

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 18269 от 20 декабря 2024 г.

Срок действия: бессрочный

Наименование типа средств измерений:

Автоматизированная система управления технологическими процессами ПС 110/10 кВ
«Аэропорт» № 722642

Производитель:

ОАО «АГАТ – системы управления» – управляющая компания холдинга
«Геоинформационные системы управления», г. Минск, Республика Беларусь

Выдан:

ОАО «Белэлектромонтажналадка», г. Минск, Республика Беларусь

Документ на поверку:

МРБ МП.МН 4133-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики
Беларусь. Автоматизированная система управления технологическими процессами
ПС 110/10 кВ «Аэропорт». Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **36 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета
по стандартизации Республики Беларусь от 20.12.2024 № 139

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока
действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений,
или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются
к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым
описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя



А.А.Бурак

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 20 декабря 2024г. № 18269

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Автоматизированная система управления технологическими процессами ПС 110/10 кВ «Аэропорт» № 722642

Назначение и область применения:

Автоматизированная система управления технологическими процессами ПС 110/10 кВ «Аэропорт» № 722642 (далее – АСУ ТП) предназначена для непрерывных измерений параметров технологического процесса (напряжения, силы и частоты переменного тока, активной и реактивной мощностей), формирования сигналов управления и регулирования.

Область применения: энергетика (для управления технологическим процессом на подстанции).

Описание:

АСУ ТП используется для управления технологическим процессом на подстанции ПС 110/10 кВ «Аэропорт» по объекту «Строительство авиаремонтного завода на территории Национального аэропорта «Минск». 3-я очередь строительства. Реконструкция ПС 110/10 кВ «Аэропорт».

АСУ ТП является основным средством ведения оперативным персоналом технологического процесса, обеспечивающим требуемый уровень надёжности и эффективности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования подстанции в различных режимах функционирования. АСУ ТП предполагает интеграцию в существующую систему верхнего уровня: производится передача информации на панельный АРМ (автоматизированное рабочее место оператора) и серверы в диспетчерском пункте (далее – ДП) ОДС Минских ЭС и ДП ЦДС РУП «Минскэнерго» по стандартным открытым протоколам передачи данных.

АСУ ТП обеспечивает:

сбор, обработку и представление информации о ходе технологических процессов и о состоянии оборудования подстанции для оперативного и эксплуатационного персонала требуемых уровней управления;

контроль состояния оборудования подстанции согласно оперативной подчинённости с уровня ДП;

информационную интеграцию с РЗА и микропроцессорными устройствами других подсистем по стандартным протоколам;

дистанционное телеуправление коммутационными аппаратами 110 кВ и 10 кВ объектов с панельного АРМ диспетчера и удаленных серверов ОДС Минских ЭС;

оперативную диагностику технологических процессов и самодиагностику технических средств системы.

АСУ ТП представляет собой трёхуровневую распределенную систему:

первый (нижний) уровень состоит из первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП), измерительных приборов, терминалов РЗА, исполнительных механизмов различных подсистем, расположенным по всей территории подстанции;

второй (средний) уровень представлен многофункциональными контроллерами ARIS 4810, ARIS 2814 (с крейтами расширения ARIS 2808E), коммутаторами второго уровня MOXA PT-7728-F-HV-HV в качестве шины подстанции;

третий (верхний) уровень представлен коммутаторами третьего уровня MOXA PT-7728-F-HV-HV в качестве шины подстанции, программными модулями сбора и обработки телеинформации Redkit производства ОАО «Прософт-системы», г. Екатеринбург, Российская Федерация, на платформе серверов PRIMERGY RX2530 M5 Fujitsu, а также источником точного времени LANTIME M300, базой данных PostgreSQL и панельным APM CV-W121C-R10/P2002E-i5-R10 с клиентской частью SCADA Redkit для визуализации технологического процесса.

Контроллеры ARIS 4810, ARIS 2814 и их крейты расширения ARIS 2808E включают в себя платы дискретных входов и выходов, что обеспечивает прием телеинформации типа «сухой контакт» от первичного оборудования подстанции и смежных систем, а также выполняют команды телеуправления и команды разрешения на управление от логики оперативной блокировки коммутационными аппаратами. Модули последовательных интерфейсов контроллеров обеспечивают прием сигналов по интерфейсу RS-485 от измерительных преобразователей и датчиков тока и напряжения.

Модули сбора и обработки телеинформации Redkit, локализованные на промышленных серверах, обеспечивают информационную стыковку устройств нижнего уровня, а также контроллеров ARIS 4810, ARIS 2814 с системой верхнего уровня. Модули сбора и обработки телеинформации Redkit выступают в роли шлюзов данных с конвертерами протоколов передачи данных. «Горячее резервирование» модулей обеспечивает бесперебойную работу системы с минимальными задержками на переключение при выходе из строя одного из серверов.

