

РОСЭНЕРГОАТОМ
ЭНИЦ

Акционерное общество
«Электрогорский научно-исследовательский центр
по безопасности атомных электростанций»

Испытательная лаборатория

142530, г. Электрогорск
Московской обл.,
ул. Святого Константина, 6
тел.: (49643) 3-30-74
факс: (49643) 3-12-35

УТВЕРЖДАЮ

И. о. главного инженера АО «ЭНИЦ»

В.А. Арслангареев

«25» 04 2024г.

ПРОТОКОЛ

от 25.04.2024 № 173-13 / 192-2024

испытаний пускателя бесконтактного реверсивного ПБР10А-А.РС.ЕТН.АО

(на 35 листах, выпущен в 4 экземплярах)

Срок хранения 5 лет

(по согласованию с Заказчиком, но не меньше жизненного цикла объекта испытаний)

Электрогорск 2024 г.

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

1 ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

1.1 Объектом испытаний является серийный образец
(указать: «опытный» или «серийный»)

пускателя бесконтактного реверсивного ПБР10А-А.RS.ETH.АО
зав. №124368240332128271, версия ПО 2.57 (наименование испытуемого технического средства)
(далее по тексту — испытуемое техническое средство, ИТС).

1.2 Изготовитель: ООО «Производственное Объединение ОВЕН»
(наименование организации, изготовившей образцы для испытаний, адрес)

РФ, 111024, г. Москва, 2-я улица Энтузиастов, д.5, корп. 5. Адрес производства: РФ, 301830, Тульская область, г. Богородицк, Заводской проезд, стр. 2”Б”

1.3 Образец получен для испытаний 27.03.2024
(дата получения)

1.4 Используемый стандарт, коды ОКП, класс безопасности, группа исполнения

1.4.1 Используемый нормативный документ: Техническое задание на разработку программы и методики и проведение испытаний пускателя бесконтактного реверсивного ПБР10А. 2023

1.4.2 Код ОКПД 2: 27.33.13.160

1.5 Заказчик (заявитель): ООО «Завод №423»
(наименование организации)

РФ, 301830, Тульская область, г. Богородицк, Заводской проезд, стр. 2 “Б”

1.6 Назначение ИТС

Пускатель предназначен для управления и защиты электрических исполнительных механизмов запорной, регулирующей или запорно-регулирующей арматуры, имеющих в своем составе трехфазные асинхронные или синхронные двигатели, либо однофазные конденсаторные двигатели переменного тока.
(описание назначения ИТС)

1.7 Состав:

– пускатель бесконтактный реверсивный ПБР10А-А.RS.ETH.АО
зав. №124368240332128271, версия ПО 2.57
(наименование составной части)

1.8 Нормативно-техническая (сопроводительная) документация:

- Техническое задание на разработку программы и методики и проведение испытаний пускателя бесконтактного реверсивного ПБР10А. 2023;

- Пускатель бесконтактный реверсивный ПБР10А-А.RS.ETH.АО. Паспорт КУВФ 421254.005;

- ПБР10А-А.RS.ETH.х. Пускатель бесконтактный реверсивный. Руководство по эксплуатации КУВФ.421254.005РЭ.
(наименование и обозначение документа)

Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024
Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

1.9 Программа-методика испытаний:

Пускатель бесконтактный реверсивный ПБР10А . Программа и методика испытаний
КИФЮ.425400.050 ПМ, разработана АО «ЭНИЦ»
(обозначение ПМИ) (наименование организации, разработавшей ПМИ)

1.10 Нормативные документы, определяющие в соответствии с областью аккредитации правила и методы исследований (испытаний) и измерений:

- ГОСТ 12.3.019-80 Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

- Правила устройства электроустановок

- Правила эксплуатации электроустановок потребителей

- Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок

- ГОСТ 2.701 -2008 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению

- ГОСТ 2.702 -2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем

- Пускатель бесконтактный реверсивный ПБР10А. Технические условия ТУ 27.33.13-001-46526536-2021

(обозначение и наименование нормативного документа)

1.11 Отбор образцов производился Заказчиком (ООО «Завод №423»), Договор на проведение испытаний между ООО «Завод №423» и АО «ЭНИЦ» №167/2984-Д от 12.03.2024 г.

(наименование организации)

(указать, при наличии: наименование, регистрационный номер и дату регистрации акта отбора образцов или документа его замещающего)

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

2 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Испытания проводились на соответствие требованиям технического задания на разработку программы и методики и проведение испытаний пускателя бесконтактного реверсивного ПБР10А.

2.2 Получения данных для:

- оценки функциональности и надежности работы ИТС согласно техническим характеристикам, в условиях, максимально приближенных к реальным;
- выработки рекомендаций по корректировке и изменению встроенного программного обеспечения ИТС.

