей сбора данных выделяется до восьми интерфейсов, для взаимодействия с системами верхнего уровня используются два интерфейса. При необходимости дополнительно используется интерфейс RS-232, которым оснащено УТМ ПУ «ТМЗcom» во всех вариантах исполнения.

Взаимодействие с системами верхнего уровня осуществляется по цифровым каналам связи, в качестве которых могут выступать как выделенные линии (проводные и оптоволоконные), так и стационарные и мобильные сети, поддерживающие стек протоколов TCP/IP (сети Интернет-провайдеров, GPRS, 3G). Сбор и передача данных производятся по протоколам в соответствии ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

Функции телесигнализации и нормированных измерений выполняет **комплекс программно-технический «Контур М3»** (далее комплекс «Контур М3») на основе блоков ввода ТС/ТИ, блоков питания серии «ТЕ306» (ТЛАС.426444.020) и устройства телемеханики многофункциональные «ТМ3А» (далее устройство «ТМ3А», ТУ 4232-003-80508103-2011), которое применяется в схеме с резервированием. Комплекс «Контур М3» соединяется с выделенным портом на каждом УТМ ПУ «ТМ3com» по магистральному интерфейсу RS-485 (в схеме без резервирования) или по сети Ethernet (в схеме с резервированием). Комплекс «Контур М3» при необходимости дополняется комплектом соединительным цепей ТС/ТИ из набора клеммных сборок.

Функции телеуправления выполняет **комплекс устройств телемеханики «Телеканал-М2»** (далее комплекс «Телеканал-М2») на основе модулей процессора DP04A, модулей телеуправления DT02A, блоков реле DS03A, блоков питания DV06A. Комплекс «Телеканал-М2» подключается к выделенному порту на каждом контроллере «ТМ3com» по сети Ethernet. Комплекс «Телеканал-М2» при необходимости дополняется комплектом соединительным цепей ТУ из набора клеммных сборок.

Аналоговые измерения, учет электроэнергии, измерение показателей ее качества осуществляет **комплекс измерительно-коммуникационный** (далее КИК) на основе многофункциональных измерительных преобразователей - счетчиков электронных многофункциональных «КИПП-2М» (далее счетчики «КИПП-2М», ТЛАС.411152.001) и/или счетчиков электронных «BINOM334» (далее счетчики «BINOM334», ТЛАС.411152.005), которые непосредственно подключаются к вторичным цепям измерительных трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.

Счетчики «КИПП-2М» в наиболее полной комплектации имеют входы телесигнализации (до 16 дискретных входов) и два двухпозиционных двухэтапных канала телеуправления. В комплектных распределительных устройствах 6-20 кВ целесообразно размещение многофункциональных измерительных преобразователей непосредственно на ячейках, что может быть осуществлено как на объекте, так и на заводе-изготовителе ячеек или блочных подстанций.

Счетчики «КИПП-2М», объединенные в группы с помощью сетевых коммутаторов, подключаются к портам Ethernet УТМ ПУ «ТМ3com». Счетчики «BINOM334» взаимодействуют с УТМ ПУ «ТМ3com» по магистральным сетям через интерфейсы RS-485.

Все подсистемы КТС «Алгоритм» оснащены аккумуляторными батареями с увеличенным сроком службы, обеспечивающими гарантированное бесперебойное электропитание при пропадании напряжения основной сети.

Варианты структурных схем КТС «Алгоритм» без резервирования и с резервированием представлены в таблице 3.1 и в общем виде приведены на рисунках 3.1 и 3.2.

Вариант исполнения КТС определяется исходя из схемы подстанции, ее значения в сети, требований сетевой компании к функциям ССПИ, объему технологической информации, режимам эксплуатации оборудования.

При поэтапной автоматизации сетей, установленное на начальном этапе оборудование может дополняться и расширяться от варианта 1 до варианта 4, представленного на схемах, включая исполнение с резервированием.

Комплексы «ТМ3com», «Контур М3», «Телеканал-М2», КИК и соединительные объединяются в КТС «Алгоритм», размещаемые на панелях или в шкафах.

Исполнение (односторонний, двухсторонний) и габаритные размеры панелей и шкафов выбираются исходя из строительных планов помещений и характеристик объекта эксплуатации.

Примеры структурных схем КТС «Алгоритм» и компоновочных решений для шкафов и панелей приведены в приложениях А и Б.

Таблица 3.1 – Варианты исполнения КТС «Алгоритм»

Вариант исполнения	УТМ ПУ «ТМ3com»		«Контур М3»	«Телеканал-М2»	«КИПП-2М», «BINOM334»
	Основной	Резервный			
Схема 1	+	-	-	-	+
Схема 2	+	-	+	-	+
Схема 3	+	-	+	-	-
Схема 4 (рисунок 3.1)	+	-	+	+	+
Схема 1R	+	+	-	-	+
Схема 2R	+	+	+	-	+
Схема 3R	+	+	+	-	-
Схема 4R (рисунок 3.2)	+	+	+	+	+

Условное обозначение КТС «Алгоритм»:

КТС «Алгоритм» **xxx - Px. Gx. Wxy. Ax - Nxx Sxxx - Txx**

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
 1 2 3 4 5 6 7 8 9

где 1 – наименование комплекса;

2 – исполнение шкафа;

3 – наличие **P** и количество **x** УТМ ПУ «ТМ3com» в КТС «Алгоритм»;

4 – наличие **G** и количество **x** модулей «DF01A» в КТС «Алгоритм»; если «DF01A» не используется, то **«Gx.»** в обозначении не указывается;

5 – наличие **W** блоков питания ТЕ306W115 и/или ТЕ306W155 в комплексе «ТМ3com» и количество **x** блоков питания ТЕ306W115 и количество **y** блоков питания ТЕ306W155 в комплексе «ТМ3com»; если блоки питания не используются, то **«Wxy.»** в обозначении не указывается;

6 – наличие **A** и количество **x** аккумуляторов в комплексе «ТМ3com»;

7 – наличие **N** и количество **xx** входов ТИ в комплексе «Контур М3», если комплекс «Контур М3» не используется, то **NxxSxxx** в обозначении не указывается;

8 – наличие **S** и количество **xxx** входов ТС в комплексе «Контур М3», если комплекс «Контур М3» не используется, то **NxxSxxx** в обозначении не указывается;

9 – наличие **T** и количество **xx** выходов ТУ в комплексе «Телеканал-М2», если комплекс «Телеканал-М2» не используется, то **Txx** в обозначении не указывается.

Пример условного обозначения КТС «Алгоритм»:

КТС «Алгоритм» 496-P2.G2.W55.A5-N06S256-T40 – комплекс технических средств «Алгоритм» включающий в свой состав:

- шкаф 600x2200x600 (ШxBxГ);
- комплекс «ТМ3com» АФСМ.465223.002;
- комплекс «Контур М3» АФСМ.426487.006-42;
- комплекс «Телеканал-М2» ЛАМТ.426487.002-805.

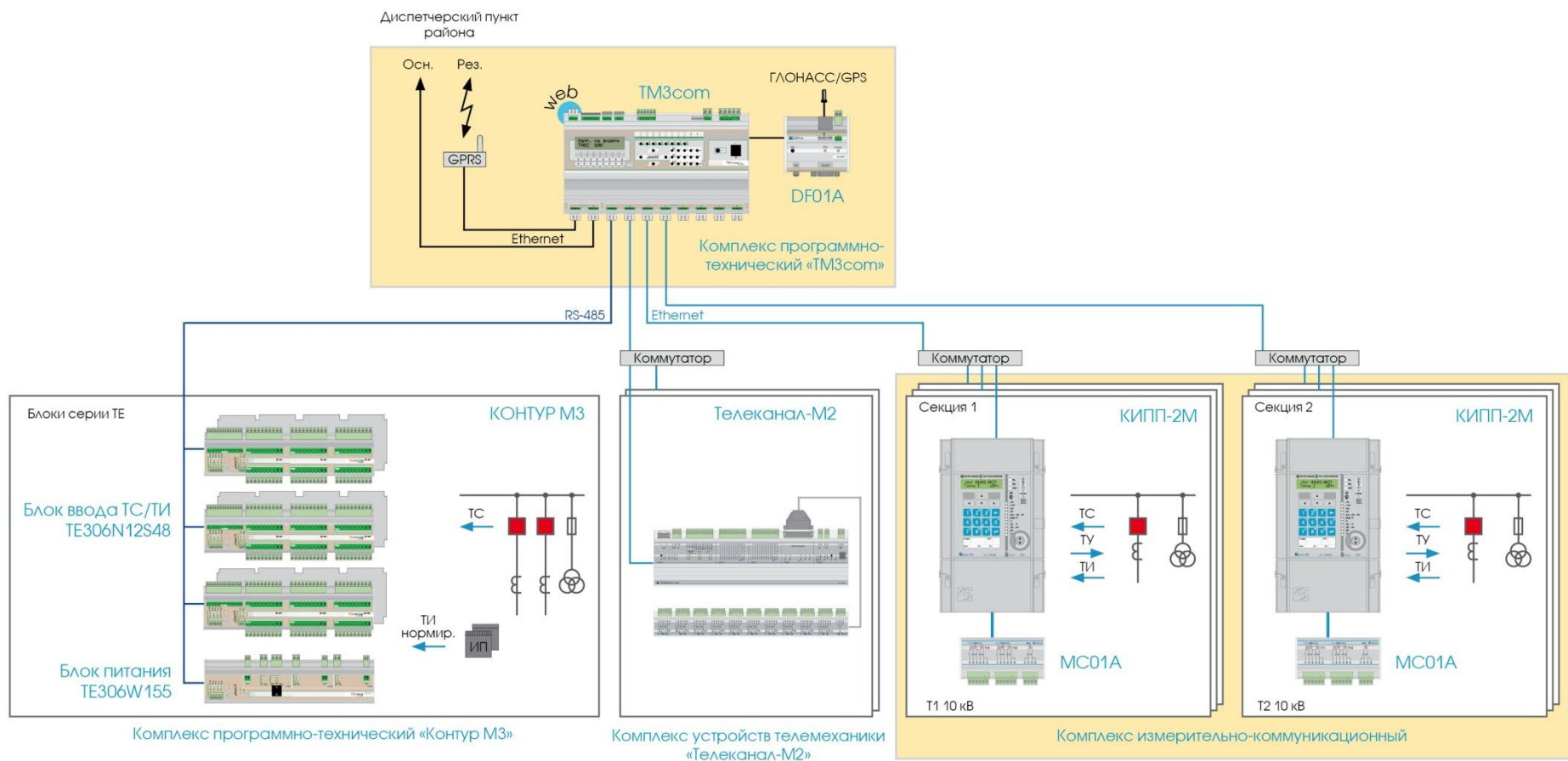


Рисунок 3.1 – Структурная схема КТС «Алгоритм» без резервирования (Схема 4)

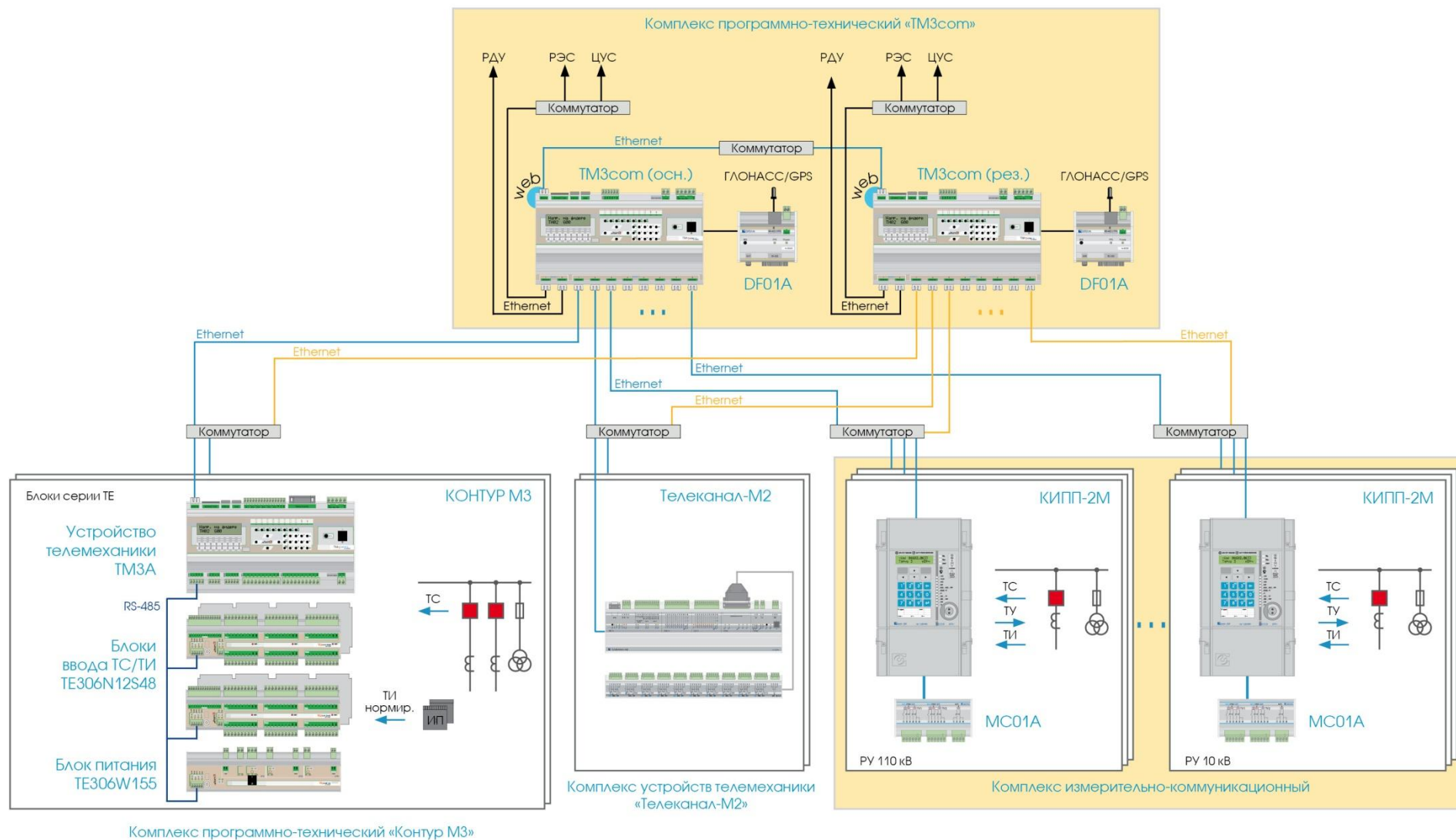


Рисунок 3.2 – Структурная схема КТС «Алгоритм» с резервированием (Схема 4R)

4 Состав оборудования и программного обеспечения

4.1 Комплекс программно-технический «ТМ3com»

Состав комплекса «ТМ3com», варианты исполнения и их условные обозначения приведены в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 - Состав комплекса программно-технического «ТМ3com»

Наименование устройства	Количество для вариантов исполнения, шт.						Обозначение на рисунке 4.1
	1	2	3	4	5	6	
УТМ ПУ «ТМ3com»	2	1	1	1	1	1	поз. 1 – основной, поз. 2 – резервный
Модуль приема сигнала точного времени «DF01A»	2	1	1	-	-	-	поз. 3 – основной, поз. 4 – резервный
Блок питания «TE306W155»	1	1	-	1	-	-	поз. 5
Блок питания «TE306W115»	-	-	1	-	1	-	поз. 5
Антенна «GPSGL-TMG-SPI-40NCB»	2	1	1	-	-	-	-
Коммутатор сетевой технологический MOXA EDS-308	1	-	-	-	-	-	поз. 6
Аккумулятор GPL 1272	5	4	2	4	2	1	поз. 9 (блок аккумуляторов)
Узел сетевой	1	1	1	1	1	1	поз. 10
Высота комплекса В, мм (габаритные размеры ШхВхГ – 600хВх300)	551	342	342	342	342	342	-
Примечания 1 Исполнение УТМ ПУ «ТМ3com» (поз. 1, 2) выбирается в соответствии с количеством коммуникационных интерфейсов; 2 Тип и количество сетевых коммутаторов (поз. 7), модемов (поз. 8) - в соответствии с требованиями к каналам связи; оборудование входит в состав КТС «Алгоритм»; 3 При использовании сетевых коммутаторов с оптическими портами и внешних оптических кабелей сечением более 20 мм следует использовать шкафы глубиной 400 мм.							