Источник точного времени обеспечивает синхронизацию всех устройств АСУ ТП для обеспечения единства времени событий.

АСУ ТП содержит 39 измерительных каналов (далее – ИК), применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии.

В АСУ ТП в качестве ПИП нижнего уровня используются средства измерений (далее – СИ) утвержденных типов, внесенные в Государственный реестр СИ Республики Беларусь и своевременно проходящие государственную поверку с установленным интервалом времени между государственными поверками, указанным в сертификате об утверждении типа СИ. Перечень используемых СИ указан в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и обозначение типа СИ	Производитель СИ
Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2	ООО «Инженерный центр «Энергосервис», г. Архангельск, Российская Федерация
Примечание – Допускается замена СИ, входящих в состав АСУ ТП, на аналогичные СИ утвержденных типов, внесенные в Государственный реестр СИ Республики Беларусь и проходящие государственную поверку с установленным интервалом времени между государственными поверками, указанным в сертификате об утверждении типа СИ, с метрологическими характеристиками, обеспечивающими обязательные метрологические требования, указанные в настоящем описании типа.	

Программное обеспечение (далее – ПО) АСУ ТП состоит из встроенного ПО (операционной системы низовых контроллеров, реализованной на базе операционной системы реального времени для глубоко встраиваемых систем QNX) и внешнего ПО Redkit. Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память программируемых контроллеров в производственном цикле и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2

Наименование	Значение
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК напряжения переменного тока, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК силы переменного тока, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК активной и реактивной мощности, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,01$
Примечание – Диапазоны измерений ИК – в соответствии с таблицей 3.	

Таблица 3

№ ИК	Наименование ИК	Измеряемая величина	Диапазон измерений ИК	Ктт ¹⁾	Ктн ²⁾
1	Шины 110 кВ К1Г. Напряжение фазы А – U _a	Напряжение переменного тока	от 0 до 79,39 кВ	–	1100
2	Шины 110 кВ К1Г. Напряжение фазы В – U _b	Напряжение переменного тока	от 0 до 79,39 кВ	–	1100
3	Шины 110 кВ К1Г. Напряжение фазы С – U _c	Напряжение переменного тока	от 0 до 79,39 кВ	–	1100
4	Шины 110 кВ К1Г. Междуфазное напряжение АВ – U _{ab}	Напряжение переменного тока	от 0 до 137,5 кВ	–	1100
5	Шины 110 кВ К1Г. Междуфазное напряжение ВС – U _{bc}	Напряжение переменного тока	от 0 до 137,5 кВ	–	1100
6	Шины 110 кВ К1Г. Междуфазное напряжение СА – U _{ca}	Напряжение переменного тока	от 0 до 137,5 кВ	–	1100
7	Шины 110 кВ К1Г. Частота – f	Частота переменного тока	от 45 до 55 Гц	–	–
8	Шины 110 кВ К2Г. Напряжение фазы А – U _a	Напряжение переменного тока	от 0 до 79,39 кВ	–	1100
9	Шины 110 кВ К2Г. Напряжение фазы В – U _b	Напряжение переменного тока	от 0 до 79,39 кВ	–	1100
10	Шины 110 кВ К2Г. Напряжение фазы С – U _c	Напряжение переменного тока	от 0 до 79,39 кВ	–	1100
11	Шины 110 кВ К2Г. Междуфазное напряжение АВ – U _{ab}	Напряжение переменного тока	от 0 до 137,5 кВ	–	1100
12	Шины 110 кВ К2Г. Междуфазное напряжение ВС – U _{bc}	Напряжение переменного тока	от 0 до 137,5 кВ	–	1100
13	Шины 110 кВ К2Г. Междуфазное напряжение СА – U _{ca}	Напряжение переменного тока	от 0 до 137,5 кВ	–	1100
14	Шины 110 кВ К2Г. Частота – f	Частота переменного тока	от 45 до 55 Гц	–	–
15	ВЛ-110 кВ Сосны W1Г. Ток фазы А – I _a	Сила переменного тока	от 0 до 1000 А	200	–
16	ВЛ-110 кВ Сосны W1Г. Ток фазы В – I _b	Сила переменного тока	от 0 до 1000 А	200	–
17	ВЛ-110 кВ Сосны W1Г. Ток фазы С – I _c	Сила переменного тока	от 0 до 1000 А	200	–