2.3 Оценка соответствия ИТС требованиям технического задания на разработку программы и методики и проведение испытаний пускателя бесконтактного реверсивного ПБР10А проводилась при следующих видах воздействий, указанных в таблице 1:

Т а б л и ц а 1 - Виды воздействий на ИТС

№ п/п	Наименование вида воздействий	Метод (обозначение стандартов)	Допустимые отклонения
1. Проверка логики срабатывания системы защит			
1.1	Проверка срабатывания защиты при обрыве питающей фазы	п. 5.1.1 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
1.2	Проверка срабатывания защиты при заклинивании	п. 5.1.2 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
1.3	Проверка срабатывания защиты по сигналу «Аварийный стоп»	п. 5.1.3 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
1.4	Проверка срабатывания защиты при обрыве фазы в нагрузке	п. 5.1.4 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
1.5	Проверка срабатывания защиты при отсутствии нагрузки	п. 5.1.5 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
2. Проверка логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах			
2.1	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ (Полож. по t) при работе без дожима и управлении с помощью команд	п. 5.2.1 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
2.2	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ (Полож. по t) при дожиме по МВ, наличии КВЗ и управлении с помощью команд	п. 5.2.2 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
2.3	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ (Полож. по t) при дожиме по МВ без КВЗ и управлении с помощью команд	п. 5.2.3 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
2.4	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при работе без дожима и управлении по положению	п. 5.2.4 КИФЮ.425400.050 ПМ	-

**Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024
Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.**

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

Продолжение таблицы 1 - Виды воздействий на ИТС

№ п/п	Наименование вида воздействий	Метод (обозначение стандартов)	Допустимые отклонения
2.5	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ (Полож. по t) при дожиме по МВ, наличии КВЗ и управлении по положению	п. 5.2.5 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
2.6	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ (Полож. по t) при дожиме по МВ без КВЗ и управлении по положению	п. 5.2.6 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
2.7	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по АІ (КВ (Полож. по АІ2) при работе без дожима и управлении с помощью команд	п. 5.2.7 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
2.8	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по АІ (КВ (Полож. по АІ2) при работе без дожима и управлении по положению	п. 5.2.8 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
2.9	Проверка логики управления в режиме работы при определении положения по АІ (Аналоговый) при работе без дожима и управлении с помощью команд	п. 5.2.9 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
2.10	Проверка логики управления в режиме работы при определении положения по АІ (Аналоговый) при дожиме по току и управлении с помощью команд	п. 5.2.10 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
2.11	Проверка логики управления в режиме работы при определении положения по АІ (Аналоговый) при дожиме по току и управлении по положению	п. 5.2.11 КИФЮ.425400.050 ПМ	-
3. Испытания пускателя на ресурс при нагрузке, близкой к максимальной			
3.1	Проверка пускателя на ресурс при нагрузке, близкой к максимальной	п. 5.3 КИФЮ.425400.050 ПМ	-

2.4 Определение по результатам испытаний соответствия ИТС при эксплуатации

– температура окружающего воздуха: от минус 25 до +70 °С;

– верхний предел относительной влажности воздуха: не более 80 % при +25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.
(условия эксплуатации)

Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024
Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый
испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без
разрешения АО «ЭНИЦ»

3 ДАТА И МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Дата: 28.03.2024 — 03.04.2024
(дата начала испытаний) (дата окончания испытаний)

Место проведения испытаний:

АО «ЭНИЦ» (аккредитованная испытательная лаборатория)
аттестат аккредитации от 28.12.2021 № ОИАЭ.RU.179ИЛ(ИЦ)
(аттестат аккредитации) (наименование испытательного стенда)

Адрес: 142530, г. Электрогорск, Московской обл., ул. Святого Константина, 6.

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

4 ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Для проведения испытаний ИТС был установлен в специальный испытательный стенд. В соответствии с КИФЮ.425400.050 ПМ, для различных видов воздействий на ИТС использовались различные конфигурации испытательного стенда, приведенные в Таблице 2.

Электрические схемы конфигураций испытательного стенда приведены в приложении А.

Все элементы испытательного стенда (в том числе ИТС), за исключением электродвигателя и запорной арматуры с электроприводом, были размещены в металлическом корпусе с габаритными размерами 400x400x120мм со съемной передней крышкой.

Фотографии металлического корпуса с элементами испытательного стенда, электродвигателя и запорной арматуры с электроприводом приведены в приложении Б.

Для контроля и задания значений во внутренних регистрах Modbus ИТС был подключен к персональному компьютеру со специальным программным обеспечением через интерфейс Ethernet. Внешний вид окна специального программного обеспечения приведен в приложении В.

Т а б л и ц а 2 — Конфигурации испытательного стенда для различных видов воздействий

№ конфигурации испытательного стенда	Вид воздействия по Таблице 1	Название и тип оборудования, используемого в качестве нагрузки ИТС
1	1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1	Асинхронный электродвигатель 4АМС112М4У3 (3ф, 50Гц, 380В, 5.6кВт, 1410об/мин)
2	2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11	Задвижка запорная БВАИ.492654 Dn80 с электроприводом 793-Э-0 и асинхронным электродвигателем с повышенным скольжением АИРС100S4У2 (3ф, 50Гц, 380В, 3.2кВт, 1390об/мин)
3	1.2	Задвижка запорная БВАИ.492654 Dn80 с электроприводом 793-Э-0 и асинхронным электродвигателем с повышенным скольжением АИРС100S4У2 (3ф, 50Гц, 380В, 3.2кВт, 1390об/мин)

**Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024
Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.**

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

Т а б л и ц а 3 — Средства измерения

№ п/п	Наименование определяемых (измеряемых) характеристик (параметров)	Наименование средства измерения (СИ). Тип, марка, производитель, серийный номер	Метрологические характеристики СИ		Допускаемая погрешность	Свидетельство о поверке СИ (номер, дата, срок действия)
			Диапазон измерений	Погрешность		
1	Напряжение	Мультиметр цифровой Fluke 179 зав.№ 80850211	0 - 1000В 50 Гц	класс 1,0	класс 1,0	Св. о поверке № С-ТТ/08-09-2023/276688981 08.09.2023 действительно до 07.09.2024
2	Относительная влажность воздуха	Прибор комбинированный (термогигрометр) Testo-622 зав.№ 39525015/0820	от 10 % до 98 %	±5 %	-	Св. о поверке № С-ТТ/18-08-2023/271348842 18.08.2023 Действительно до 17.08.2024
3	Температура воздуха		от минус 10 °С до плюс 60 °С	±0,5 °С	± 2,5%	
4	Абсолютное атмосферное давление		от 30 до 120 кПа	± 0,5 кПа	± 2,5%	

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Т а б л и ц а 4 – Условия проведения испытаний

Параметр	Нормативное значение	Измеренное значение	Соответствие параметра проведения испытаний проектному значению
28.03.2024			
Температура воздуха, °С	-25 до +70	22,4±0,5	соответствует
Относительная влажность воздуха, %	< 80	21,9±3,0	соответствует
Атмосферное давление, кПа	84 – 106,7	100,0±0,5	соответствует
Напряжение фазы 1	195,5 – 253 В	239 ± 10	соответствует
Напряжение фазы 2	195,5 – 253 В	237 ± 10	соответствует
Напряжение фазы 3	195,5 – 253 В	238 ± 10	соответствует
01.04.2024			
Температура воздуха, °С	-25 до +70	24,1±0,5	соответствует
Относительная влажность воздуха, %	< 80	30,2±3,0	соответствует
Атмосферное давление, кПа	84 – 106,7	99,4±0,5	соответствует
Напряжение фазы 1	195,5 – 253 В	240 ± 10	соответствует
Напряжение фазы 2	195,5 – 253 В	239 ± 10	соответствует
Напряжение фазы 3	195,5 – 253 В	239 ± 10	соответствует
02.04.2024			
Температура воздуха, °С	-25 до +70	23,9±0,5	соответствует
Относительная влажность воздуха, %	< 80	37,6±3,0	соответствует
Атмосферное давление, кПа	84 – 106,7	98,9±0,5	соответствует
Напряжение фазы 1	195,5 – 253 В	241 ± 10	соответствует
Напряжение фазы 2	195,5 – 253 В	240 ± 10	соответствует
Напряжение фазы 3	195,5 – 253 В	240 ± 10	соответствует
03.04.2024			
Температура воздуха, °С	-25 до +70	22,8±0,5	соответствует
Относительная влажность воздуха, %	< 80	31,0±3,0	соответствует
Атмосферное давление, кПа	84 – 106,7	97,9±0,5	соответствует
Напряжение фазы 1	195,5 – 253 В	240± 10	соответствует
Напряжение фазы 2	195,5 – 253 В	239 ± 10	соответствует
Напряжение фазы 3	195,5 – 253 В	239 ± 10	соответствует

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

6 РЕЖИМЫ ИСПЫТАНИЙ ИТС

6.1 Начальная проверка логики срабатывания системы защит

6.1.1 Для каждого вида воздействия испытательный стенд конфигурировался в соответствии с таблицей 2. Условия проведения испытаний приведены в таблице 4.

6.1.2 Для проверки логики срабатывания системы защит, на ИТС оказывались виды воздействия, указанные в пп. 1.1 – 1.5. таблицы 1.

6.1.3 Качество функционирования ИТС в условиях воздействий, перечисленных в пп. 1.1 – 1.5 таблицы 1 настоящего протокола, оценивалось по характеристикам функционирования ИТС, а именно:

- возможные ошибки в распознавании и индицировании аварий;
- возможное не замыкание дискретного выхода DO1 при возникновении каждой из аварий;
- возможное не размыкание силовых цепей управления двигателем задвижки при возникновении каждой из аварий.

6.1.4 В качестве критериев качества функционирования ИТС принималось:

- ИТС распознал и индицировал все аварии;
- происходило замыкание дискретного выхода DO1 при возникновении каждой из аварий;
- происходило размыкание силовых цепей управления двигателем задвижки при возникновении каждой из аварий.

6.1.5 При проведении испытаний на проверку логики срабатывания системы защит, отклонений, выходящих за границы требований п.6.1.4, не выявлено.

6.1.6 Результаты испытаний приведены в таблице 5.1.

6.2 Начальная проверка логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах

6.2.1 Для каждого вида воздействия испытательный стенд конфигурировался в соответствии с таблицей 2. Условия проведения испытаний приведены в таблице 4.