Таблица 4.2 – Варианты исполнения комплекса программно-технического «ТМ3com»

Вариант исполнения	Условное обозначение	Децимальный номер
1	«ТМ3com» P2.G2.W55.A5-CxExR/xExR	АФСМ.465223.001
2	«ТМ3com» P1.G1.W55.A4-CxExR/xExR	АФСМ.465223.001-01
3	«ТМ3com» P1.G1.W15.A2-CxExR/xExR	АФСМ.465223.001-02
4	«ТМ3com» P1.W55.A4-CxExR/xExR	АФСМ.465223.001-03
5	«ТМ3com» P1.W15.A2-CxExR/xExR	АФСМ.465223.001-04
6	«ТМ3com» P1.A1-CxExR/xExR	АФСМ.465223.001-05

Условное обозначение комплекса «ТМ3com»:

Комплекс программно-технический «ТМ3com» Pх. Gх. Wхх. Ах. -СхЕхR/хЕхR										
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

где 1 – наименование комплекса;

2 – наличие **P** и количество **х** УТМ ПУ «ТМ3com»;

3 – наличие **G** и количество **х** модулей приема сигнала точного времени «DF01A»; если модуль «DF01A» не используется, то «Gх.» в обозначении не указывается;

4 – наличие **W** блока питания TE306W115 или TE306W155 и мощность **хх** блока питания (15 Вт или 55 Вт); если блок питания не используется в комплексе «ТМ3com», то «Wхх.» в обозначении не указывается;

5 – наличие **A** и количество **х** аккумуляторов в комплексе «ТМ3com»;

6 – наличие **C** модулей сопроцессоров в УТМ ПУ «ТМ3com»;

7 – наличие **E** и количество **х** модулей сопроцессоров Ethernet в УТМ ПУ «ТМ3com» для передачи данных; если модули сопроцессоров Ethernet для передачи данных не используются, то «хЕ» в обозначении не указывается;

8 – наличие **R** и количество **х** модулей сопроцессоров RS-485 в УТМ ПУ «ТМ3com» для передачи данных; если модули сопроцессоров RS-485 для передачи данных не используются, то «хR» в обозначении не указывается;

9 – наличие **E** и количество **х** модулей сопроцессоров Ethernet в УТМ ПУ «ТМ3com» для сбора данных; если модули сопроцессоров Ethernet для сбора данных не используются, то «хЕ» в обозначении не указывается;

10 – наличие **R** и количество **х** модулей сопроцессоров RS-485 в УТМ ПУ «ТМ3com» для сбора данных; если модули сопроцессоров RS-485 для сбора данных не используются, то «хR» в обозначении не указывается.

Пример условного обозначения комплекса «ТМ3com»:

Комплекс программно-технический «ТМ3com» P2.G2.W55.A5-C2E/2R4E – комплекс «ТМ3com», имеющий в своем составе:

- два УТМ ПУ «ТМ3com» в модификации с двумя интерфейсами Ethernet для ретрансляции данных, двумя интерфейсами RS-485 и четырьмя интерфейсами Ethernet для сбора данных;

- два модуля приема сигнала точного времени «DF01A»;

- блок питания TE306W155 мощностью 55 Вт;

- пять аккумуляторов GPL 1272.

Компоновка комплекса «ТМ3com» P2.G2.W55.A5-C2E/8E (вариант исполнения 1) с использованием сетевых коммутаторов MOXA и GSM/GPRS модема iRZ RUH приведена на рисунке 4.1а. Варианты исполнений 2-6 образуются путем исключения устройств из компоновки варианта исполнения 1 в соответствии с таблицей 4.1.

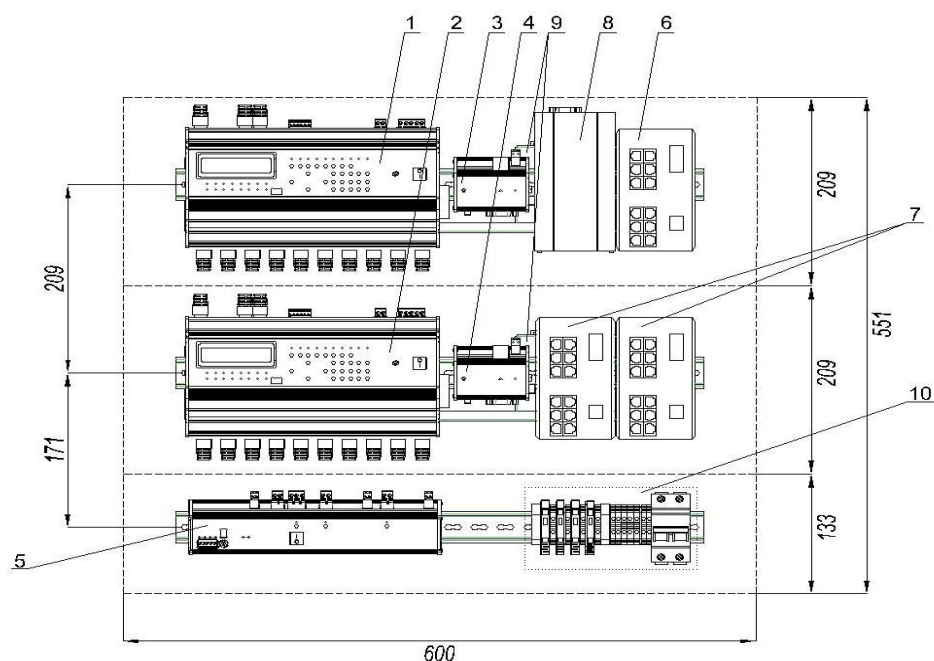


Рисунок 4.1а – Компоновка комплекса «ТМ3com» P2.G2.W55.A5-C2E/8E с использованием дополнительного оборудования для шкафов шириной 600мм

Примечание – Значения позиций на рисунках 4.1а, 4.1б, 4.1в см. в таблице 4.1.

В случае необходимости дополнительное коммуникационное оборудование (сетевые коммутаторы, модемы) и блоки питания устанавливаются на отдельную DIN-рейку в соответствии с рисунком 4.1б (поз. 7, поз 11). Дополнительное коммуникационное оборудование и блоки питания для комплекса «ТМ3com» входят в состав КТС «Алгоритм».

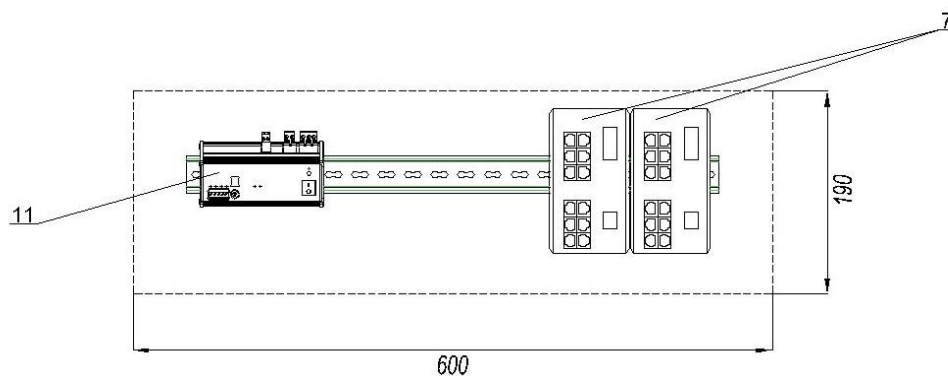


Рисунок 4.1б – Компоновка дополнительного коммуникационного оборудования

* Значения позиций на рисунках 4.1а, 4.1б, 4.1в см. в таблице 4.1.

Компоновка комплекса «ТМ3com» Р1.Г1.У55.А4-С2Е/8Е (вариант исполнения 2) для шкафов шириной 400мм приведена на рисунке 4.1в.

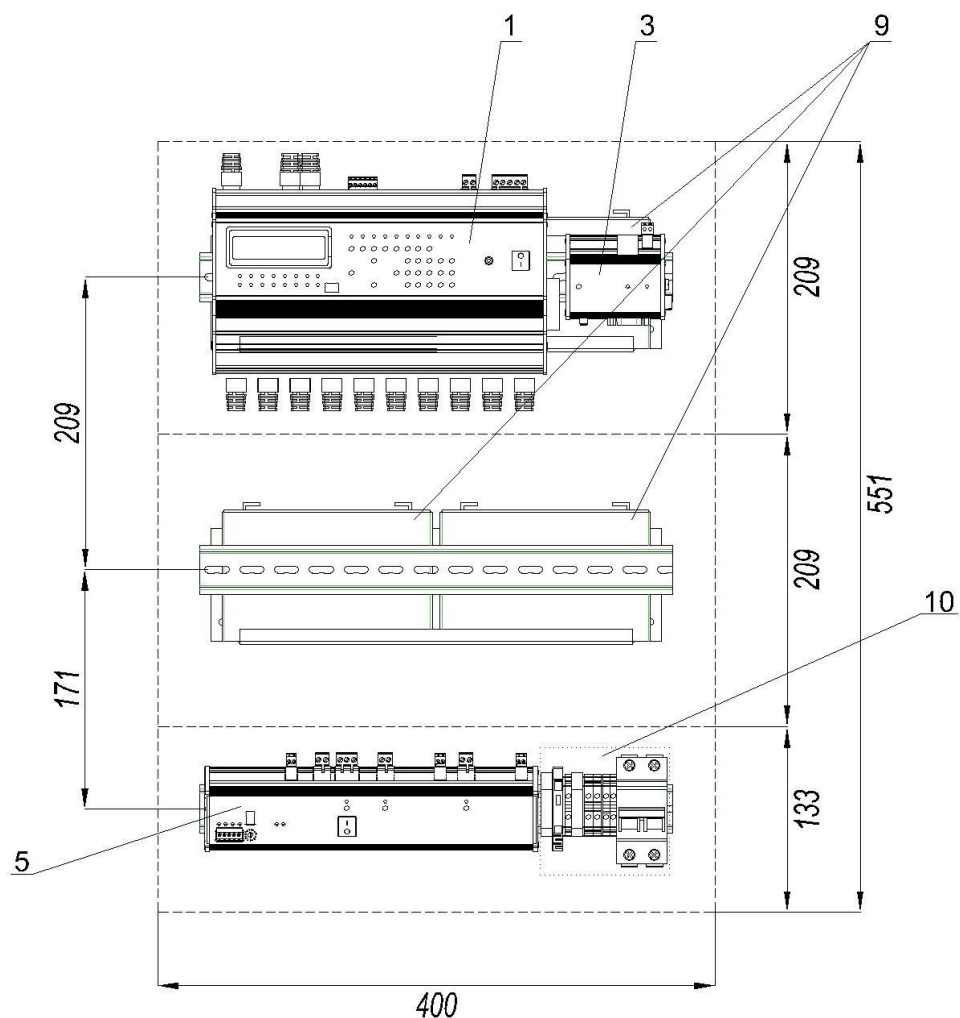


Рисунок 4.1в – Компоновка комплекса «ТМ3com» Р1.Г1.У55.А4 для шкафов шириной 400мм

4.2 Комплекс программно-технический «Контур МЗ»

Состав комплекса «Контур МЗ» приведен в таблице 4.3. Варианты исполнения комплекса и их обозначения приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.3 – Состав комплекса программно-технического «Контур МЗ»

Наименование устройства	Количество для вариантов исполнения, шт.										Обозначение на рисунках 4.2, 4.3
	51P-58P	41P-48P	31P-38P	21P-28P	11P-18P	51-58	41-48	31-38	21-28	11-18	
	Рисунок 4.2					Рисунок 4.3					
Устройство телемеханики многофункциональное «ТМЗА»	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	поз. 1
Блок ввода ТС/ТИТ серии «ТЕ306NnnSss-»	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	поз. 2
Блок питания «ТЕ306W155»	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	поз. 3
Аккумулятор GPL 1272	4	4	3	3	2	3	3	2	2	1	поз. 4
Узел сетевой	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	поз. 5
Высота комплекса В, мм (габаритные размеры ШхВхГ – 600хВх300)	595	595	462	462	329	532	399	399	266	266	-
Примечание: 1 В обозначении блока ввода ТС/ТИТ принято: nn – количество входов нормированных ТИ, ss – количество входов ТС; номенклатура блоков ввода ТС/ТИТ: - ТЕ306N12S48-A1 (-A2) – 12ТИ/48ТС; - ТЕ306N12S16-A1 (-A2) – 12ТИ/16ТС; - ТЕ306N00S48 – 48ТС; - ТЕ306N00S16 – 16ТС; 2 Диапазон входного тока для устройств «ТМЗА» и блоков ввода ТС/ТИТ серии «ТЕ306NnnSss» приведен в таблице 5.4; 3 Устройство «ТМЗА» с дополнительным аккумулятором GPL 1272 применяется в схемах КТС «Алгоритм» с резервированием (Схема 1R – Схема 4R).											

Таблица 4.4 – Варианты исполнения комплекса программно-технического «Контур М3»

Вариант исполнения	Условное обозначение	Децимальный номер			Информационная емкость
		с комплектом соединительных цепей ТИ/ТС	без комплекта соединительного цепей ТИ/ТС	комплекта соединительного цепей ТИ/ТС	
51P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS40S10	АФСМ.426487.006	АФСМ.426487.005	АФСМ.422413.002	54ТИ/256ТС
52P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS31S10	АФСМ.426487.006-01	АФСМ.426487.005-01	АФСМ.422413.002-01	54ТИ/224ТС
53P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS30S20	АФСМ.426487.006-02	АФСМ.426487.005-02	АФСМ.422413.002-02	42ТИ/256ТС
54P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS30S11	АФСМ.426487.006-03	АФСМ.426487.005-03	АФСМ.422413.002-03	42ТИ/224ТС
41P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS40S00	АФСМ.426487.006-04	АФСМ.426487.005-04	АФСМ.422413.002-04	54ТИ/208ТС
42P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS31S00	АФСМ.426487.006-05	АФСМ.426487.005-05	АФСМ.422413.002-05	54ТИ/176ТС
43P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS30S10	АФСМ.426487.006-06	АФСМ.426487.005-06	АФСМ.422413.002-06	42ТИ/208ТС
44P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS30S01	АФСМ.426487.006-07	АФСМ.426487.005-07	АФСМ.422413.002-07	42ТИ/176ТС
31P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS30S00	АФСМ.426487.006-08	АФСМ.426487.005-08	АФСМ.422413.002-08	42ТИ/160ТС
32P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS21S00	АФСМ.426487.006-09	АФСМ.426487.005-09	АФСМ.422413.002-09	42ТИ/128ТС
33P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS20S10	АФСМ.426487.006-10	АФСМ.426487.005-10	АФСМ.422413.002-10	30ТИ/160ТС
34P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS20S01	АФСМ.426487.006-11	АФСМ.426487.005-11	АФСМ.422413.002-11	30ТИ/128ТС
21P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS20S00	АФСМ.426487.006-12	АФСМ.426487.005-12	АФСМ.422413.002-12	30ТИ/112ТС
22P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS11S00	АФСМ.426487.006-13	АФСМ.426487.005-13	АФСМ.422413.002-13	30ТИ/80ТС
23P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS10S10	АФСМ.426487.006-14	АФСМ.426487.005-14	АФСМ.422413.002-14	18ТИ/112ТС
24P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS10S01	АФСМ.426487.006-15	АФСМ.426487.005-15	АФСМ.422413.002-15	18ТИ/80ТС
11P	"Контур М3" P1.W55.A2-NS10S00	АФСМ.426487.006-16	АФСМ.426487.005-16	АФСМ.422413.002-16	18ТИ/64ТС
12P	"Контур М3" P1.W55.A2-NS01S00	АФСМ.426487.006-17	АФСМ.426487.005-17	АФСМ.422413.002-17	18ТИ/32ТС
13P	"Контур М3" P1.W55.A2-NS00S10	АФСМ.426487.006-18	АФСМ.426487.005-18	АФСМ.422413.002-18	6ТИ/64ТС
14P	"Контур М3" P1.W55.A2-NS00S01	АФСМ.426487.006-19	АФСМ.426487.005-19	АФСМ.422413.002-19	6ТИ/32ТС
51	"Контур М3" P0.W55.A3-NS40S10	АФСМ.426487.006-20	АФСМ.426487.005-20	АФСМ.422413.002-20	48ТИ/240ТС
52	"Контур М3" P0.W55.A3-NS31S10	АФСМ.426487.006-21	АФСМ.426487.005-21	АФСМ.422413.002-21	48ТИ/208ТС
53	"Контур М3" P0.W55.A3-NS30S20	АФСМ.426487.006-22	АФСМ.426487.005-22	АФСМ.422413.002-22	36ТИ/240ТС
54	"Контур М3" P0.W55.A3-NS30S11	АФСМ.426487.006-23	АФСМ.426487.005-23	АФСМ.422413.002-23	36ТИ/208ТС
41	"Контур М3" P0.W55.A3-NS40S00	АФСМ.426487.006-24	АФСМ.426487.005-24	АФСМ.422413.002-24	48ТИ/192ТС
42	"Контур М3" P0.W55.A3-NS31S00	АФСМ.426487.006-25	АФСМ.426487.005-25	АФСМ.422413.002-25	48ТИ/160ТС
43	"Контур М3" P0.W55.A3-NS30S10	АФСМ.426487.006-26	АФСМ.426487.005-26	АФСМ.422413.002-26	36ТИ/192ТС