№ ИК	Наименование ИК	Измеряемая величина	Диапазон измерений ИК	Ктт ¹⁾	Ктн ²⁾
18	ВЛ-110 кВ Сосны W1G. Активная мощность – P	Активная мощность	от 0 до 70 МВт	200	1100
19	ВЛ-110 кВ Сосны W1G. Реактивная мощность – Q	Реактивная мощность	от 0 до 70 Мвар	200	1100
20	ВЛ-110 кВ Минск-Восточная W2G. Ток фазы А – Ia	Сила переменного тока	от 0 до 1000 А	200	–
21	ВЛ-110 кВ Минск-Восточная W2G. Ток фазы В – Ib	Сила переменного тока	от 0 до 1000 А	200	–
22	ВЛ-110 кВ Минск-Восточная W2G. Ток фазы С – Ic	Сила переменного тока	от 0 до 1000 А	200	–
23	ВЛ-110 кВ Минск-Восточная W2G. Активная мощность – P	Активная мощность	от 0 до 70 МВт	200	1100
24	ВЛ-110 кВ Минск-Восточная W2G. Реактивная мощность – Q	Реактивная мощность	от 0 до 70 Мвар	200	1100
25	Трансформатор Т-1. Ток фазы А – Ia	Сила переменного тока	от 0 до 600 А	120	–
26	Трансформатор Т-1. Ток фазы В – Ib	Сила переменного тока	от 0 до 600 А	120	–
27	Трансформатор Т-1. Ток фазы С – Ic	Сила переменного тока	от 0 до 600 А	120	–
28	Трансформатор Т-1. Активная мощность – P	Активная мощность	от 0 до 42 МВт	120	1100
29	Трансформатор Т-1. Реактивная мощность – Q	Реактивная мощность	от 0 до 42 Мвар	120	1100
30	Трансформатор Т-2. Ток фазы А – Ia	Сила переменного тока	от 0 до 600 А	120	–
31	Трансформатор Т-2. Ток фазы В – Ib	Сила переменного тока	от 0 до 600 А	120	–
32	Трансформатор Т-2. Ток фазы С – Ic	Сила переменного тока	от 0 до 600 А	120	–
33	Трансформатор Т-2. Активная мощность – P	Активная мощность	от 0 до 42 МВт	120	1100
34	Трансформатор Т-2. Реактивная мощность – Q	Реактивная мощность	от 0 до 42 Мвар	120	1100
35	СВЭ-110 кВ QC1G. Ток фазы А – Ia	Сила переменного тока	от 0 до 1000 А	200	–
36	СВЭ-110 кВ QC1G. Ток фазы В – Ib	Сила переменного тока	от 0 до 1000 А	200	–
37	СВЭ-110 кВ QC1G. Ток фазы С – Ic	Сила переменного тока	от 0 до 1000 А	200	–
38	СВЭ-110 кВ QC1G. Активная мощность – P	Активная мощность	от 0 до 70 МВт	200	1100
39	СВЭ-110 кВ QC1G. Реактивная мощность – Q	Реактивная мощность	от 0 до 70 Мвар	200	1100

¹⁾ Ктн – коэффициент трансформации трансформатора напряжения.
²⁾ Ктт – коэффициент трансформации трансформатора тока.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Значение
Диапазон температуры окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С: для оборудования АСУ ТП, расположенного в оперативном пункте управления для технических средств нижнего уровня АСУ ТП, расположенных в шкафах ЗРУ 10 кВ	от 5 до 40 от -25 до +40
Верхнее значение относительной влажности воздуха в условиях эксплуатации для оборудования АСУ ТП, расположенного в оперативном пункте управления, при температуре 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги для технических средств нижнего уровня АСУ ТП, расположенных в шкафах ЗРУ 10 кВ, при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги	80 95
Параметры электропитания: напряжение питания сети номинальная частота	(230 ± 23) В 50 Гц

Комплектность: представлена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Количество
Автоматизированная система управления технологическими процессами ПС 110/10 кВ «Аэропорт» № 722642 в составе:	1
шкаф контроллера АСУ (шкаф электротехнический серии АСУТП-АГАТ-002000001-1-IP54-УХЛ4)	1
шкаф контроллера ОБР (шкаф электротехнический серии АСУТП-АГАТ-002000001-1-IP54-УХЛ4)	1
шкаф серверов АСУ ТП (шкаф электротехнический серии АСУТП-АГАТ-000111111-1-IP54-УХЛ4)	1
шкаф связи АСУ в ЗРУ 10 кВ (шкаф электротехнический серии АСУТП-АГАТ-000000101-1-IP54-УХЛ4)	1
шкаф автоматики ТН 110 кВ (шкаф электротехнический серии РЗА-АГАТ-211-220DC-10-IP42-УХЛ4)	1
шкаф управления ВЛ-110 кВ «Минск-Восточная» (шкаф электротехнический серии РЗА-АГАТ-241-220DC-10-IP42-УХЛ4)	1
шкаф управления ВЛ-110 кВ «Сосны» (шкаф электротехнический серии РЗА-АГАТ-241-220DC-10-IP42-УХЛ4)	1
шкаф управления и АРН трансформатора Т1 (ВВ1-10 кВ, ВВ2-10 кВ) (шкаф электротехнический серии РЗА-АГАТ-211-220DC-10-IP42-УХЛ4)	1
шкаф управления и АРН трансформатора Т2 (ВВ3-10 кВ, ВВ4-10 кВ) (шкаф электротехнический серии РЗА-АГАТ-211-220DC-10-IP42-УХЛ4)	1
шкаф управления СВЭ-110 кВ, СВВ12-10 кВ, СВВ21-10 кВ, СВВ34-10 кВ, СВВ43-10 кВ (шкаф электротехнический серии РЗА-АГАТ-231-220DC-10-IP42-УХЛ4)	1
Паспорт АСУ ТП	1
Примечание – Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2 установлены в шкафах управления серии РЗА-АГАТ и ячейках ЗРУ 10 кВ, панельный АРМ CV-W121C-R10/P2002E-i5-R10 установлен в шкафу серверов АСУ ТП.	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист паспорта АСУ ТП.