6.2.2 Для проверки логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах на ИТС оказывались виды воздействия, указанные в пп. 2.1 – 2.11 таблицы 1.

6.2.3 Качество функционирования ИТС в условиях воздействий, перечисленных в пп. 2.1 – 2.11 таблицы 1 настоящего протокола, оценивалось по характеристикам функционирования ИТС, а именно, возможным нарушениям в логике функционирования в различных режимах управления арматурой.

6.2.4 В качестве критериев качества функционирования ИТС принималось отсутствие нарушений в логике функционирования в различных режимах управления арматурой.

6.2.5 При проведении испытаний на проверку логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах, отклонений, выходящих за границы требований п.6.2.4, не выявлено.

6.2.6 Результаты испытаний приведены в таблице 5.2.

6.3 Проверка работоспособности ИТС в течение 1000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной, с интенсивностью 630 пусков за 1 час

6.3.1 Для проведения испытания использовался испытательный стенд в конфигурации № 1. Условия проведения испытаний приведены в таблице 4. Рабочий ток двигателя по показаниям ИТС: 1 фаза – 10,4 А; 2 фаза – 10,1 А; 3 фаза – 10,0 А.

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

6.3.2 Для проверки работоспособности ИТС в течение 1000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной, на ИТС оказывался вид воздействия, указанный в п. 3.1 таблицы 1.

Испытания проводились при закрытой съемной крышке металлического корпуса.

Перед проведением испытания состояние регистров статистики ИТС было следующим:

- регистр времени работы – 2089 с;
- регистр количества пусков за 1 час – 2;
- регистр количества пусков – 191.

Внешний вид окна специального программного обеспечения перед началом проведения испытания приведен в приложении В.

В специальном программном обеспечении была установлена интенсивность пусков – 630 за 1 час с ПВ 25%.

Пуски производились в реверсивном режиме. При этом вал электродвигателя переводился в режим обратного вращения из состояния продолжения вращения по инерции.

6.3.3 Качество функционирования ИТС в условиях заданного воздействия оценивалось по характеристикам функционирования ИТС, а именно, по возможному нарушению работоспособности ИТС по окончании воздействия.

6.3.4 В качестве критерия качества функционирования ИТС принималось сохранение работоспособности ИТС по окончании воздействия.

6.3.5 При проведении испытаний на проверку работоспособности ИТС в течение 1000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной, отклонений, выходящих за границы требований п.6.3.4, не выявлено. При этом был зафиксирован факт самопроизвольной перезагрузки ИТС на 347 пуске испытания. Также был зафиксирован факт срабатывания аварии максимальной токовой защиты на 869 и 972 пусках. В результате фактическая интенсивность количества пусков в час составила 587 пусков за 1 час. По окончании испытания состояние регистров статистики ИТС было следующим:

- регистр времени работы – 3086 с;
- регистр количества пусков за 1 час – 586;
- регистр количества пусков – 1188.

6.3.6 Данные (температура микроконтроллера ИТС и температура силовой части ИТС), полученные при проведении испытания, приведены в таблице 5.3 и на графике рис.1.

Внешний вид окна специального программного обеспечения по окончании испытаний, приведен в приложении В.

6.4 Промежуточная проверка логики срабатывания системы защит

6.4.1 Для каждого вида воздействия испытательный стенд конфигурировался в соответствии с таблицей 2. Условия проведения испытаний приведены в таблице 4.

6.4.2 Для проверки логики срабатывания системы защит, на ИТС оказывались виды воздействия, указанные в пп. 1.1 – 1.5. таблицы 1.

6.4.3 Качество функционирования ИТС в условиях воздействий, перечисленных в пп. 1.1 – 1.5 таблицы 1 настоящего протокола, оценивалось по характеристикам функционирования ИТС, а именно:

- возможные ошибки в распознавании и индицировании аварий;
- возможное не замыкание дискретного выхода DO1 при возникновении каждой из аварий;
- возможное не размыкание силовых цепей управления двигателем задвижки при возникновении каждой из аварий.

6.4.4 В качестве критериев качества функционирования ИТС принималось:

- ИТС распознал и индицировал все аварии;

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

— происходило замыкание дискретного выхода DO1 при возникновении каждой из аварий;

— происходило размыкание силовых цепей управления двигателем задвижки при возникновении каждой из аварий.

6.4.5 При проведении испытаний на проверку логики срабатывания системы защит, отклонений, выходящих за границы требований п.6.4.4, не выявлено.

6.4.6 Результаты испытаний приведены в таблице 5.4.

6.5 Промежуточная проверка логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах.

6.5.1 Для каждого вида воздействия испытательный стенд конфигурировался в соответствии с таблицей 2. Условия проведения испытаний приведены в таблице 4.

6.5.2 Для проверки логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах на ИТС оказывались виды воздействия, указанные в пп. 2.1 – 2.11 таблицы 1.

6.5.3 Качество функционирования ИТС в условиях воздействий, перечисленных в пп. 2.1 – 2.11 таблицы 1 настоящего протокола оценивалось по характеристикам функционирования ИТС, а именно, возможным нарушениям в логике функционирования в различных режимах управления арматурой.