Продолжение таблицы 4.4

Вариант исполнения	Условное обозначение	Децимальный номер			Информационная емкость
		с комплектом соединительным цепей ТИ/ТС	без комплекта соединительного цепей ТИ/ТС	комплекта соединительного цепей ТИ/ТС	
44	"Контур М3" P0.W55.A3-NS30S01	АФСМ.426487.006-27	АФСМ.426487.005-27	АФСМ.422413.002-27	36ТИ/160ТС
31	"Контур М3" P0.W55.A2-NS30S00	АФСМ.426487.006-28	АФСМ.426487.005-28	АФСМ.422413.002-28	36ТИ/144ТС
32	"Контур М3" P0.W55.A2-NS21S00	АФСМ.426487.006-29	АФСМ.426487.005-29	АФСМ.422413.002-29	36ТИ/112ТС
33	"Контур М3" P0.W55.A2-NS20S10	АФСМ.426487.006-30	АФСМ.426487.005-30	АФСМ.422413.002-30	24ТИ/144ТС
34	"Контур М3" P0.W55.A2-NS20S01	АФСМ.426487.006-31	АФСМ.426487.005-31	АФСМ.422413.002-31	24ТИ/112ТС
21	"Контур М3" P0.W55.A2-NS20S00	АФСМ.426487.006-32	АФСМ.426487.005-32	АФСМ.422413.002-32	24ТИ/96ТС
22	"Контур М3" P0.W55.A2-NS11S00	АФСМ.426487.006-33	АФСМ.426487.005-33	АФСМ.422413.002-33	24ТИ/64ТС
23	"Контур М3" P0.W55.A2-NS10S10	АФСМ.426487.006-34	АФСМ.426487.005-34	АФСМ.422413.002-34	12ТИ/96ТС
24	"Контур М3" P0.W55.A2-NS10S01	АФСМ.426487.006-35	АФСМ.426487.005-35	АФСМ.422413.002-35	12ТИ/64ТС
11	"Контур М3" P0.W55.A1-NS10S00	АФСМ.426487.006-36	АФСМ.426487.005-36	АФСМ.422413.002-36	12ТИ/48ТС
12	"Контур М3" P0.W55.A1-NS01S00	АФСМ.426487.006-37	АФСМ.426487.005-37	АФСМ.422413.002-37	12ТИ/16ТС
13	"Контур М3" P0.W55.A1-NS00S10	АФСМ.426487.006-38	АФСМ.426487.005-38	АФСМ.422413.002-38	48ТС
14	"Контур М3" P0.W55.A1-NS00S01	АФСМ.426487.006-39	АФСМ.426487.005-39	АФСМ.422413.002-39	16ТС
55P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS10S40	АФСМ.426487.006-40	АФСМ.426487.005-40	АФСМ.422413.002-40	18ТИ/256ТС
56P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS01S40	АФСМ.426487.006-41	АФСМ.426487.005-41	АФСМ.422413.002-41	18ТИ/224ТС
57P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS00S50	АФСМ.426487.006-42	АФСМ.426487.005-42	АФСМ.422413.002-42	6ТИ/256ТС
58P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS00S41	АФСМ.426487.006-43	АФСМ.426487.005-43	АФСМ.422413.002-43	6ТИ/224ТС
45P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS10S30	АФСМ.426487.006-44	АФСМ.426487.005-44	АФСМ.422413.002-44	18ТИ/208ТС
46P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS01S30	АФСМ.426487.006-45	АФСМ.426487.005-45	АФСМ.422413.002-45	18ТИ/176ТС
47P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS00S40	АФСМ.426487.006-46	АФСМ.426487.005-46	АФСМ.422413.002-46	6ТИ/208ТС
48P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS00S31	АФСМ.426487.006-47	АФСМ.426487.005-47	АФСМ.422413.002-47	6ТИ/176ТС
35P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS10S20	АФСМ.426487.006-48	АФСМ.426487.005-48	АФСМ.422413.002-48	18ТИ/160ТС
36P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS01S20	АФСМ.426487.006-49	АФСМ.426487.005-49	АФСМ.422413.002-49	18ТИ/128ТС
37P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS00S30	АФСМ.426487.006-50	АФСМ.426487.005-50	АФСМ.422413.002-50	6ТИ/160ТС
38P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS00S21	АФСМ.426487.006-51	АФСМ.426487.005-51	АФСМ.422413.002-51	6ТИ/128ТС
25P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS00S20	АФСМ.426487.006-52	АФСМ.426487.005-52	АФСМ.422413.002-52	6ТИ/112ТС

Продолжение таблицы 4.4

Вариант исполнения	Условное обозначение	Децимальный номер			Информационная емкость
		с комплектом соединительным цепей ТИ/ТС	без комплекта соединительного цепей ТИ/ТС	комплекта соединительного цепей ТИ/ТС	
26P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS00S11	АФСМ.426487.006-53	АФСМ.426487.005-53	АФСМ.422413.002-53	6ТИ/80ТС
55	"Контур М3" P0.W55.A3-NS10S40	АФСМ.426487.006-54	АФСМ.426487.005-54	АФСМ.422413.002-54	12ТИ/240ТС
56	"Контур М3" P0.W55.A3-NS01S40	АФСМ.426487.006-55	АФСМ.426487.005-55	АФСМ.422413.002-55	12ТИ/208ТС
57	"Контур М3" P0.W55.A3-NS00S50	АФСМ.426487.006-56	АФСМ.426487.005-56	АФСМ.422413.002-56	240ТС
58	"Контур М3" P0.W55.A3-NS00S41	АФСМ.426487.006-57	АФСМ.426487.005-57	АФСМ.422413.002-57	208ТС
45	"Контур М3" P0.W55.A3-NS10S30	АФСМ.426487.006-58	АФСМ.426487.005-58	АФСМ.422413.002-58	12ТИ/192ТС
46	"Контур М3" P0.W55.A3-NS01S30	АФСМ.426487.006-59	АФСМ.426487.005-59	АФСМ.422413.002-59	12ТИ/160ТС
47	"Контур М3" P0.W55.A3-NS00S40	АФСМ.426487.006-60	АФСМ.426487.005-60	АФСМ.422413.002-60	192ТС
48	"Контур М3" P0.W55.A3-NS00S31	АФСМ.426487.006-61	АФСМ.426487.005-61	АФСМ.422413.002-61	160ТС
35	"Контур М3" P0.W55.A2-NS10S20	АФСМ.426487.006-62	АФСМ.426487.005-62	АФСМ.422413.002-62	12ТИ/144ТС
36	"Контур М3" P0.W55.A2-NS01S20	АФСМ.426487.006-63	АФСМ.426487.005-63	АФСМ.422413.002-63	12ТИ/112ТС
37	"Контур М3" P0.W55.A2-NS00S30	АФСМ.426487.006-64	АФСМ.426487.005-64	АФСМ.422413.002-64	144ТС
38	"Контур М3" P0.W55.A2-NS00S21	АФСМ.426487.006-65	АФСМ.426487.005-65	АФСМ.422413.002-65	112ТС
25	"Контур М3" P0.W55.A2-NS00S20	АФСМ.426487.006-66	АФСМ.426487.005-66	АФСМ.422413.002-66	96ТС
26	"Контур М3" P0.W55.A2-NS00S11	АФСМ.426487.006-67	АФСМ.426487.005-67	АФСМ.422413.002-67	64ТС
59P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS05S00	АФСМ.426487.006-68	АФСМ.426487.005-68	АФСМ.422413.002-68	66ТИ/96ТС
49P	"Контур М3" P1.W55.A4-NS04S00	АФСМ.426487.006-69	АФСМ.426487.005-69	АФСМ.422413.002-69	54ТИ/80ТС
39P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS03S00	АФСМ.426487.006-70	АФСМ.426487.005-70	АФСМ.422413.002-70	42ТИ/64ТС
29P	"Контур М3" P1.W55.A3-NS02S00	АФСМ.426487.006-71	АФСМ.426487.005-71	АФСМ.422413.002-71	30ТИ/48ТС
59	"Контур М3" P0.W55.A3-NS05S00	АФСМ.426487.006-72	АФСМ.426487.005-72	АФСМ.422413.002-72	60ТИ/80ТС
49	"Контур М3" P0.W55.A3-NS04S00	АФСМ.426487.006-73	АФСМ.426487.005-73	АФСМ.422413.002-73	48ТИ/64ТС
39	"Контур М3" P0.W55.A2-NS03S00	АФСМ.426487.006-74	АФСМ.426487.005-74	АФСМ.422413.002-74	36ТИ/48ТС
29	"Контур М3" P0.W55.A2-NS02S00	АФСМ.426487.006-75	АФСМ.426487.005-75	АФСМ.422413.002-75	24ТИ/32ТС

Условное обозначение комплекса «Контур М3»:

Комплекс программно-технический «Контур М3»	Px.	Gx.	Wxx.	Ax.	- NSxy	Sxy
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
1	2	3	4	5	6	7

где 1 – наименование комплекса «Контур М3»;

2 – наличие **P** и количество **x** УТМ «ТМ3А»; если УТМ «ТМ3А» не используется, то в условном обозначении указывается «P0.»

3 – наличие **G** и количество **x** модулей приема сигнала точного времени «DF01А»; если модуль «DF01А» не используется, то «Gx.» в обозначении не указывается (в приведенном перечне вариантов исполнения модуль «DF01А» не используется);

4 – наличие **W** блока питания ТЕ306W155 и мощность **xx** блока питания (55 Вт);

5 – наличие **A** и количество **x** аккумуляторов;

6 – наличие **NS** блоков ввода ТС/ТИТ с входами ТИ, количество **x** блоков ввода ТЕ306N12S48 и количество **y** блоков ввода ТЕ306N12S16; если блоки ввода ТС/ТИТ с входами ТИ не используются, то в условном обозначении указывается «NS00»;

7 – наличие **S** блоков ввода ТС/ТИТ без входов ТИ, количество **x** блоков ввода ТЕ306N00S48 и количество **y** блоков ввода ТЕ306N00S16; если блоки ввода ТС/ТИТ без входов ТИ не используются, то в условном обозначении указывается «S00».

Пример условного обозначения комплекса «Контур М3»:

«Контур М3» P1.W55.A3-NS20S01 – комплекс программно-технический «Контур М3», имеющий в своем составе:

- одно многофункциональное устройство телемеханики «ТМ3А»;

- два блоков ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S48 и одного блока ввода ТС/ТИТ ТЕ306N00S16;

- блок питания ТЕ306W155 мощностью 55 Вт;

- три аккумуляторов GPL 1272.

Общая информационная емкость комплекса 30ТИ/128ТС.

Компоновка комплекса «Контур М3» P1.W55.A4-NS40S10 варианта исполнения 51Р приведена на рисунке 4.2. Варианты остальных компоновок образуются путем исключения устройства «ТМ3А» (рисунок 4.3), блоков ввода ТС/ТИТ, аккумуляторов из компоновки варианта 51Р, а также при изменении типов блоков ввода ТС/ТИТ в соответствии с таблицей 4.3.

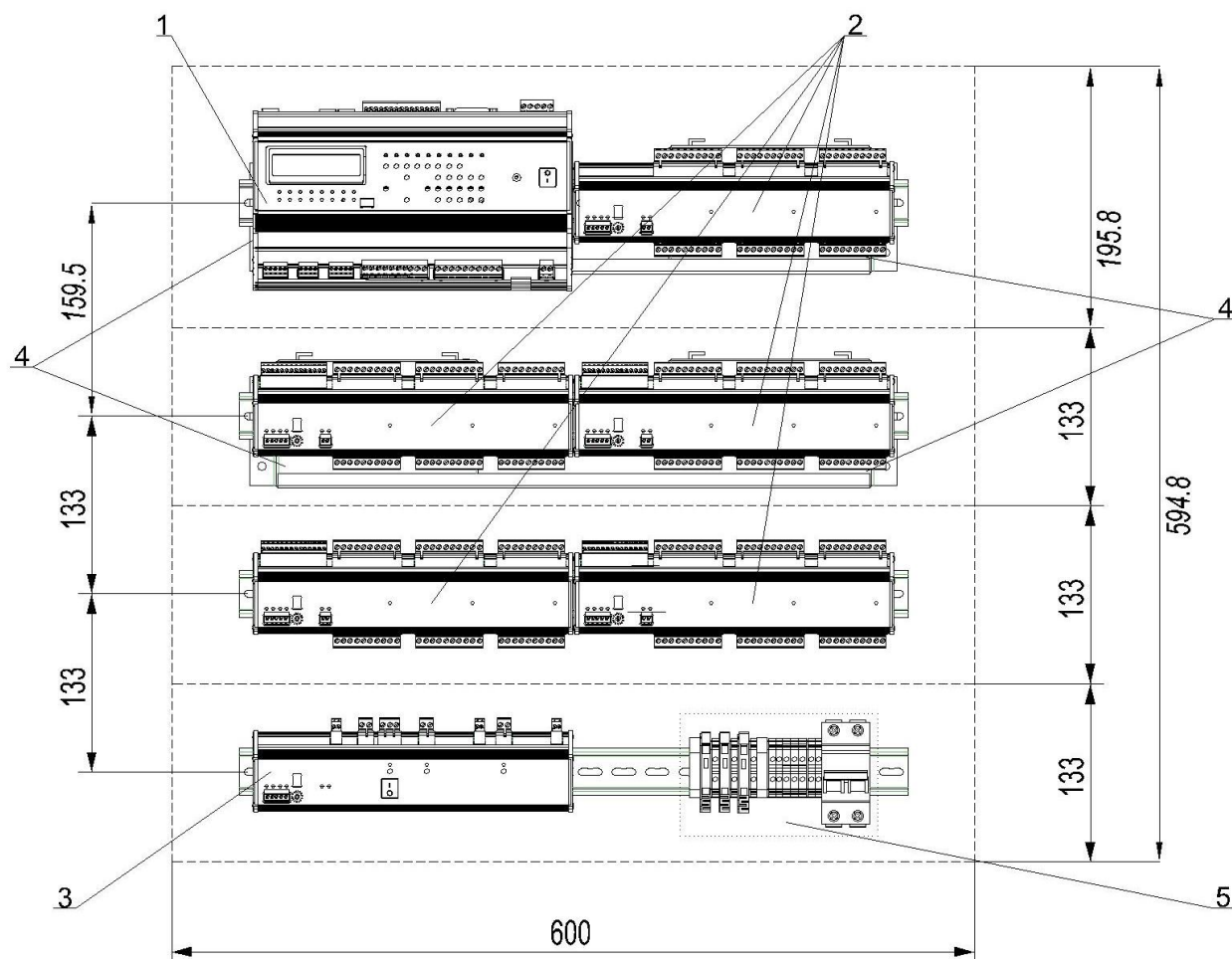


Рисунок 4.2 – Компоновка комплекса программно-технического
«Контур М3» P1.W55.A4-NS40S10

Примечание – Значения позиций на рисунках 4.2, 4.3, 4.5, 4.6 см. в таблице 4.3.