Поверка осуществляется по МРБ МП.МН 4133-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Автоматизированная система управления технологическими процессами ПС 110/10 кВ «Аэропорт». Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие: требования к типу средств измерений:

ГОСТ 8.603-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Системы измерительные информационные и автоматизированные системы управления технологическими процессами. Метрологическое обеспечение. Основные положения»;

ГОСТ 24.104-2023 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования»;

техническая документация производителя (паспорт АСУ ТП);
методику поверки:

МРБ МП.МН 4133-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Автоматизированная система управления технологическими процессами ПС 110/10 кВ «Аэропорт». Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование и тип средств поверки
Комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ-61
Термогигрометр UNITESS THB 1
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 7.

Таблица 7

Идентификационное наименование	Номер версии ПО (идентификационный номер)
Redkit SCADA	—

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя, а также техническому заданию заявителя на метрологическую экспертизу: автоматизированная система управления технологическими процессами ПС 110/10 кВ «Аэропорт» № 722642 соответствует требованиям технической документации производителя (паспорт АСУ ТП) с учётом технического задания заявителя на метрологическую экспертизу (ОАО «Белэлектромонтажладка», Республика Беларусь).

Производитель средств измерений

ОАО «АГАТ – системы управления» – управляющая компания холдинга
«Геоинформационные системы управления»

Республика Беларусь, 220114, г. Минск, пр. Независимости, 117, пом.1.

Телефон: (+375-17) 337-54-55

факс: (+375-17) 374-24-50

e-mail: agat@agat.by

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств
измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт
метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 6 листах.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ

А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)