6.5.4 В качестве критериев качества функционирования ИТС принималось отсутствие нарушений в логике функционирования в различных режимах управления арматурой.

6.5.5 При проведении испытаний на проверку логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах, отклонений, выходящих за границы требований п.6.5.4, не выявлено.

6.5.6 Результаты испытаний приведены в таблице 5.5.

6.6 Проверка работоспособности ИТС в течение 9000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной.

6.6.1 Для проведения испытания использовался испытательный стенд в конфигурации №1. Условия проведения испытаний приведены в таблице 4. Рабочий ток двигателя по показаниям ИТС: 1 фаза – 10,4 А; 2 фаза – 10,0 А; 3 фаза – 10,1 А.

6.6.2 Для проверки работоспособности ИТС в течение 9000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной, на ИТС оказывался вид воздействия, указанный в п. 3.1 таблицы 1.

Испытания проводились при закрытой съемной крышке металлического корпуса.

Испытания проводились в 3 этапа.

Перед проведением 1 этапа испытаний состояние регистров статистики ИТС было следующим:

- регистр времени работы – 4475 с;
- регистр количества пусков за 1 час – 0;
- регистр количества пусков – 1561.

Внешний вид окна специального программного обеспечения перед началом проведения испытания приведен в приложении В.

В специальном программном обеспечении была установлена интенсивность пусков – 500 за 1 час с ПВ 25%.

За первый этап испытаний было выполнено 3785 пусков.

Перед проведением 2 этапа испытаний, состояние регистров статистики ИТС было следующим:

- регистр времени работы – 8264 с;
- регистр количества пусков за 1 час – 0;

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

— регистр количества пусков – 5348.

В специальном программном обеспечении была установлена интенсивность пусков – 500 за 1 час с ПВ 25%.

За второй этап испытаний было выполнено 4215 пусков.

Перед проведением 3 этапа испытаний, состояние регистров статистики ИТС было следующим:

— регистр времени работы – 13587 с;

— регистр количества пусков за 1 час – 0;

— регистр количества пусков – 9564.

В специальном программном обеспечении была установлена интенсивность пусков – 500 за 1 час с ПВ 25%.

За третий этап испытаний была выполнена 1000 пусков.

Пуски производились в реверсивном режиме. При этом вал электродвигателя переводился в режим обратного вращения из состояния продолжения вращения по инерции.

6.6.3 Качество функционирования ИТС в условиях заданного воздействия оценивалось по характеристикам функционирования ИТС, а именно, по возможному нарушению работоспособности ИТС по окончании воздействия.

6.6.4 В качестве критерия качества функционирования ИТС принималось сохранение работоспособности ИТС по окончании воздействия.

6.6.5 При проведении испытаний на проверку работоспособности ИТС в течение 9000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной, отклонений, выходящих за границы требований п. 6.6.4, не выявлено. В результате фактическая интенсивность пусков составила 506 пусков за 1 час. По окончании испытания состояние регистров статистики ИТС было следующим:

— регистр времени работы – 14588 с;

— регистр количества пусков за 1 час – 506;

— регистр количества пусков – 10564.

6.6.6 Данные (температура микроконтроллера ИТС, температура силовой части ИТС, значение регистра количества пусков за 1 час, количество выполненных пусков), полученные при проведении испытания, приведены в таблицах 5.6, 5.7, 5.8 и на графиках рис.2, 3, 4.

6.7 Конечная проверка логики срабатывания системы защит

6.7.1 Для каждого вида воздействия испытательный стенд конфигурировался в соответствии с таблицей 2. Условия проведения испытаний приведены в таблице 4.

6.7.2 Для проверки логики срабатывания системы защит, на ИТС оказывались виды воздействия, указанные в пп. 1.1 – 1.5. таблицы 1.

6.7.3 Качество функционирования ИТС в условиях воздействий, перечисленных в пп. 1.1 – 1.5 таблицы 1 настоящего протокола, оценивалось по характеристикам функционирования ИТС, а именно:

— возможные ошибки в распознавании и индицировании аварий;

— возможное не замыкание дискретного выхода DO1 при возникновении каждой из аварий;

— возможное не размыкание силовых цепей управления двигателем задвижки при возникновении каждой из аварий.

6.7.4 В качестве критериев качества функционирования ИТС принималось:

— ИТС распознал и индицировал все аварии;

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

— происходило замыкание дискретного выхода DO1 при возникновении каждой из аварий;

— происходило размыкание силовых цепей управления двигателем задвижки при возникновении каждой из аварий.

6.7.5 При проведении испытаний на проверку логики срабатывания системы защит, отклонений, выходящих за границы требований п.6.7.4, не выявлено.

6.7.6 Результаты испытаний приведены в таблице 5.9.

6.8 Конечная проверка логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах.

6.8.1 Для каждого вида воздействия испытательный стенд конфигурировался в соответствии с таблицей 2. Условия проведения испытаний приведены в таблице 4.

6.8.2 Для проверки логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах на ИТС оказывались виды воздействия, указанные в пп. 2.1 – 2.11 таблицы 1.