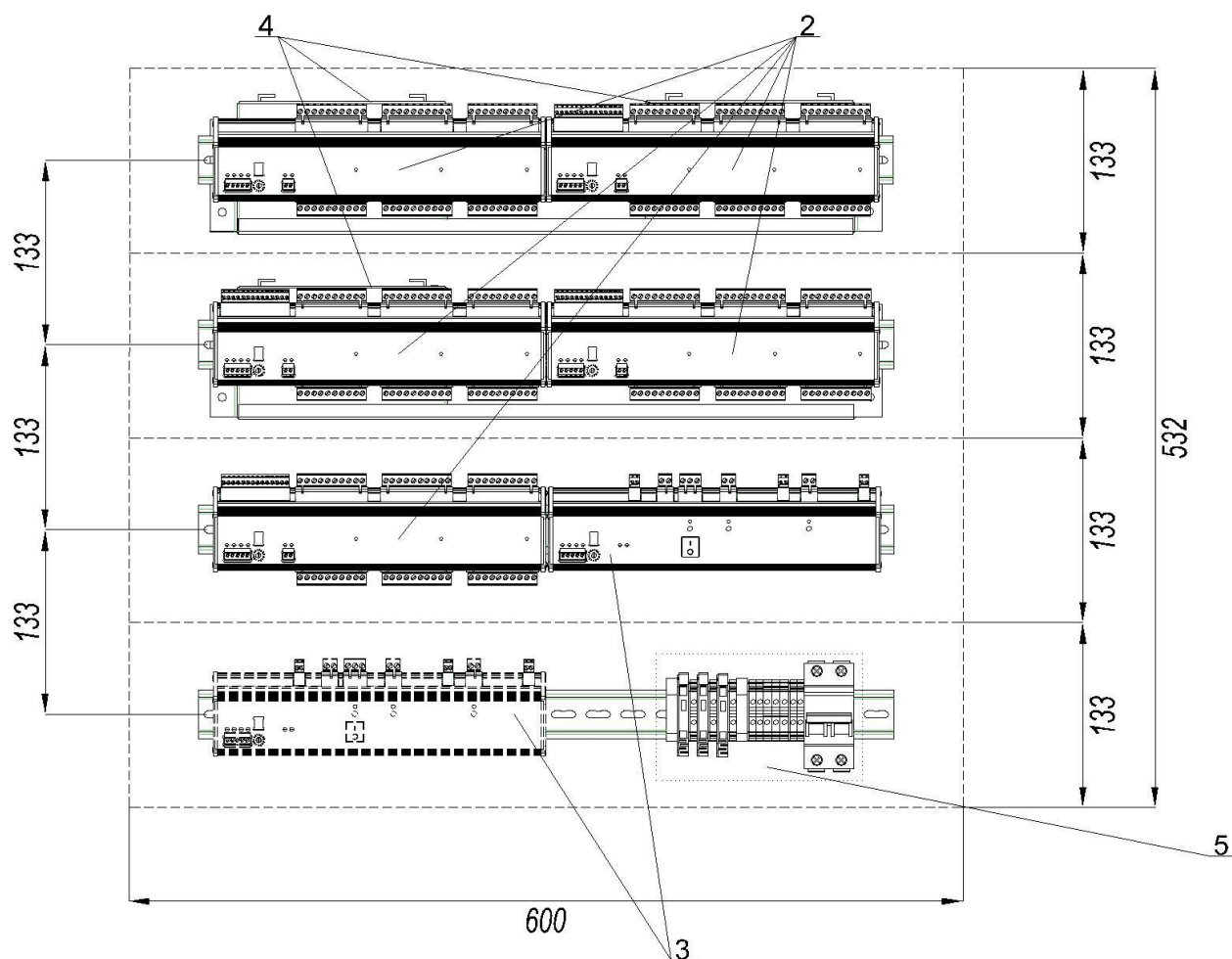


Рисунок 4.3 – Компоновка комплекса программно-технического
«Контур М3» P0.W55.A3-NS40S10

Примечание – Пунктиром обозначено допустимое положение блока питания TE306155 в других возможных компоновках.

При необходимости комплекс «Контур М3» дополняется комплектом соединительных цепей ТИ/ТС. Компоновка комплекта соединительных цепей ТИ/ТС для варианта 51 и 51Р приведена на рисунке 4.4. Варианты исполнения комплекса «Контур М3» совместно с комплектом соединительных цепей ТИ/ТС приведены в таблице 4.4.

Компоновки комплексов программно-технических «Контур М3» P0.W55.A3-NS30S00 и «Контур М3» P1.W55.A3-NS20S00 для шкафов шириной 400мм приведены на рисунке 4.5 и 4.6 соответственно.

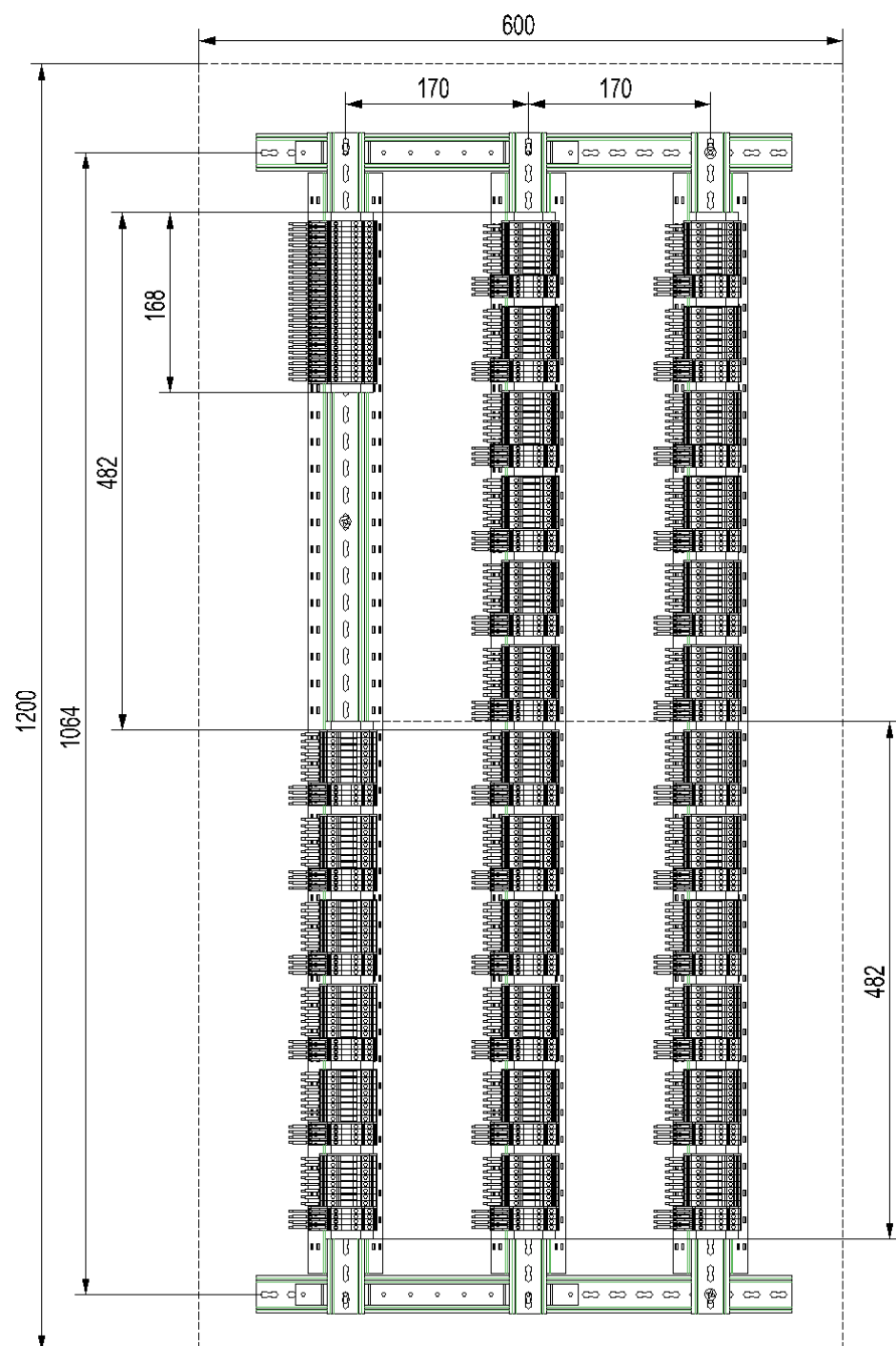


Рисунок 4.4а – Компоновка комплекта соединительного цепей ТИ/ТС для «Контур М3» P0.W55.A3-NS40S10 и для «Контур М3» P1.W55.A4-NS40S10, вид спереди

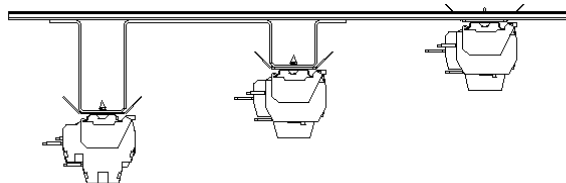


Рисунок 4.4б – Компоновка комплекта соединительного цепей ТИ/ТС для «Контур М3» P0.W55.A3-NS40S10 и для «Контур М3» P1.W55.A4-NS40S10, вид сверху

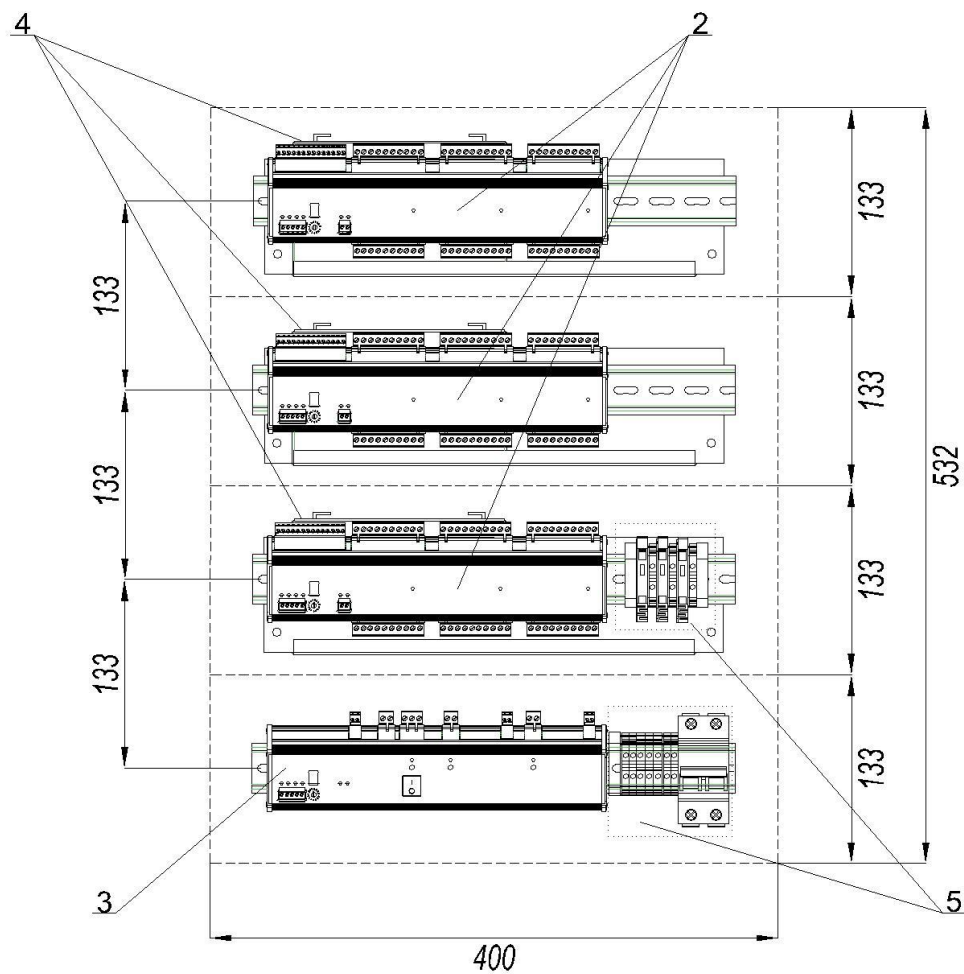


Рисунок 4.5 – Компоновка комплекса программно-технического «Контур М3» P0.W55.A3-NS30S00 для шкафов шириной 400мм

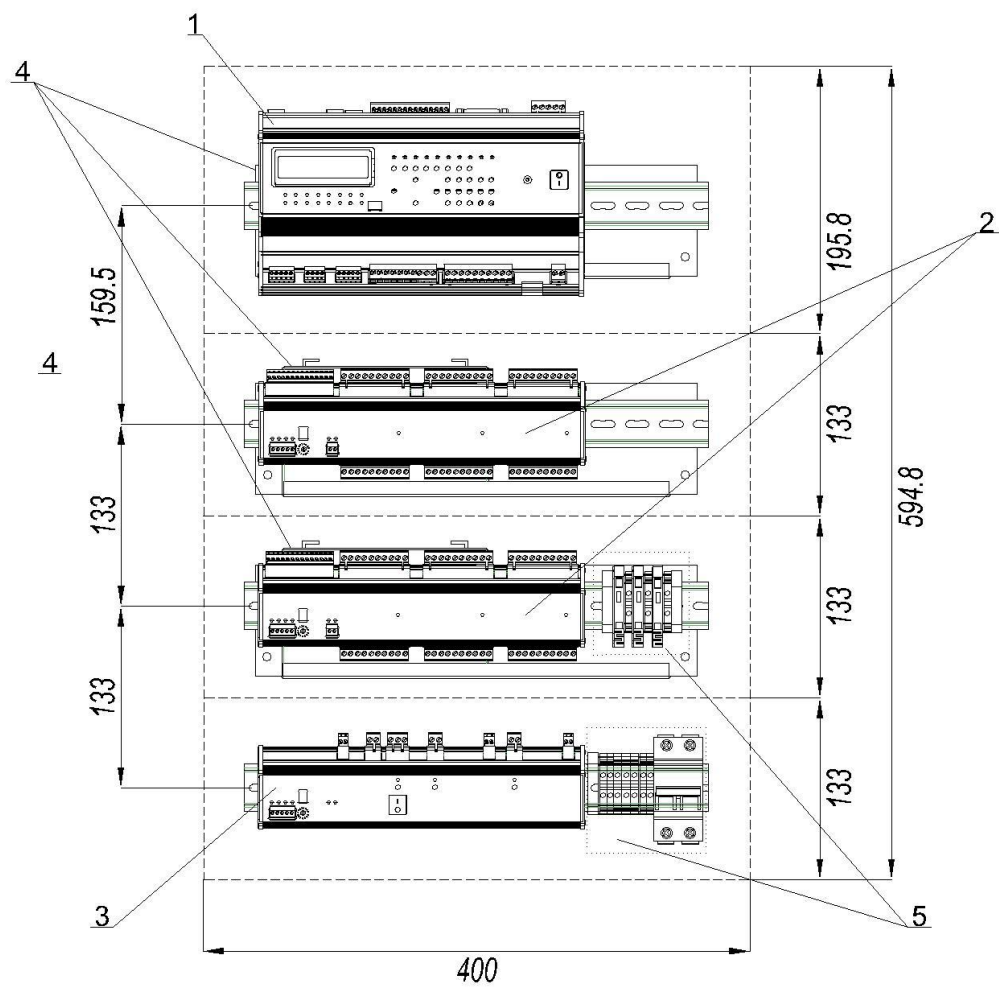


Рисунок 4.6 – Компоновка комплекса программно-технического «Контур М3» P1.W55.A3-NS20S00 для шкафов шириной 400мм

4.3 Комплекс устройств телемеханики «Телеканал-М2»

Состав комплекса устройств телемеханики «Телеканал-М2», варианты исполнения и их обозначение приведены в таблицах 4.5 и 4.6.

Таблица 4.5 - Состав комплекса устройств телемеханики «Телеканал-М2»

Наименование	Количество для вариантов исполнения, шт.				Обозначение на рисунке 4.5
	1	2	3	4	
Модуль процессора DP04A	1	1	1	1	поз. 1
Модуль телеуправления DT02A	4	3	2	1	поз. 1
Модуль питания DV06A	1	1	1	1	поз. 1
Модуль реле DS03A	4	3	2	1	поз. 2
Аккумулятор GPL 1272	1	1	1	1	поз. 3
Узел сетевой	1	1	1	1	поз. 4
Высота комплекса В, мм (габаритные размеры ШхВхГ – 600хВх300)	722	627	532	437	-

Таблица 4.6 – Варианты исполнения комплекса устройств телемеханики «Телеканал-М2»

Вариант исполнения	Условное обозначение	Децимальный номер			Информационная емкость
		с комплектом соединительным цепей ТУ	без комплекта соединительного цепей ТУ	комплекта соединительного цепей ТУ	
1	«Телеканал-М2» 1Ц3/4У/1Б	ЛАМТ.426487.002-805	ЛАМТ.426487.002-801	АФСМ.422413.003	40ТУ
2	«Телеканал-М2» 1Ц3/3У/1Б	ЛАМТ.426487.002-806	ЛАМТ.426487.002-802	АФСМ.422413.003-01	30ТУ
3	«Телеканал-М2» 1Ц3/2У/1Б	ЛАМТ.426487.002-807	ЛАМТ.426487.002-803	АФСМ.422413.003-02	20ТУ
4	«Телеканал-М2» 1Ц3/1У/1Б	ЛАМТ.426487.002-808	ЛАМТ.426487.002-804	АФСМ.422413.003-03	10ТУ

Компоновка комплекса «Телеканал-М2» варианта исполнения 1 приведена на рисунке 4.7. Варианты исполнения 2-4 образуются путем исключения модулей телеуправления DT02A и модулей реле DS03A из компоновки варианта 1 в соответствии с таблицей 4.5.