Фотографии общего вида средств измерений

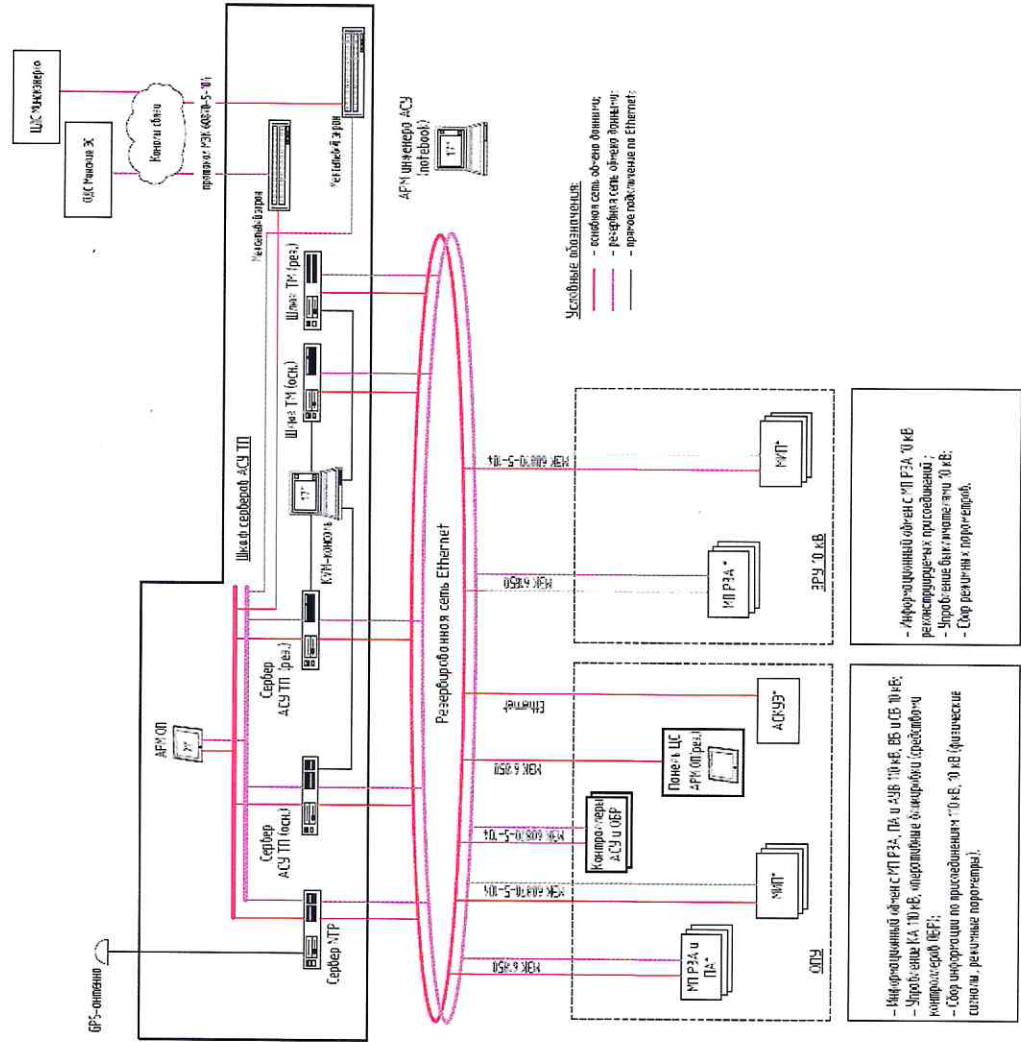


Рисунок 1.1 – Структурная схема АСУ ТП

Приложение П.2. Схема структурная ЛВС АСУ ТП

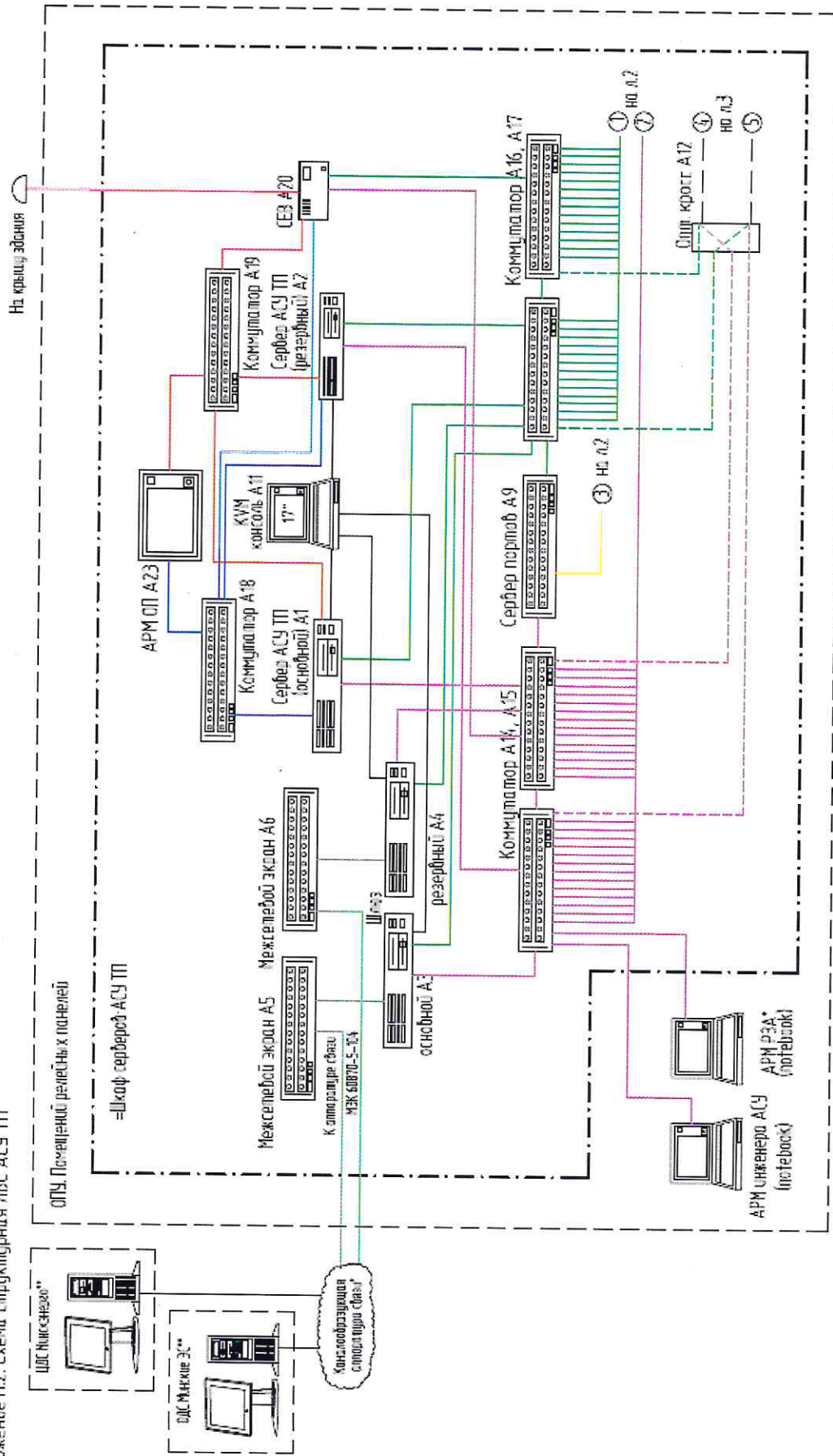


Рисунок 1.2 – Структурная схема АСУ ТП

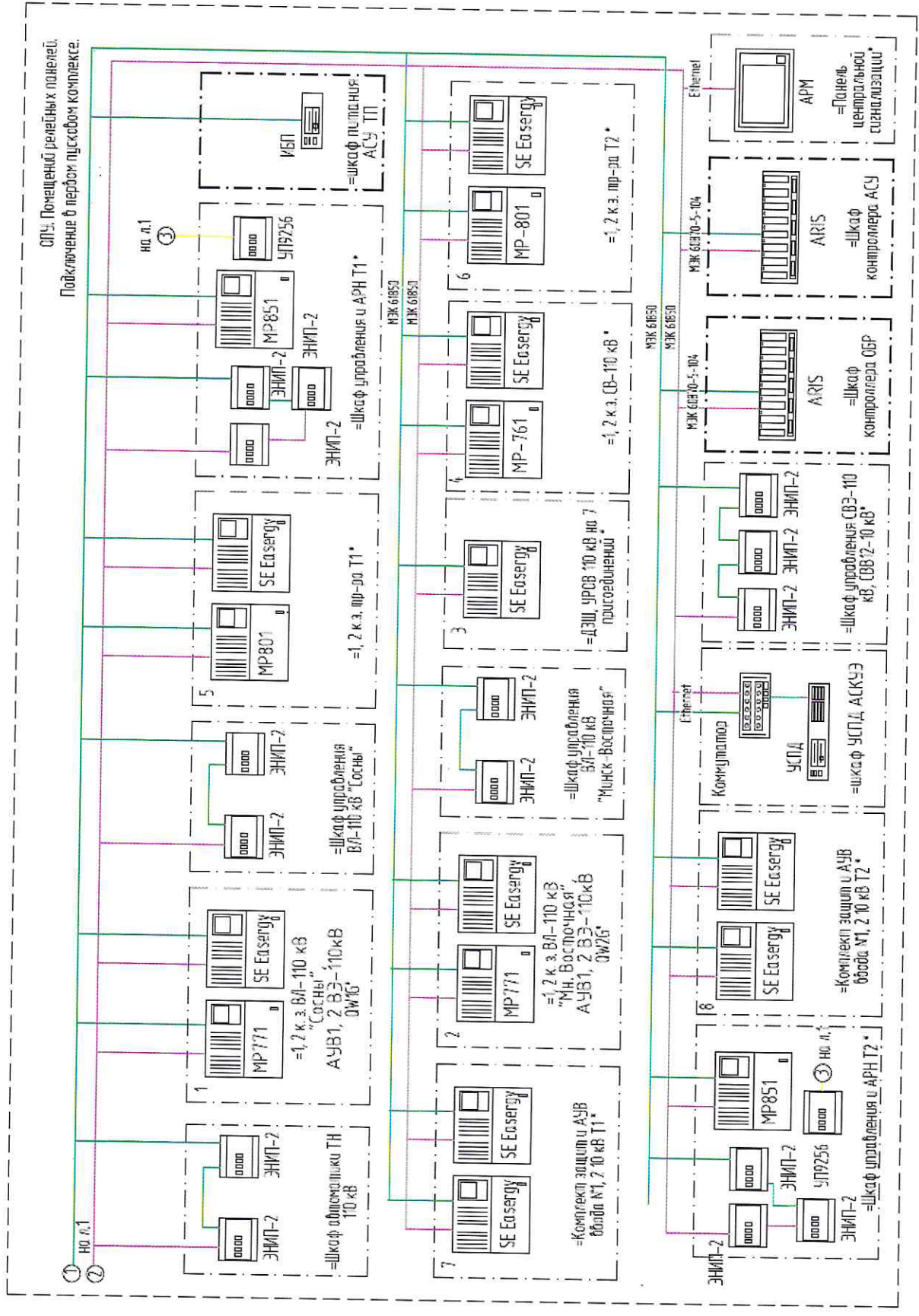