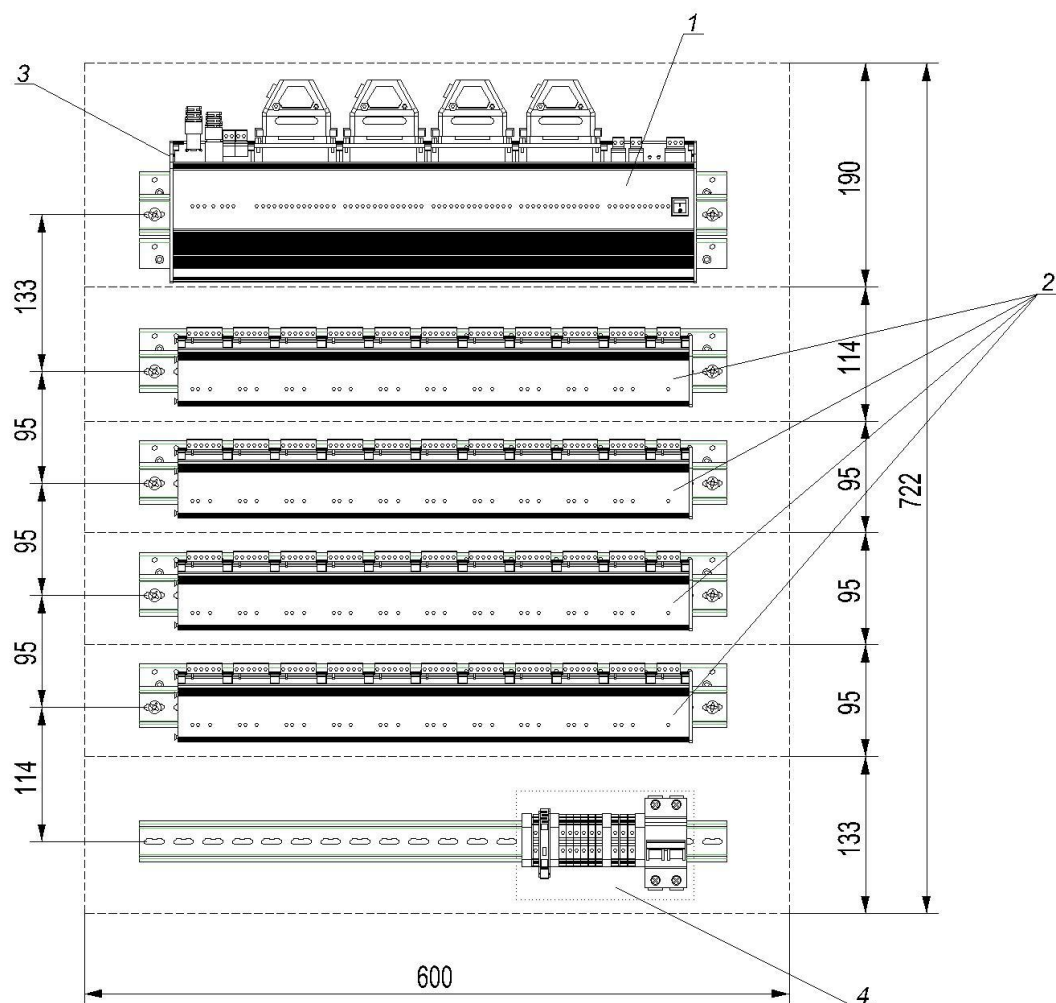


Рисунок 4.7 – Компоновка комплекса устройств «Телеканал-М2» 1Ц3/4У/1Б

Примечание – Значения позиций на рисунке 4.7 см. в таблице 4.5.

При необходимости комплекс «Телеканал-М2» дополняется комплектом соединительных цепей ТУ. Компоновка комплекта соединительных цепей ТУ для варианта исполнения 1 приведена на рисунках 4.8а и 4.8б.

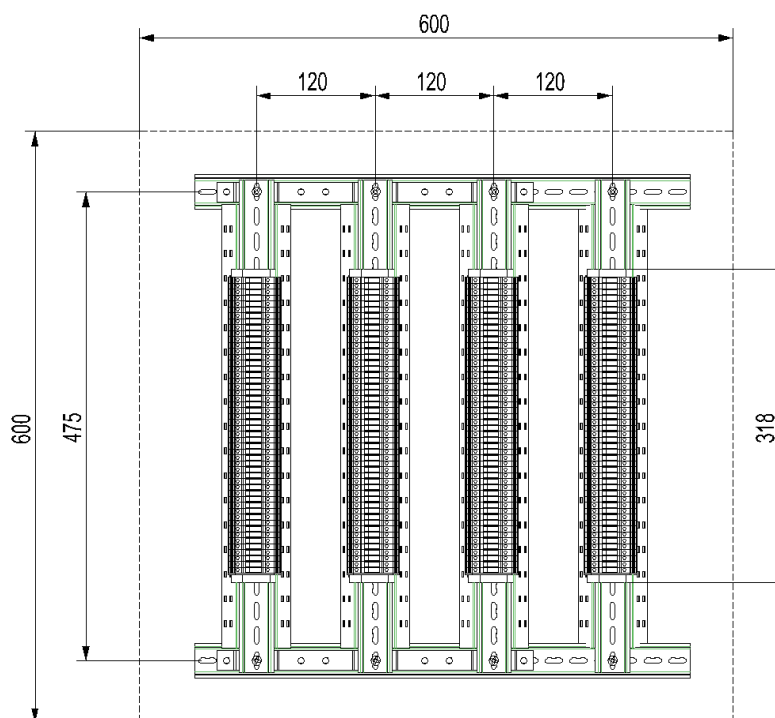


Рисунок 4.8а – Компоновка комплекта соединительного цепей ТУ для комплекса «Телеканал-М2» 1Ц3/4У/1Б, вид спереди

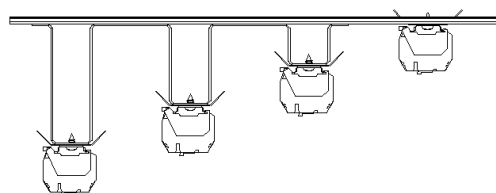


Рисунок 4.8б – Компоновка комплекта соединительного цепей ТУ для комплекса «Телеканал-М2» 1Ц3/4У/1Б, вид сверху

4.4 Комплекс измерительно-коммуникационный

Состав комплекса измерительно-коммуникационного, варианты исполнения и их обозначения приведены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 –Состав комплекса измерительно-коммуникационного

Наименование	Количество для вариантов исполнения, шт.			Обозначение на рисунках 4.9, 4.10
	1	2	3	
Счетчик электронный многофункциональный «КИПП-2М», счетчик электронный «BINOM334»	3	2	1	поз. 1
Испытательная клеммная колодка (ИКК)	3	2	1	поз. 2
Коммутатор сетевой MOXA EDS-308, MOXA EDS-316 или аналогичные	1	1	1	поз 3
Узел сетевой	1	1	1	поз. 4
Высота комплекса В, мм (габаритные размеры ШхВхГ – 600хВх300)	646	646	646	-
Примечания 1) Типы и варианты исполнения счетчиков электронных многофункциональных «КИПП-2М» приведены в Руководстве по эксплуатации ТЛАС.411152.001 РЭ; 2) Типы и варианты исполнения счетчиков электронных «BINOM334» приведены в Руководстве по эксплуатации ТЛАС.411152.005 РЭ; 3) Если количество счетчиков в одном шкафу не кратно 3, неполным выполняется нижний ряд счетчиков; 4) Максимальное допустимое количество счетчиков, подключаемых на один сетевой коммутатор равно 14; 5) Максимальное допустимое количество счетчиков, подключаемых на один сетевой узел равно 12; 6) Все варианты исполнения комплекса измерительно-коммуникационного допускается использовать без сетевых коммутаторов и сетевых узлов согласно п.п. 4, 5; 7) Взамен ИКК возможно применение клеммных сборок в составе: • клемма с размыкателем – 4 шт; • клемма измерительная – 6 шт; 8) Возможно размещение КИК в двухсторонних шкафах 600хВх600.				

Компоновка комплекса измерительно-коммуникационного варианта исполнения 1 приведена на рисунках 4.9а, 4.9б. Компоновка комплекса измерительно-коммуникационного на 12 счетчиков приведена на рисунке 4.10. Другие варианты компоновок образуются путем совместного использования различных типовых вариантов исполнений комплекса измерительно-коммуникационного в соответствии с таблицей 4.7 с исключением избыточного коммутационного и сетевого оборудования в соответствии с примечаниями к таблице 4.7. На рисунке 4.9в приведена возможная компоновка сетевого узла.

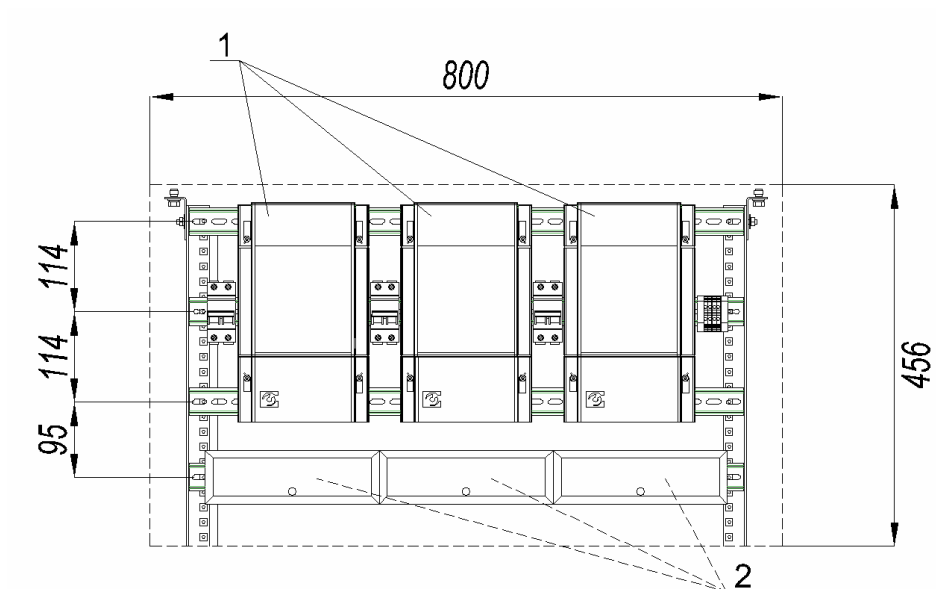


Рисунок 4.9а – Компоновка комплекса измерительно-коммуникационного варианта исполнения 1

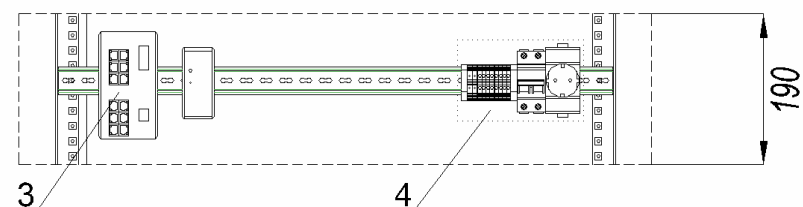


Рисунок 4.9б – Сетевой узел с сетевым коммутатором MOXA и блоком питания DRAN

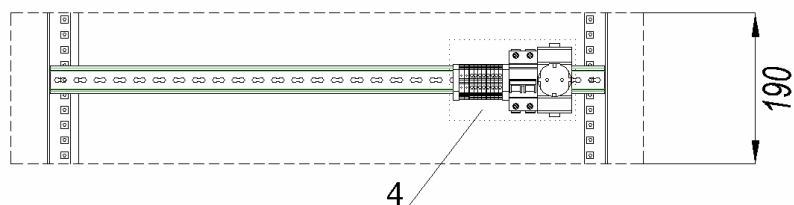


Рисунок 4.9в – Узел сетевой без сетевого коммутатора

Примечание – Значения позиций на рисунках 4.9а, 4.9б, 4.9в, 4.10 см. в таблице 4.7.

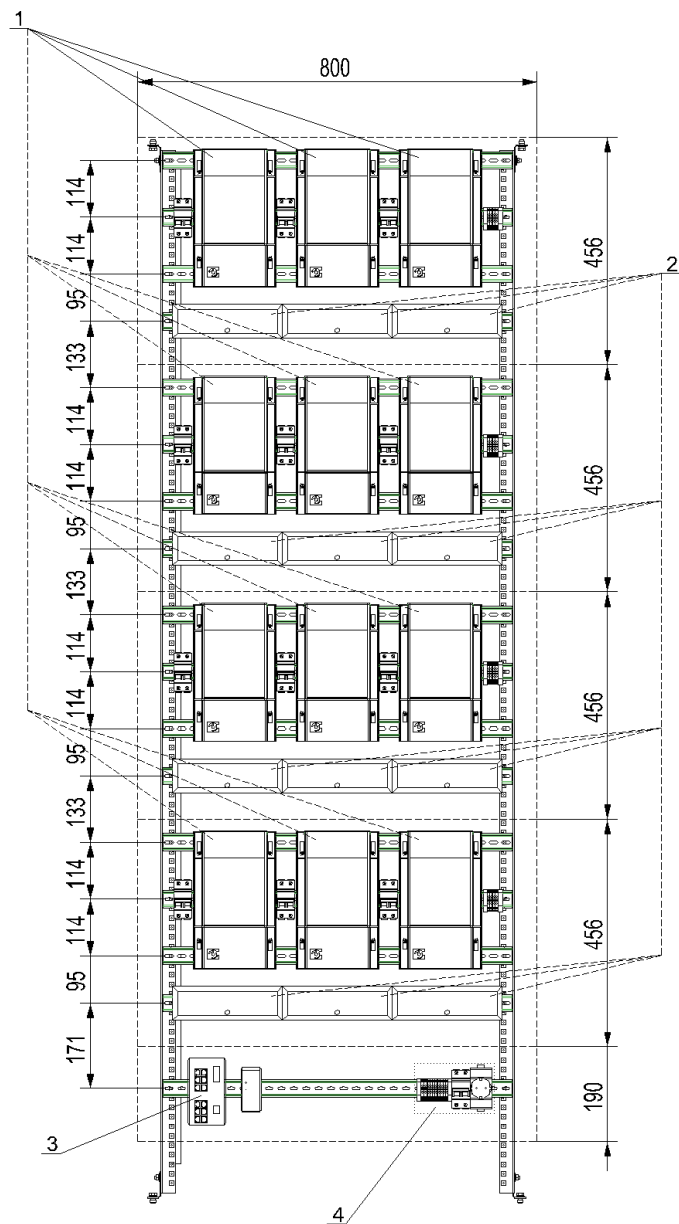


Рисунок 4.10 – Компоновка комплекса измерительно-коммуникационного на 12 счетчиков

5 Основные технические характеристики

5.1 Количественный состав и информационная емкость

Таблица 5.1 – Количественный состав функциональных подсистем и информационная емкость КТС «Алгоритм»

Характеристика	Значение
<i>Подсистема сбора и передачи технологической информации</i>	
Количество коммуникационных сопроцессоров RS-485, Ethernet в УТМ ПУ «ТМЗcom»	1-10
Количество коммуникационных сопроцессоров RS-232 в УТМ ПУ «ТМЗcom»	1
Количество комплексов программно-технических «ТМЗcom»	1-2
Максимальное количество единиц информации в комплексе	30 000
<i>Подсистема телесигнализации и нормированных телеизмерений</i>	
Количество блоков ввода ТС/ТИ в комплексе «Контур МЗ», подключаемых к одному порту (RS-485) УТМ ПУ «ТМЗcom» или устройства «ТМЗА»	1-5 (+1 блок питания)
Максимальная информационная емкость комплекса «Контур МЗ» - максимальное количество ТИ - максимальное количество ТС	66 256
Количество комплексов «Контур МЗ»	в соответствии с требованиями к информационной емкости
<i>Подсистема телеуправления</i>	
Количество комплексов «Телеканал-М2», подключаемых к одному порту контроллера «ТМЗcom» (через коммутатор сети Ethernet)	1-16
Максимальная информационная емкость комплекса «Телеканал-М2»	40 ТУ
Количество комплексов «Телеканал-М2»	в соответствии с требованиями к информационной емкости
<i>Подсистема аналоговых измерений</i>	
Количество счетчиков электронных многофункциональных «КИПП-2М», подключаемых к одному порту УТМ ПУ «ТМЗcom» (через коммутатор сети Ethernet)	1-16
Количество счетчиков электронных «BINOM334», подключаемых к одному порту УТМ ПУ «ТМЗcom» (по магистрали интерфейса RS-485)	1-16
Количество комплексов измерительно-коммуникационных	в соответствии с количеством наблюдаемых присоединений

5.2 Каналы связи и интерфейсы

Комплекс содержит четыре вида сетей:

- сети сбора данных от комплексов программно-технических «Контур М3», комплексов устройств «Телеканал-М2», комплексов измерительно-коммуникационных, других микропроцессорных устройств и систем;
- сети передачи данных в системы верхнего уровня;
- сеть синхронизации;
- технологическая сеть.