Рисунок 1.3 – Структурная схема АСУ ТП

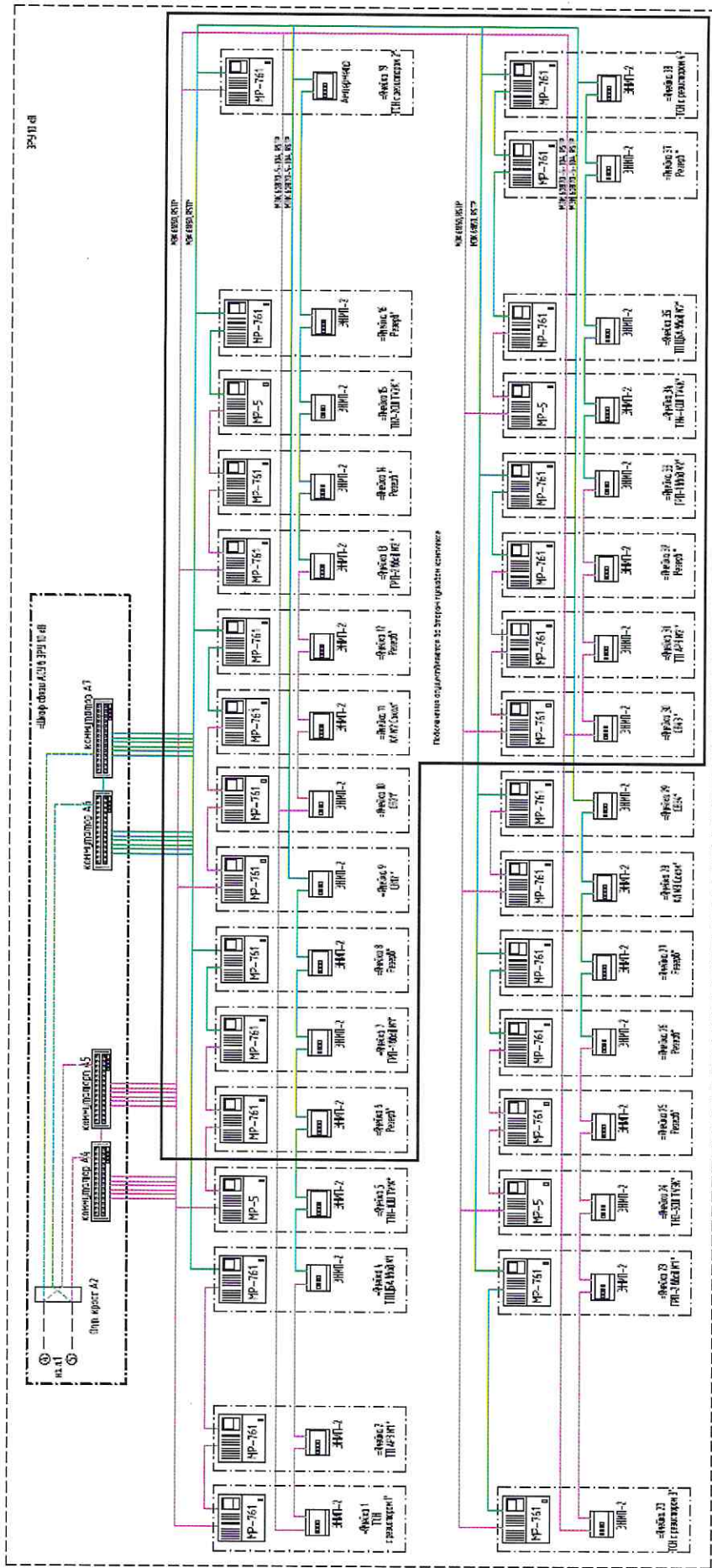
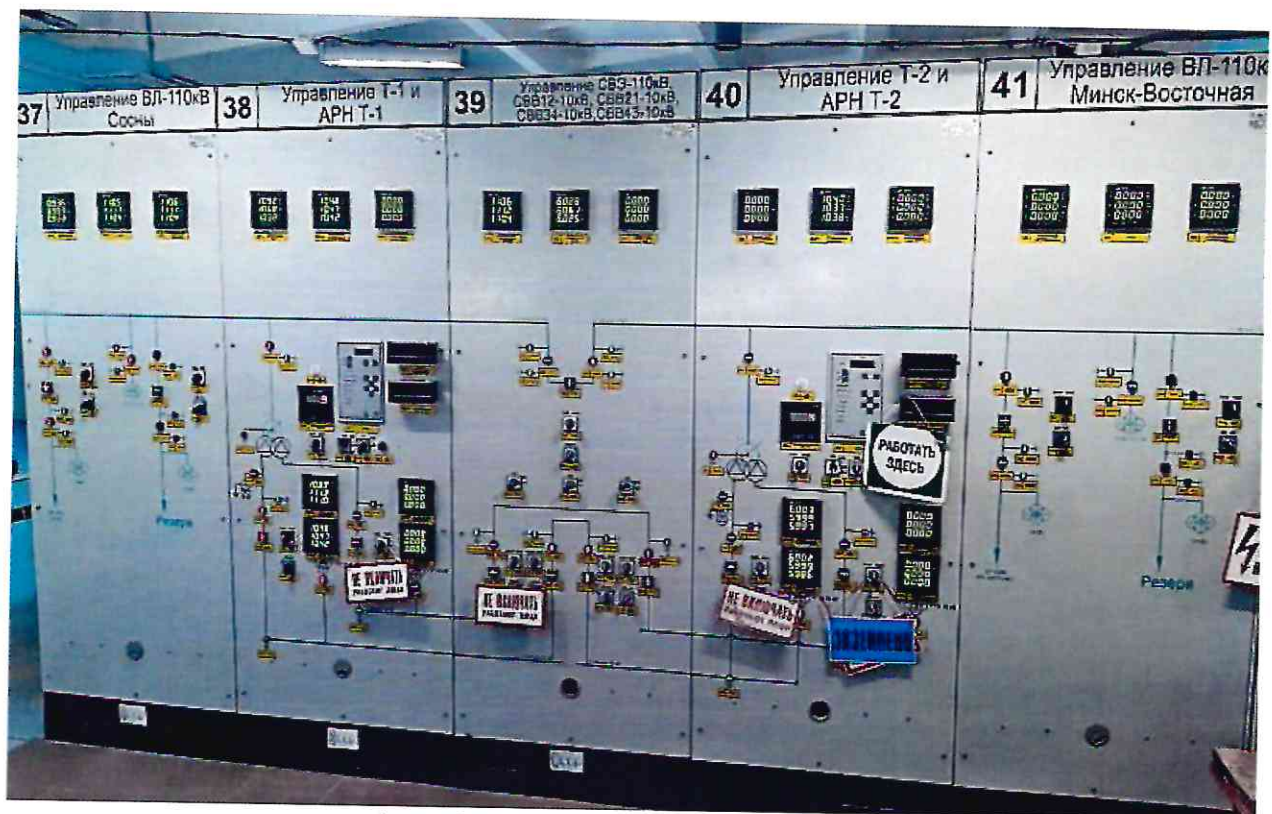