Количество и назначение интерфейсов в устройствах КТС «Алгоритм» типовой конфигурации приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Количество и назначение интерфейсов

Вид сети	Кол-во интерфейсов	Тип интерфейса	Назначение
<i>Комплекс «ТМЗcom»</i>			
Сети сбора данных	1-8	1xRS-485 или 1xEthernet	взаимодействие с комплексами «Контур М3», «Телеканал-М2»
		1...7xEthernet или 1...7xRS-485	Ethernet – взаимодействие с «КИПП-2М», RS-485 – взаимодействие с «BINOM334»
Сети передачи данных	1-3	1xRS-232	взаимодействие с системами верхнего уровня
		2x(RS-232 или Ethernet)	взаимодействие с системами верхнего уровня
Сеть синхронизации	1	RS-485/RS-422	синхронизация от приемника сигнала точного времени «DF01A»
Технологическая сеть	1	Ethernet	Взаимодействие между контроллерами «ТМЗcom»
<i>Комплекс «Контур М3»</i>			
Сеть сбора данных	1	RS-485	взаимодействие «ТЕ306» с комплексом «ТМЗcom»
	1	Ethernet	взаимодействие «ТМ3А» с комплексом «ТМЗcom»
<i>Комплекс «Телеканал-М2»</i>			
Сеть сбора данных	1	Ethernet	взаимодействие с комплексом «ТМЗcom»
	1	RS-485	взаимодействие с комплексом «ТМЗcom»
	1	RS-232	-
<i>Счетчик электронный многофункциональный «КИПП-2М»</i>			
Сеть сбора данных	1	Ethernet	взаимодействие с комплексом «ТМЗcom»
	1	1xRS-485	взаимодействие с УСПД коммерческого АИИС КУЭ
	1	1xRS-232	-
	1	Оптопорт	отладочный
<i>Счетчик электронный «BINOM334»</i>			
Сеть сбора данных	1	1xRS-485	взаимодействие с комплексом «ТМЗcom»
	1	Оптопорт	отладочный
Примечание – количество логических сетей на каждом физическом порту Ethernet УТМ ПУ «ТМЗcom» от 1 до 16.			

Данные о телемеханических протоколах и скорости обмена приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Виды протоколов и скорости обмена в КТС

№	Вид интерфейса	Тип линии связи	Максимальное расстояние, м	Протокол обмена	Скорость обмена
1	RS-485/422	Физическая пара	40 ¹⁾	NMEA, импульсы PPS	до 115,2 кбит/с
2	RS-485	Физическая пара	600 ²⁾	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101	до 460,8 кбит/с
		Физическая пара	70 ³⁾	STRP485M	4 Мбит/с
3	RS-232	Физическая трех проводная линия, (КТЧ, Телефонная линия)	30	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101	до 460,8 кбит/с
4	10/100 Base-T Fast Ethernet II IEEE 802.3	Витая пара категории 5, GPRS, xDSL, модемы, конвертеры ВОЛС	100 (витая пара)	TCP/IP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104	100 Мбит/с (ТМЗcom, «Контур МЗ»), 10 Мбит/с (КИПП-2М)
Примечания: 1) Параметры интерфейса RS-485/422 приведены для режима синхронизации от приемника сигнала точного времени; 2) Параметры интерфейса RS-485 – 600 м, до 460,8 кбит/с – для сети сбора данных со счетчиков электронных «BINOM334»; 3) Параметры интерфейса RS-485 – 70 м, 4 Мбит/с – для сети сбора данных с комплексов «Контур МЗ».					

Сеть интерфейса RS-485 должна быть нагружена с обеих сторон на согласующие резисторы сопротивлением в 120 Ом. Максимальное количество устройств, подключаемых к одной магистрали – 5.

Объединение устройств по сети Ethernet производится с использованием сетевых коммутаторов. Устройства могут поддерживать оптоволоконные сети, при этом для соединения с сетью на основе 10Base-T требуется дополнительное оборудование (например, медиаконвертеры).

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.

5.3 Электрические параметры входных и выходных цепей каналов ТИ, ТС, ТУ

Электрические параметры блоков ввода ТС/ТИТ комплекса «Контур М3» представлен в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Электрические параметры блоков ввода ТС/ТИТ комплекса «Контур М3»

Тип устройства	Вариант исполнения	Входной диапазон, мА	Диапазон датчика, мА	Класс точности
ТЕ306N12S48 (12ТИ/48ТС) ТЕ306N12S16 (12ТИ/16ТС)	A1	от 0 до 20	от 4 до 20	0,2
	A2		от 0 до 20	
ТМ3	A1	от 0 до 20	от 0 до 5	
			от 0 до 20	
			от 4 до 20	
	A2	от -5 до +5	от 0 до 5	
			от -5 до 5	

Входы ТС комплекса «Контур М3» представляют собой дискретные входы для подключения двухпозиционных контактных и бесконтактных датчиков положения типа «сухой контакт».

Электрические и временные характеристики входов ТС соответствуют требованиям ГОСТ 26.205-88 и ГОСТ 26.011-80 и указаны в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Электрические и временные характеристики входов телесигнализации (ТС) комплекса «Контур М3»

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Напряжение между выводами датчика в разомкнутом состоянии	22,8	24	25,2	В
Сопротивление замкнутого датчика	0	-	150	Ом
Сопротивление разомкнутого датчика	50	-	∞	кОм
Ток через замкнутый датчик (класс тока 1 по ГОСТ Р МЭК 870-3-93)	1	2	5	мА
Период опроса датчиков	-	30	-	мкс
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3-93	-	2	-	
Испытательное напряжение гальванической изоляции для группы (переменный ток промышленной частоты)	-	1000	-	В

Входы ТИ блоков ввода ТС/ТИТ комплекса «Контур М3» представляют собой аналоговые входы для подключения датчиков и измерительных преобразователей с нормированным выходным током – 5 (0) ...+ 5 мА и 0 (+ 4)...+ 20 мА. Характеристики входов ТИ представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Электрические и временные характеристики входов ТИ комплекса «Контур М3»

Характеристика	Мин.	Тип	Макс.	Ед. изм.
Входной диапазон АЦП	- 20	-	+ 20	мА
Сопротивление нагрузки	-	-	250	Ом
Разрядность преобразования:				
- ТМЗ	-	16	-	
- TE306N12Sxx	-	12	-	-
Период опроса входов	-	200	-	мс
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3-93	-	2	-	-
Испытательное напряжение гальванической изоляции для группы (переменный ток промышленной частоты)	-	1000	-	В

Выходы телеуправления комплекса «Телеканал-М2» представляют собой пассивные двоичные выходные сигналы (терминология по ГОСТ Р МЭК 870-3-93). Дискретные релейные контактные выходы предназначены для подключения цепей управления и дискретного регулирования оборудования объектов. Каналы ТУ построены по двухпозиционной схеме и выполнены в виде 10-канальных модулей реле DS03A.

Каждый канал ТУ имеет три реле-повторителя: реле команды включения (В), реле команды отключения (О) и реле выбора канала (К). Контакты реле - нормально разомкнутые. Одновременно только один канал ТУ может находиться в активизированном состоянии, т.е. минимально возможный период телеуправления должен превосходить время действия команды ТУ.

Электрические и временные характеристики выходов ТУ приведены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Электрические и временные характеристики выходов ТУ

Характеристика	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Коммутируемое напряжение переменного тока	0,5	-	220	В
Коммутируемый переменный ток	0,05	-	5	А
Коммутируемое напряжение постоянного тока	0,5	-	250	В
Коммутируемый постоянный ток (активная нагрузка):				
- при напряжении 24 В	0,05		8	
- при напряжении 220 В	0,05	-	0,1	А
Время действия команды ТУ	-	2,5	-	с
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3-93	-	3	-	-
Испытательное напряжение гальванической изоляции для группы (переменный ток промышленной частоты)	-	-	2500	В

Параметры входных цепей аналоговых измерений счетчиков «КИПП-2М» и «BINOM334» приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Параметры входных цепей аналоговых измерений

Характеристики	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Номинальное значение тока I_n	-	1 и 5	-	А
Рабочий диапазон измеряемых токов	$0,01 I_n$	-	$1,2 I_n$	А
Номинальное значение напряжения U_n	-	57,7 и 100		В
Рабочий диапазон измеряемых напряжений	$0,2 U_n$	-	$1,2 U_n$	В
Перегрузочная способность каналов тока	-	$3 I_n$ - длительно	$20 I_n$ – в течение 1 с	А
Класс точности измерения тока и напряжения	-	0,2	-	
Класс точности измерения мощности	-	0,4 –активная 0,5-реактивная	-	
Класс точности измерения активной энергии	-	0,2S	-	
Класс точности измерения реактивной энергии	-	0,5	-	
Испытательное напряжение гальванической развязки между выходными клеммами и клеммами питания (действующее значение промышленной частоты)	-	2200	-	В
Испытательное напряжение гальванической развязки между входными клеммами и клеммой защитного заземления (действующее значение промышленной частоты)	-	2200	-	В

5.4 Синхронизация

В КТС «Алгоритм» обеспечивается синхронизация от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS с помощью модулей приема сигнала точного времени «DF01A», подключаемым к УТМ ПУ «ТМ3com» по интерфейсу RS-485/422 (рисунок 5.1).

По этому интерфейсу передаются значения точного времени и координат с использованием протокола передачи данных NMEA и периодический импульсный сигнал PPS для подстройки внутренних часов УТМ ПУ «ТМ3com». Через интерфейс RS-485/422 осуществляется питание модуля «DF01A».

Период PPS-импульсов – 1 с.

Точность синхронизации УТМ ПУ «ТМ3com» от модуля «DF01A» – 300 нс.

УТМ ПУ «ТМ3com» осуществляют синхронизацию всех устройств КТС по протоколу обмена NMEA.

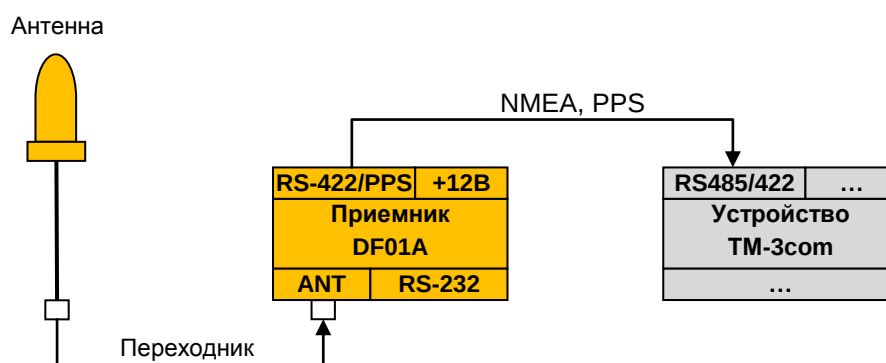


Рисунок 5.1 – Схема синхронизации с использованием УТМ ПУ «ТМ3com»

Модуль «DF01A» используется с внешней активной антенной с питанием, которое подается через коаксиальный кабель. Возможно использование антенн с коэффициентом усиления 12-40 дБ, диапазоном частот 1565-1620 МГц, напряжением питания 3,3 В, током не более 100 мА и автоматической защитой от короткого замыкания. Рекомендуемый тип антенны «GPSGL-TMG-SPI-40NCB» фирмы «PCTEL».

При использовании кабеля снижения типа RG-58/U подключение антенны осуществляется непосредственно к модулю. Для подключения антенны к модулю при размещении модуля в шкафу или при использовании кабеля снижения типа RG-213/U рекомендуется применять переходной кабель ЛАМТ.436121.113-02.

Рекомендуемые длины кабелей снижения для антенны «GPSGL-TMG-SPI-40NCB» (усиление 40 дБ) представлены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Длина кабелей снижения

Тип кабеля	Использование переходного кабеля	Максимальная длина, м
RG-58/U	нет	20
RG-213/U + RG-58/U	да	33 (RG-213/U)
		3 (RG-58/U)

Антенна, подключаемая к модулю «DF01A», должна быть выведена в зону уверенного приема сигнала от спутниковых систем. Время в ССПИ может быть задано в локальном часовом поясе или в едином астрономическом времени.

5.5 Электропитание

Сведения о мощности, потребляемой устройствами КТС, приведены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – Мощность, потребляемая устройствами

Наименование	Максимальная мощность, потребляемая устройством P_y , Вт
Устройство телемеханики ПУ «ТМ3com»	20
Устройство телемеханики многофункциональное «ТМ3А»	15
Блок ввода ТС/ТИТ сери «ТЕ306NxxSyy»	8
Устройство телемеханики «Телеканал-М2»	10
Счетчик электронный многофункциональный «КИПП-2М»	12 (15 В·А)
Счетчик электронный «BINOM334»	4 (5 В·А)
Модуль приема сигнала точного времени «DF01А»	1,5
Блок питания «ТЕ306W155»	3
Блок питания «ТЕ306W115»	3
Коммутатор сетевой MOXA EDS-308	6
Коммутатор сетевой MOXA EDS-308 (с разъемами SC)	8,5
Коммутатор сетевой MOXA EDS-316	6,5
Коммутатор сетевой MOXA EDS-316 (с разъемами SC)	10,6
Модем IRZ RUH	9,6

Электропитание УТМ ПУ «ТМ3com» и устройств «ТМ3А» осуществляется непосредственно от сети переменного напряжения 220 В, бесперебойное питание обеспечивается путем подключения внешних аккумуляторов.

Электропитание блоков ввода ТС/ТИ серии «ТЕ306», оборудования связи (модемов, сетевых коммутаторов) осуществляется от напряжения +12 В от блоков питания серии «ТЕ306», которые подключаются к сети переменного напряжения 220 В. Блок «ТЕ306W155» имеет три канала питания, блок «ТЕ306W115» имеет один канал питания. Каждый канал питания имеет разъем для подключения внешнего аккумулятора.

Параметры электропитания блоков «ТЕ306W155», «ТЕ306W115» приведены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Параметры блоков питания

№ канала питания	$U_{\text{вых}}$, В	I_{max} , А	P_k , Вт	Тип блока питания
1	12	1	12	ТЕ306W115 ТЕ306W155
2	12	1,6	20	ТЕ306W155
3	12	1,6	20	ТЕ306W155

Условие подключения устройств к блокам питания:

$$P_{y\Sigma k} = \sum_{i=1}^{n_k} P_{y_{ki}} \leq P_k \cdot 0,9 \quad , \quad (1)$$

где $P_{y\Sigma k}$ – суммарная мощность, потребляемая устройствами, подключенными к k-му каналу питания;

$k = 1 \dots N_k$ – порядковый номер канала питания, N_k – суммарное количество каналов питания в комплексе (в случае использования в комплексе нескольких блоков питания количество каналов питания суммируется);

n_k – количество устройств, подключенных к-му каналу блока питания;

$P_{y_{ki}}$ – мощность, потребляемая i -м устройством, подключенным к k -му каналу питания в соответствии с таблицей 5.11;

P_k – мощность k -го канала питания (таблица 5.11).

Время бесперебойной работы УТМ ПУ «ТМ3com» и устройств «ТМ3А», а также устройств, подключенных к k -му каналу блока питания, оценивается с использованием данных производителя аккумуляторов GPL1272, приведенных в таблице 5.12 и на рисунке 5.2

Таблица 5.12 – Данные о мощности и времени разряда аккумулятора GPL1272

$T_{\text{разряда}}$	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	1 ч	2 ч	3 ч	4 ч	5 ч	8 ч	10 ч	20 ч
$P_{\text{разряда}}, \text{Вт}$	231	185	151	95	51,5	27,7	20,8	16,8	14,1	10,0	8,29	4,20
Примечания 1 $T_{\text{разряда}}$ – время разряда аккумулятора; 2 $P_{\text{разряда}}$ - мощность разряда аккумулятора.												

Данные таблицы 5.12 приведены для значения минимального напряжения при разряде – 10,8 В.

Время разряда аккумулятора CSB GPL1272 показано на рисунке 5.2.

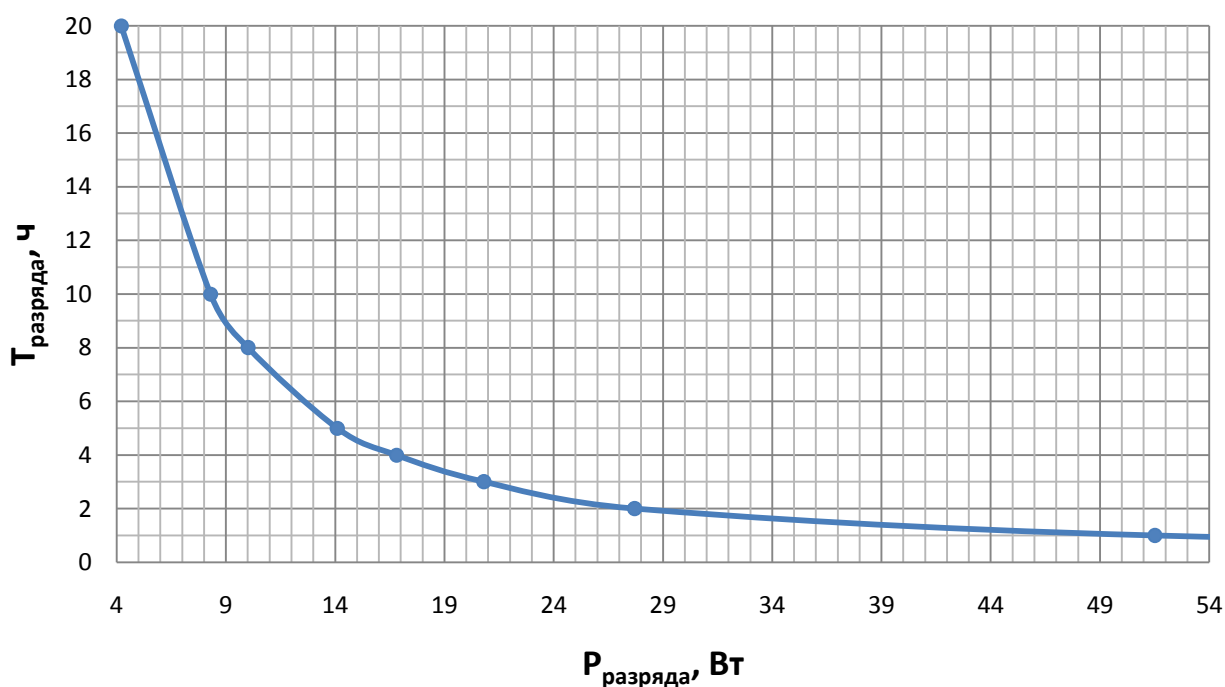


Рисунок 5.2 – Данные о мощности и времени разряда аккумулятора GPL1272

Время бесперебойной работы устройства, к которому осуществляется непосредственное подключение аккумулятора

$$T_{y_m} = T_{\text{разряда}} \quad (2),$$

вычисляется, исходя из условия

$$P_{\text{разряда}} \geq P_{y_m} \quad (3),$$

где $m = 1 \dots N_m$ - порядковый номер устройства, N_m – количество устройств с непосредственным подключением аккумулятора.

Время бесперебойной работы устройств, подключенных к k-му каналу блока питания серии «ТЕ306», $T_{y_{\Sigma k}} = T_{\text{разряда}}$ исходя из условия $P_{\text{разряда}} \geq P_{y_{\Sigma k}}$, где $k = 1 \dots N_k$ – порядковый номер канала питания, N_k – суммарное количество каналов питания в комплексе.

Время бесперебойной работы комплекса программно-технического находится по формуле (4).

$$T_{\text{комплекса}} = \min(T_{y_m}, T_{y_{\Sigma k}}) \quad (4)$$

Пример:

Рассчитать время бесперебойной работы комплекса «Контур М3» Р1.W55.A4-NS40S10, информационной емкостью 54ТИ/256ТС.

В состав комплекса «Контур М3» Р1.W55.A4-NS40S10 входят следующие устройства и блоки:

- устройство телемеханики многофункциональное «ТМ3А» - 1 шт. (16 ТС/6 ТИ);
- блок ввода ТС/ТИТ «ТЕ306N12S48» - 4 шт.;
- блок ввода ТС/ТИТ «ТЕ306N00S48» - 1 шт.;
- блок питания «ТЕ306W155» - 1 шт.
- аккумуляторы GPL1272 (7,2 А·ч) – 4 шт.

Подключение устройств «ТЕ306N00S48» и «ТЕ306N12S48» к каналам питания блока питания «ТЕ306W155» осуществляется следующим образом:

1 канал питания – 1 блок ввода ТС/ТИТ «ТЕ306N00S48»

$$P_{y_{\Sigma 1}} = 1 * 8 \text{ Вт} = 8 \text{ Вт} \leq 0,9 * 12 = 10,8 \text{ Вт} \quad (5)$$

2 канал питания – 2 блока ввода ТС/ТИТ «ТЕ306N12S48»

$$P_{y_{\Sigma 2}} = 2 * 8 \text{ Вт} = 16 \text{ Вт} \leq 0,9 * 20 = 18 \text{ Вт} \quad (6)$$

3 канал питания – 2 блока ввода ТС/ТИТ «ТЕ306N12S48»

$$P_{y_{\Sigma 3}} = 2 * 8 \text{ Вт} = 16 \text{ Вт} \leq 0,9 * 20 = 18 \text{ Вт} \quad (7)$$

К устройству «ТМ3А» аккумулятор подключен непосредственно:

$$P_y = 12 \text{ Вт} \quad (8)$$

Время бесперебойной работы устройств, подключенных к каждому каналу питания (по таблице 5.12 или рисунок 5.2):

$$T_{y_{\Sigma 1}} = 10 \text{ ч}, T_{y_{\Sigma 2}} = T_{y_{\Sigma 3}} = 4 \text{ ч} \quad (9)$$

Время бесперебойной работы устройства «ТМ3А» $T_{y_1} = 6,5 \text{ ч}$

$$T = \min(T_{y_{\Sigma 1}}, T_{y_{\Sigma 2}}, T_{y_{\Sigma 3}}, T_{y_1}) = 4 \text{ ч} \quad (10)$$

Таблица 5.13 – Параметры питания комплексов «ТМЗcom», «Контур М3»

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Напряжение сетевого питания	176	220	265	В
Частота сетевого питания	47,5	50	52,5	Гц
Напряжение внешнего аккумулятора при разряде	10,8	12	13,8	В
Емкость внешнего аккумулятора	1	7,2	12	А·ч
Время разряда аккумулятора 7,2 А·ч на нагрузку 0,7 А	8	10	-	ч
Напряжение заряда аккумулятора	13,5	-	13,8	В
Ток заряда аккумулятора	-	-	2,16	А
Время заряда аккумулятора после полного разряда (до 10,5 В)	-	-	24	ч
Испытательное напряжение гальванической развязки между клеммами сети клеммой защитного заземления (действующее значение промышленной частоты)	-	1500	-	В

5.6 Устойчивость к внешним воздействиям

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в процессе эксплуатации по ГОСТ 26.205 и ГОСТ Р 52931 комплексы соответствуют группам С1 или В4. Характеристики групп климатического исполнения представлены в таблице 5.14.

Таблица 5.14 – Характеристики групп климатического исполнения комплексов

$T_{min}, ^\circ\text{C}$	$T_{max}, ^\circ\text{C}$	Относительная влажность, %	Скорость нарастания температуры, $^\circ\text{C}/\text{ч}$	Размещение
<i>Комплексы «ТМЗcom», «Контур М3»</i>				
- 25	+ 55	от 5 до 100 с конденсацией	20	Под крышей или в закрытых помещениях
<i>Комплексы «Телеканал-М2»</i>				
0	+55	от 5 до 95	20	В обогреваемых помещениях
- 40	+ 55	от 5 до 100 с конденсацией	20	Под крышей или в закрытых помещениях
<i>Счетчики «КИПП-2М», «BINOM334»</i>				
- 10	+ 45	от 5 до 95 с конденсацией	20	Под крышей или в закрытых помещениях
Примечание – Климатическое исполнение С1 для комплексов «Телеканал-М2» обеспечивается применением в шкафах, в которых размещаются комплексы, устройствами микроклимата.				

6 Определение структуры КТС

6.1 Постановка задачи и основные параметры КТС

В качестве исходных данных для разработки структурной схемы КТС необходимы:

- 1) главная схема электрических соединений подстанции в однолинейном исполнении;
- 2) перечень присоединений с указанием списка параметров по каждому присоединению;
- 3) сведения об измерительных ТТ, ТН (номинальные первичные и вторичные токи ИТТ, первичные и вторичные напряжения ИТН; схемы подключения устройств к ИТТ и ИТН);
- 4) сведения о количестве каналов ТС, электрические характеристики каналов ТС (напряжение питания), однопозиционные/двухпозиционные;
- 5) сведения о количестве нормированных ТИ, электрические характеристики каналов ТС (диапазон входного тока);
- 6) сведения о количестве каналов ТУ, электрические характеристики каналов ТУ (напряжение коммутации ТУ);
- 7) сведения о количестве направлений передачи данных, типы используемых каналов связи и интерфейсов, протоколы обмена данными;
- 8) требования к электропитанию (время работы комплекса при аварии в основной питающей сети);
- 9) требования к устойчивости к внешним воздействиям (рабочий диапазон температур, степень защиты по ГОСТ 14254 (класс IP));
- 10) требования к надежности (коэффициент готовности и время восстановления), определяющие необходимость резервированного исполнения КТС;
- 11) потребность в последующем расширении функциональных возможностей комплекса;
- 12) необходимость интеграции с другими АС;
- 13) сведения о планируемом режиме эксплуатации КТС (возможность использования многофункциональных измерительных преобразователей с функциями ТС и ТУ);
- 14) строительные планы помещений с указанием предполагаемых мест размещения оборудования, мест подключения к источникам питания, к каналообразующему оборудованию.

Приложение А

(справочное)

Пример решения для автоматизации электрических сетей напряжением 35-110 кВ и выше

Необходимо спроектировать структурную схему КТС «Алгоритм» ПС 110 кВ в соответствии с исходными данными таблицы А1.

Таблица А.1 – Исходные данные для разработки структурной схемы КТС «Алгоритм»

Наименование ИД	Значение	Примечание
Главная схема электрических соединений	Рисунок А.1	-
Перечень присоединений	Таблица А.2	Набор параметров с каждого присоединения *
Сведения об измерительных ТТ, ТН	Таблица А.2	-
Сведения о количестве каналов ТС	РУ 110 кВ – 63 ТС, РУ 35 кВ – 62 ТС, РУ 10 кВ - 55 ТС, С устройств РЗА -30 ТС Резерв - 20%	Напряжение на контакте 24 В, однопозиционные; все цепи выводятся в помещение ОПУ
Сведения о количестве каналов нормированных ТИ	ТИ – 2 (температура в ОПУ, температура наружного воздуха)	Диапазон входного тока от 0 до +5 мА
Сведения о количестве каналов нормированных ТУ	Каналов ТУ - 32	-
Сведения о количестве направлений передачи данных, типы используемых каналов связи и интерфейсов, протоколы обмена данными	1 – ДП РЭС 2 – ДП ЦУС 3 – ДП РДУ	-
Требования к электропитанию	-	Основное – сеть переменного напряжения 220 В, время бесперебойного питания - 1 час
Требования к устойчивости к внешним воздействиям	-	Рабочий диапазон температур – 0 - +40
Требования к надежности	-	Резервирование контроллеров сбора и передачи данных
Потребность в последующем расширении функциональных возможностей комплекса	-	Организация технического учета
Необходимость интеграции с другими АС	-	-

Продолжение таблицы А.1

Наименование ИД	Значение	Примечание
Сведения о планируемом режиме эксплуатации КТС	-	Использование многофункциональных измерительных преобразователей без функции ТС и ТУ
Планы размещения оборудования	-	Помещение ОПУ
* Перечень параметров с каждого присоединения: • напряжения (фазные, линейные) для каждой фазы и среднее; • токи для каждой фазы и средний; • активная мощность для каждой фазы и суммарная; • реактивная мощность для каждой фазы и суммарная; • полная мощность для каждой фазы и суммарная; • частота.		

Структурная схема КТС «Алгоритм» ПС 110 кВ приведена на рисунке А2.

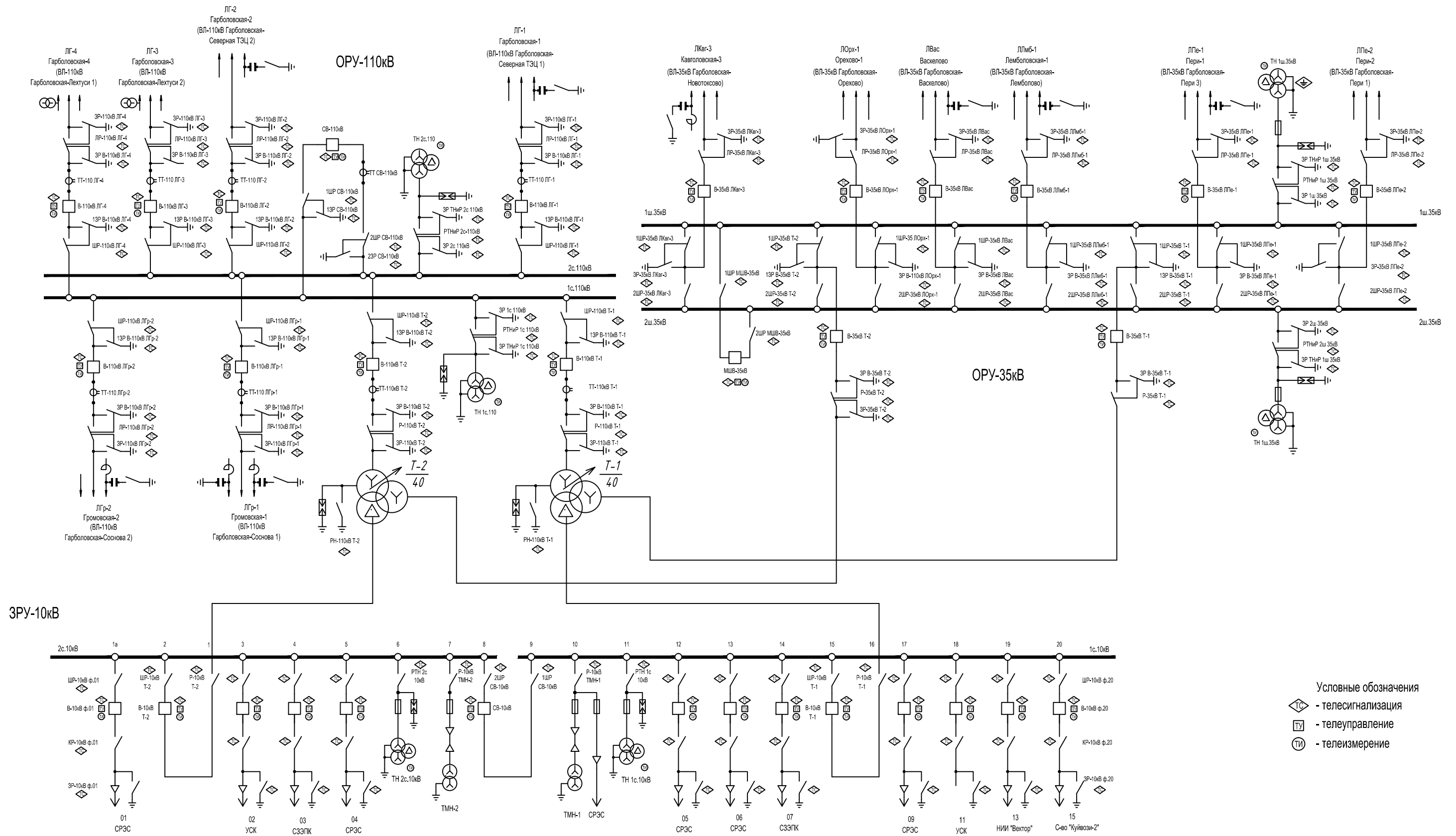


Рисунок А.1 - Главная схема электрических соединений ПС 110 кВ

Таблица А.2 – Сведения об ИТН и ИТТ для присоединений ПС 110 кВ

Наименование присоединения	Класс напряжения, кВ	Тип присоединения	Трансформатор тока					Трансформатор напряжения			Измерительный преобразователь		Последний октет IP-адреса
			Номинальные параметры		Кол-во фаз для ИП	Исп. обмотка	Класс точности	Номинальные параметры		Класс точности	Вариант исполнения	Усл. обознач.	
			I1, А	I2, А				U1л, кВ	U2л, В				
ВЛ.ЛГ-4 110	110	Л	1500	5	3	-	0,5/P10	110	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№1	31
ВЛ.ЛГ-3 110	110	Л	1500	5	3	-	0,5/P10	110	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№2	32
ВЛ.ЛГ-2 110	110	Л	1500	5	3	-	0,5/P10	110	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№3	33
ВЛ.ЛГ-1 110	110	Л	1500	5	3	-	0,5/P10	110	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№4	34
ВЛ.Гр-1 110	110	Л	1500	5	3	-	0,5/P10	110	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№5	35
ВЛ.Гр-2 110	110	Л	1500	5	3	-	0,5/P10	110	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№6	36
В Т-1 110	110	Т	1500	5	3	-	0,5/P10	110	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№7	37
В Т-2 110	110	Т	1500	5	3	-	0,5/P10	110	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№8	38
СВ 110	110	СВ	1500	5	3	-	0,5/P10	110	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№9	39
В Т-1 35	35	Т	1000	5	3	-	0,5/P10	35	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№10	40
В Т-2 35	35	Т	1000	5	3	-	0,5/P10	35	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№11	41
МШВ 35	35	СВ	1000	5	3	-	0,5/P10	35	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№12	42
ВЛ.Квг-1	35	Л	1000	5	3	-	0,5/P10	35	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№13	43
ВЛ.Орх-1	35	Л	1000	5	3	-	0,5/P10	35	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№14	44
ВЛ.Вас	35	Л	1000	5	3	-	0,5/P10	35	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№15	45
ВЛ.Лмб	35	Л	1000	5	3	-	0,5/P10	35	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№16	46
ВЛ.Пе-1	35	Л	1000	5	3	-	0,5/P10	35	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№17	47
ВЛ.Пе-2	35	Л	1000	5	3	-	0,5/P10	35	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№18	48
ТМН-1	10	ТСН	60	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№19	49
ТМН-2	10	ТСН	60	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№20	50
В Т-1 10	10	Т	600	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№21	51