Рисунок 1.4 – Структурная схема АСУ ТП



а) шкафы управления серии РЗА-АГАТ



б) панельный АРМ

Рисунок 1.5 – Фотографии внешнего вида составных частей АСУ ТП

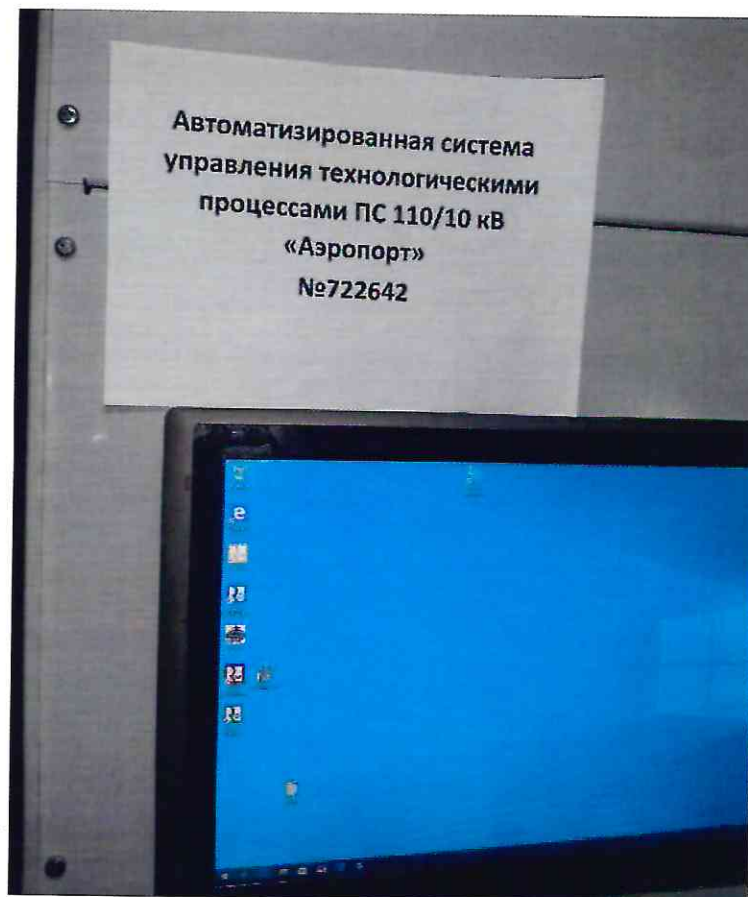


Рисунок 1.6 – Фотография маркировки АСУ ТП

Приложение 2

(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

Знак поверки средств измерений наносится на свидетельство о государственной поверке АСУ ТП.