Продолжение таблицы А.2

Наименование присоединения	Класс напряжения, кВ	Тип присоединения	Трансформатор тока					Трансформатор напряжения			Измерительный преобразователь		Последний октет IP-адреса
			Номинальные параметры		Кол-во фаз для ИП	Исп. обмотка	Класс точности	Номинальные параметры		Класс точности	Вариант исполнения	Усл. обознач.	
			I1, А	I2, А				U1л, кВ	U2л, В				
В Т-2 10	10	Т	600	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№22	52
СВ 10	10	СВ	600	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№23	53
ф.43-01а	10	Л	300	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№24	54
ф.43-02	10	Л	300	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№25	55
ф.43-03	10	Л	300	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№26	56
ф.43-04	10	Л	300	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№27	57
ф.43-05	10	Л	300	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№28	58
ф.43-06	10	Л	300	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№29	59
ф.43-07	10	Л	300	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№30	60
ф.43-09	10	Л	300	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№31	61
ф.43-11	10	Л	300	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№32	62
ф.43-13	10	Л	300	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№33	63
ф.43-15	10	Л	300	5	3	-	0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№34	64

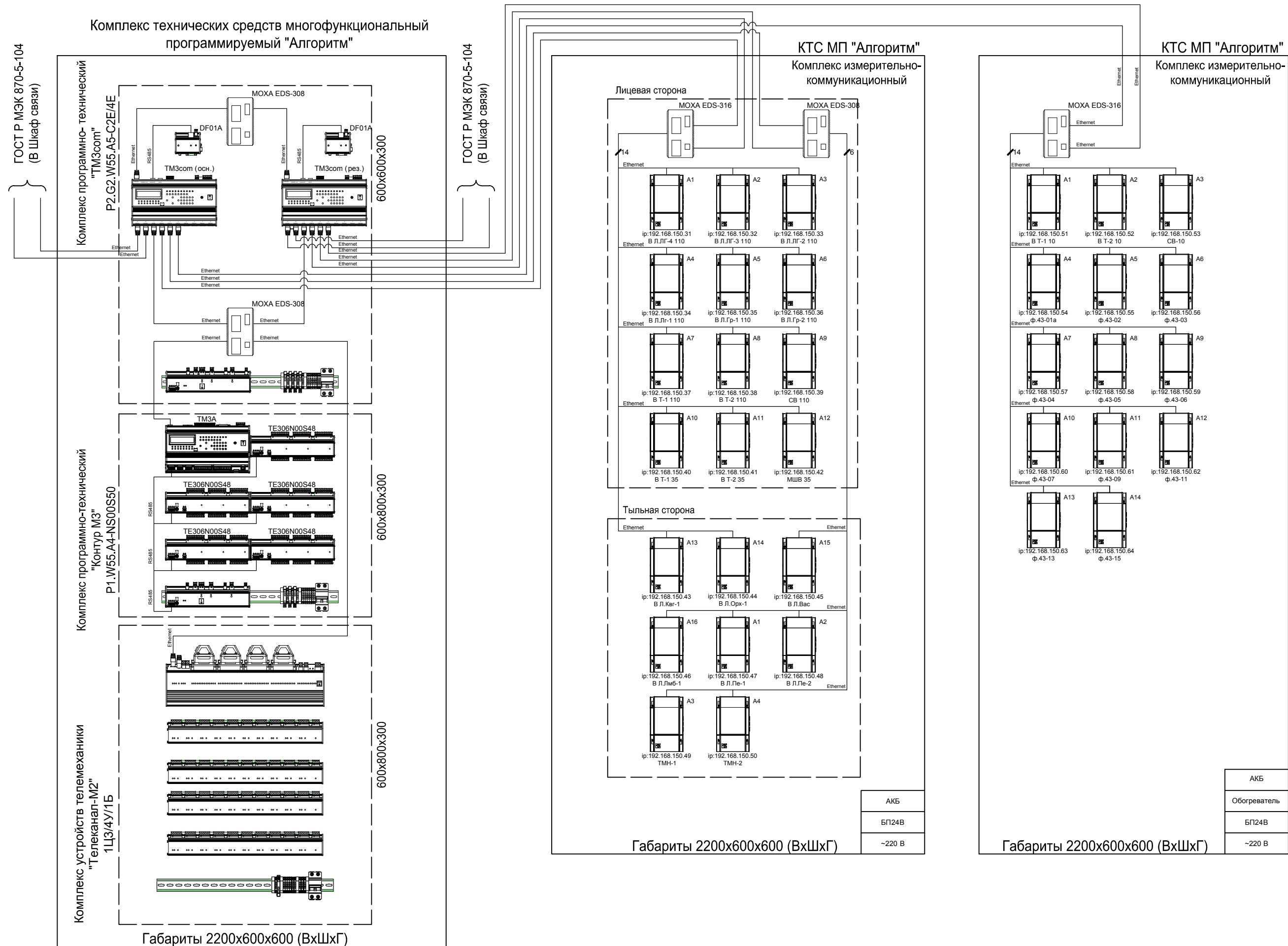


Рисунок А.2 - Структурная схема КТС «Алгоритм» ПС 110 кВ

Приложение Б

(справочное)

Пример решения для автоматизации электрических сетей напряжением 6, 10, 20 кВ

Необходимо спроектировать структурную схему КТС «Алгоритм» БКРТП 16 КСО в соответствии с исходными данными таблицы Б.1.

Таблица Б.1 – Исходные данные для разработки структурной схемы КТС «Алгоритм»

Наименование ИД	Значение	Примечание
Главная схема электрических соединений	Рисунок Б.1	-
Перечень присоединений	Таблица Б.2	Набор параметров с каждого присоединения*
Сведения об измерительных ТТ, ТН	Таблица Б.2	-
Сведения о количестве каналов ТС	82 ТС - по присоединениям, 17 ТС – общие по ПС Резерв - 30%	Напряжение на контакте 24 В, однопозиционные; все цепи выводятся в помещение РУ 0,4
Сведения о количестве каналов нормированных ТИ	ТИ – 2 (температура в РУ 0,4, температура наружного воздуха)	Диапазон входного тока – 0...+5 мА
Сведения о количестве каналов нормированных ТУ	Каналов ТУ - 14	-
Сведения о количестве направлений передачи данных, типы используемых каналов связи и интерфейсов, протоколы обмена данными	1 – ДП РЭС 2 – ДП ЦСОД	Передача по каналу GPRS
Требования к электропитанию	-	Основное – сеть переменного напряжения 220 В, время бесперебойного питания - 1 час
Требования к устойчивости к внешним воздействиям	-	Рабочий диапазон температур – 0 - +40
Требования к надежности	-	Резервирование каналов связи с ДП
Потребность в последующем расширении функциональных возможностей комплекса	-	Организация технического учета
Необходимость интеграции с другими АС	-	-
Сведения о планируемом режиме эксплуатации КТС	-	Использование multifunctional измерительных преобразователей для сбора ТС и исполнения ТУ

Продолжение таблицы Б.1

Наименование ИД	Значение	Примечание
Планы размещения оборудования	-	Помещение ОПУ
* Перечень параметров с каждого присоединения: • напряжения (фазные, линейные) для каждой фазы и среднее; • токи для каждой фазы и средний; • активная мощность для каждой фазы и суммарная; • реактивная мощность для каждой фазы и суммарная; • полная мощность для каждой фазы и суммарная; • частота.		

Структурная схема КТС «Алгоритм» приведена на рисунке Б2

Назначение камеры	Отход. линия	Отход. линия	Ввод 1	Шинный разъединитель	Шинный разъединитель	Ввод 2	Отход. линия	Отход. линия
№ схемы перв. соединений	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600			7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600
№ схемы втор. соединений	СЭТ.202.03.02	СЭТ.202.03.02	СЭТ.202.01.02-01.01			СЭТ.202.01.02-02.02	СЭТ.202.03.02	СЭТ.202.03.02
Марка и сечение кабеля								
№ камеры	1	2	3	4	5	6	7	8
	Шинный мост	АД31Т 8х60 6(10)кВ Секция 1			АД31Т 8х60 6(10)кВ Секция 2			Шинный мост
Схема первичных соединений								
Назначение камеры	Отход. линия	Силовой тр-р 1	ТН 1	СР IV	Секц. выкл.	ТН 2	Силовой тр-р 2	Отход. линия
№ схемы перв. соединений	7ВВ-600	7ВВ-600	13.2-600	24.2-1000	6.1ВВ-1000	13.2-600	7ВВ-600	7ВВ-600
№ схемы втор. соединений	СЭТ.202.03.02	СЭТ.202.04.02	СЭТ.202.06.00-01		СЭТ.202.02.02	СЭТ.202.06.00-01	СЭТ.202.04.02	СЭТ.202.03.02
Марка и сечение кабеля		АПВВнг-LS-10 (3х(1х95/35-10))					АПВВнг-LS-10 (3х(1х95/35-10))	
№ камеры	16	15	14	13	12	11	10	9

Рисунок Б.1 - Главная схема электрических соединений БКРТП 16 КСО

Таблица Б.2 – Сведения об ИТН и ИТТ для присоединений БКРТП 16 КСО

Наименование присоединения	Класс напряжения, кВ	Тип присоединения	Трансформатор тока					Трансформатор напряжения			Измерительный преобразователь		Последний октет IP-адреса
			Номинал. параметры		Кол-во фаз для ИП	Исп. обмотка	Класс точности	Номинал. параметры		Класс точности	Вариант исполнения	Усл. обозначение	
			I1, А	I2, А				U1л, кВ	U2л, В				
Отходящая линия Яч.1	10	Л	400	5	3	Изм.	0,5s/0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№1	31
Отходящая линия Яч.2	10	Л	400	5	3	Изм.	0,5s/0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№2	32
Ввод 1 Яч.3	10	Л	600	5	3	Изм.	0,5s/0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№3	33
Шинный разъединитель Яч.4	10	СР	-	-	-	-	-	10	100	0,5	-	-	-
Шинный разъединитель Яч.5	10	СР	-	-	-	-	-	10	100	0,5	-	-	-
Ввод 2 Яч.6	10	Л	600	5	3	Изм.	0,5s/0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№4	36
Отходящая линия Яч.7	10	Л	400	5	3	Изм.	0,5s/0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№5	37
Отходящая линия Яч.8	10	Л	400	5	3	Изм.	0,5s/0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№6	38
Отходящая линия Яч.9	10	Л	400	5	3	Изм.	0,5s/0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№7	39
Силовой трансформатор Яч.10	10	Т	200	5	3	Изм.	0,5s/0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№8	40

Продолжение таблицы Б.2

Наименование присоединения	Класс напряжения, кВ	Тип присоединения	Трансформатор тока					Трансформатор напряжения			Измерительный преобразователь		Последний октет IP-адреса
			Номинал. параметры		Кол-во фаз для ИП	Исп. обмотка	Класс точности	Номинал. параметры		Класс точности	Вариант исполнения	Усл. обозначение	
			I1, А	I2, А				U1л, кВ	U2л, В				
ТН-2 Яч.11	10	ТН	-	-	-	-	-	10	100	0,5	-	-	-
Секционный выключатель Яч.12	10	СВ	600	5	3	Изм.	0,5s/0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№9	41
Секционный разъединитель Яч.13	10	СР	-	-	-	-	-	10	100	0,5	-	-	-
ТН-1 Яч.14	10	ТН	-	-	-	-	-	10	100	0,5	-	-	-
Силовой трансформатор Яч.15	10	Т	200	5	3	Изм.	0,5s/0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№10	35
Отходящая линия Яч.16	10	Л	400	5	3	Изм.	0,5s/0,5/P10	10	100	0,5	КИПП-2М 5-57,7/100	№11	34

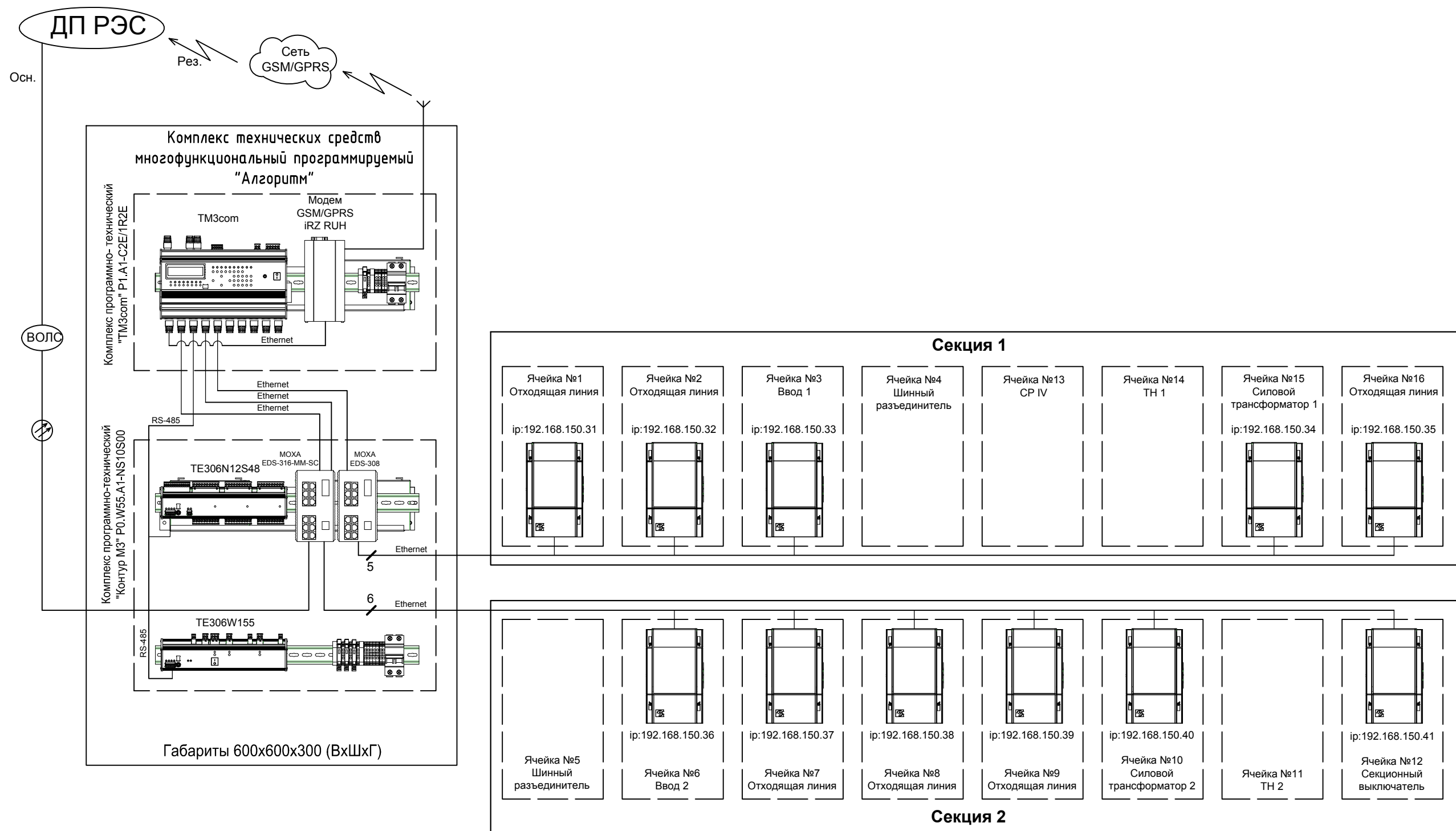


Рисунок Б.2 - Структурная схема КТС «Алгоритм» БКРТП 16 КСО

По вопросам приобретения или консультации

Телефон: **(8452) 400-115**

E-mail: **zakaz@gazmashstroj.ru**