6.8.3 Качество функционирования ИТС в условиях воздействий, перечисленных в пп. 2.1 – 2.11 таблицы 1 настоящего протокола оценивалось по характеристикам функционирования ИТС, а именно, возможным нарушениям в логике функционирования в различных режимах управления арматурой.

6.8.4 В качестве критериев качества функционирования ИТС принималось отсутствие нарушений в логике функционирования в различных режимах управления арматурой.

6.8.5 При проведении испытаний на проверку логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах, отклонений, выходящих за границы требований п.6.8.4, не выявлено.

6.8.6 Результаты испытаний приведены в таблице 5.10.

6.9 Дополнительная проверка работоспособности ИТС в течение 1000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной, с интенсивностью 700 пусков за 1 час.

6.9.1 Для проведения испытания использовался испытательный стенд в конфигурации № 1. Условия проведения испытаний приведены в таблице 4. Рабочий ток двигателя по показаниям ИТС: 1 фаза – 10,4 А; 2 фаза – 10,0 А; 3 фаза – 10,1 А.

6.9.2 Для проверки работоспособности ИТС в течение 1000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной, на ИТС оказывался вид воздействия, указанный в п. 3.1 таблицы 1.

Испытания проводились при закрытой съемной крышке металлического корпуса.

Перед проведением испытания состояние регистров статистики ИТС было следующим:

— регистр времени работы – 16293 с;

— регистр количества пусков за 1 час – 11;

— регистр количества пусков – 10689.

В специальном программном обеспечении была установлена интенсивность пусков – 700 за 1 час с ПВ 25%

Пуски производились в реверсивном режиме. При этом вал электродвигателя переводился в режим обратного вращения из состояния продолжения вращения по инерции.

6.9.3 Качество функционирования ИТС в условиях заданного воздействия оценивалось по характеристикам функционирования ИТС, а именно, по возможному нарушению работоспособности ИТС по окончании воздействия.

6.9.4 В качестве критерия качества функционирования ИТС принималось сохранение работоспособности ИТС по окончании воздействия.

6.9.5 При проведении испытаний на проверку работоспособности ИТС в течение 1000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной, отклонений, выходящих за границы

**Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024
Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.**

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

требований п. 6.9.4, не выявлено. При этом был зафиксирован факт самопроизвольной перезагрузки ИТС на 708 пуске испытания. В результате фактическая интенсивность пусков составила 704 пуска за 1 час. По окончании испытания состояние регистров статистики ИТС было следующим:

- регистр времени работы – 17293 с;
- регистр количества пусков за 1 час – 295;
- регистр количества пусков – 11690.

После выполнения 1000 пусков, двигатель был запущен на постоянную работу для определения тенденции изменения температуры силовой части ИТС. В результате было определено, что температура силовой части ИТС имела тенденцию к снижению.

6.9.6 Данные (температура микроконтроллера ИТС, температура силовой части ИТС, значение регистра количества пусков за 1 час, количество выполненных пусков), полученные при проведении испытания, приведены в таблице 5.11 и на графике рис 5.

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

7 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Результаты испытаний приведены в таблицах 5.1 — 5.3.

Т а б л и ц а 5.1 — Начальная проверка логики срабатывания системы защит

№ п/п	Наименование вида воздействий	Результат испытаний
1.1	Проверка срабатывания защиты при обрыве питающей фазы	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
1.2	Проверка срабатывания защиты при заклинивании	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
1.3	Проверка срабатывания защиты по сигналу «Аварийный стоп»	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
1.4	Проверка срабатывания защиты при обрыве фазы в нагрузке	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
1.5	Проверка срабатывания защиты при отсутствии нагрузки	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено

Т а б л и ц а 5.2 — Начальная проверка логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах.

№ п/п	Наименование вида воздействий	Результат испытаний
2.1	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при работе без дожима и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.2	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при дожиме по МВ, наличии КВЗ и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.3	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при дожиме по МВ без КВЗ и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.4	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при работе без дожима и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.5	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при дожиме по МВ, наличии КВЗ и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.6	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при дожиме по МВ без КВЗ и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.7	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по А1 (КВ(Полож. по А12) при работе без дожима и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.8	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по А1 (КВ(Полож. по А12) при работе без дожима и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.9	Проверка логики управления в режиме работы при определении положения по А1 (Аналоговый) при работе без дожима и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.10	Проверка логики управления в режиме работы при определении положения по А1 (Аналоговый) при дожиме по току и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.11	Проверка логики управления в режиме работы при определении положения по А1 (Аналоговый) при дожиме по току и управлению по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено

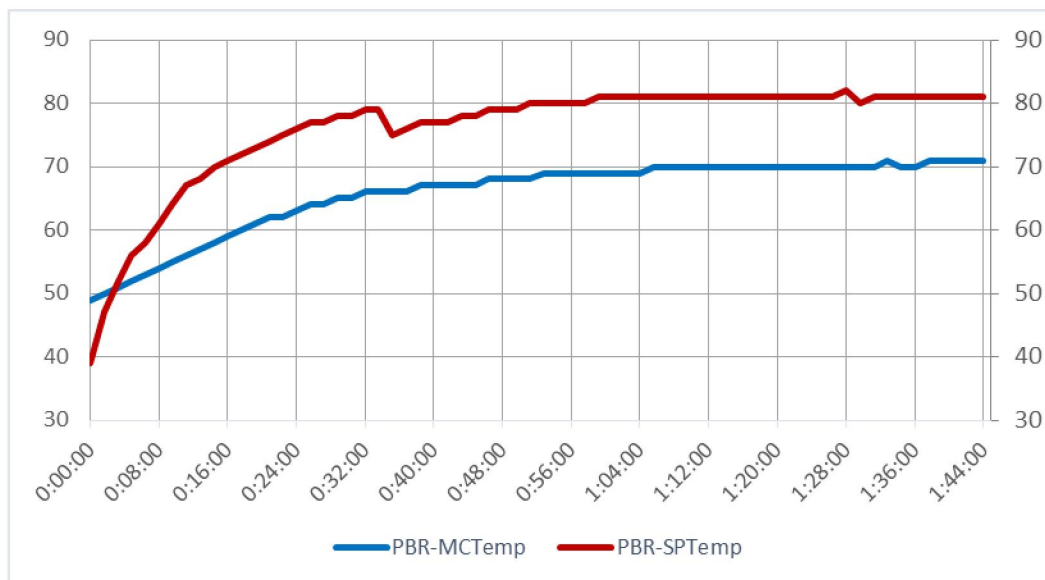
**Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024
Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.**

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

Т а б л и ц а 5.3 — Температура микроконтроллера ИТС и температура силовой части ИТС, полученные при проверке работоспособности ИТС в течение 1000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной, с интенсивностью 630 пусков за 1 час.

Время от начала испытания	Температура микроконтроллера (PBR-MCTemp), °C	Температура силовой части (PBR-SPTemp), °C
0:00:00	49	39
0:08:00	54	61
0:16:00	59	71
0:24:00	63	76
0:32:00	66	79
0:40:00	67	77
0:48:00	68	79
0:56:00	69	80
1:04:00	69	81
1:12:00	70	81
1:20:00	70	81
1:28:00	70	82
1:36:00	70	81
1:44:00	71	81

Р и с у н о к 1 — График изменения температуры микроконтроллера ИТС и температуры силовой части ИТС при проверке работоспособности ИТС в течение 1000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной, с интенсивностью 630 пусков за 1 час.



Т а б л и ц а 5.4 — Промежуточная проверка логики срабатывания системы защит

№ п/п	Наименование вида воздействий	Результат испытаний
1.1	Проверка срабатывания защиты при обрыве питающей фазы	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
1.2	Проверка срабатывания защиты при заклинивании	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
1.3	Проверка срабатывания защиты по сигналу «Аварийный стоп»	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
1.4	Проверка срабатывания защиты при обрыве фазы в нагрузке	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
1.5	Проверка срабатывания защиты при отсутствии нагрузки	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

Т а б л и ц а 5.5— Промежуточная проверка логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах.

№ п/п	Наименование вида воздействий	Результат испытаний
2.1	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при работе без дожима и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.2	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при дожиме по МВ, наличии КВЗ и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.3	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при дожиме по МВ без КВЗ и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.4	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при работе без дожима и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.5	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при дожиме по МВ, наличии КВЗ и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.6	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при дожиме по МВ без КВЗ и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.7	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по AI (КВ(Полож. по AI2) при работе без дожима и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.8	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по AI (КВ(Полож. по AI2) при работе без дожима и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.9	Проверка логики управления в режиме работы при определении положения по AI (Аналоговый) при работе без дожима и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.10	Проверка логики управления в режиме работы при определении положения по AI (Аналоговый) при дожиме по току и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.11	Проверка логики управления в режиме работы при определении положения по AI (Аналоговый) при дожиме по току и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено

Т а б л и ц а 5.6 — Температура микроконтроллера ИТС, температура силовой части ИТС, значение регистра количества пусков за 1 час, общее количество выполненных пусков, полученные на первом этапе проверки работоспособности ИТС в течение 9000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной

Время от начала испытания	Температура микроконтроллера (PBR-MCTemp), °C	Температура силовой части (PBR-SPTemp), °C	Количество пусков за 1 час (PBR-RPH)	Количество выполненных пусков (PBR-CyclesDone)
0:00:00	39	27	0	0
0:06:00	45	48	50	51
0:12:00	51	58	101	102
0:18:00	55	62	151	152
0:24:00	58	64	202	203
0:30:00	60	65	252	253
0:36:00	62	67	303	304
0:42:00	63	67	353	354
0:48:00	63	68	404	405
0:54:00	64	69	455	455
1:00:00	65	69	505	506
1:06:00	65	69	506	557

Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024

Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

Продолжение таблицы 5.6

Время от начала испытания	Температура микроконтроллера (PBR-MCTemp), °C	Температура силовой части (PBR-SPTemp), °C	Количество пусков за 1 час (PBR-RPH)	Количество выполненных пусков (PBR-CyclesDone)
1:12:00	65	70	505	607
1:18:00	66	71	506	658
1:24:00	66	72	505	708
1:30:00	67	72	506	759
1:36:00	67	72	506	810
1:42:00	67	72	506	860
1:48:00	67	72	506	911
1:54:00	67	72	505	961
2:00:00	67	72	506	1012
2:06:00	67	72	506	1063
2:12:00	67	71	506	1113
2:18:00	67	71	506	1164
2:24:00	67	72	506	1214
2:30:00	67	72	506	1265
2:36:00	67	71	506	1316
2:42:00	67	71	506	1366
2:48:00	67	72	506	1417
2:54:00	67	73	506	1467
3:00:00	68	73	506	1518
3:06:00	68	73	506	1569
3:12:00	68	74	506	1619
3:18:00	68	74	506	1670
3:24:00	68	75	507	1720
3:30:00	68	75	506	1771
3:36:00	68	75	506	1822
3:42:00	68	75	506	1872
3:48:00	69	74	506	1923
3:54:00	69	75	506	1973
4:00:00	69	75	506	2024
4:06:00	69	75	506	2074
4:12:00	69	75	506	2125
4:18:00	69	75	506	2176
4:24:00	69	75	505	2226
4:30:00	69	75	506	2277
4:36:00	69	75	505	2327
4:42:00	69	75	506	2378
4:48:00	69	75	505	2428
4:54:00	69	75	506	2479
5:00:00	69	75	505	2529
5:06:00	69	75	505	2580
5:12:00	69	75	505	2630
5:18:00	69	75	505	2681
5:24:00	69	75	505	2731
5:30:00	69	75	505	2782
5:36:00	69	75	505	2832
5:42:00	69	75	505	2883
5:48:00	69	74	505	2933
5:54:00	69	74	505	2984
6:00:00	69	75	506	3034
6:06:00	69	75	505	3085
6:12:00	69	75	506	3135
6:18:00	69	74	505	3186
6:24:00	69	75	506	3236
6:30:00	69	75	505	3287
6:36:00	69	75	506	3338
6:42:00	69	75	505	3388
6:48:00	70	75	506	3439
6:54:00	70	75	506	3489
7:00:00	70	76	505	3540
7:06:00	70	75	506	3590
7:12:00	70	76	505	3641
7:18:00	70	76	506	3692
7:24:00	70	76	505	3742
7:29:02	70	77	506	3785

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

Р и с у н о к 2 — График изменения температуры микроконтроллера ИТС, температуры силовой части ИТС, значения регистра количества пусков за 1 час, общего количества выполненных пусков на первом этапе проверки работоспособности ИТС в течение 9000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной



Т а б л и ц а 5.7 — Температура микроконтроллера ИТС, температура силовой части ИТС, значение регистра количества пусков за 1 час, общее количество выполненных пусков, полученные на втором этапе проверки работоспособности ИТС в течение 9000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной

Время от начала испытания	Температура микроконтроллера (PBR-MCTemp), °C	Температура силовой части (PBR-SPTemp), °C	Количество пусков за 1 час (PBR-RPH)	Количество выполненных пусков (PBR-CyclesDone)
0:00:00	40	27	0	3785
0:06:00	45	47	47	3836
0:12:00	51	56	98	3886
0:18:00	54	61	148	3937
0:24:00	57	63	199	3988
0:30:00	60	65	250	4038
0:36:00	61	66	300	4089
0:42:00	62	67	351	4140
0:48:00	62	66	401	4190
0:54:00	63	67	452	4241
1:00:00	63	67	503	4291
1:06:00	64	68	506	4342
1:12:00	64	68	506	4393
1:18:00	64	68	507	4443
1:24:00	65	68	506	4494
1:30:00	65	69	506	4544
1:36:00	65	69	506	4595
1:42:00	65	69	506	4646
1:48:00	65	69	507	4696
1:54:00	66	69	506	4747
2:00:00	66	70	506	4797
2:06:00	66	70	507	4848
2:12:00	66	71	506	4899
2:18:00	66	71	506	4949
2:24:00	66	71	506	5000
2:30:00	66	72	506	5050
2:36:00	67	71	506	5101
2:42:00	67	71	506	5151
2:48:00	67	72	505	5202
2:54:00	67	71	506	5252

**Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024
Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.**

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

Продолжение таблицы 5.7 - Температура микроконтроллера ИТС, температура силовой части ИТС, значение регистра количества пусков за 1 час, общее количество выполненных пусков, полученные на втором этапе проверки работоспособности ИТС в течение 9000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной

Время от начала испытания	Температура микроконтроллера (PBR-MCTemp), °C	Температура силовой части (PBR-SPTemp), °C	Количество пусков за 1 час (PBR-RPH)	Количество выполненных пусков (PBR-CyclesDone)
3:00:00	67	72	505	5303
3:06:00	67	72	505	5354
3:12:00	67	72	506	5404
3:18:00	67	72	505	5455
3:24:00	67	73	506	5505
3:30:00	68	73	505	5556
3:36:00	68	73	506	5606
3:42:00	68	74	505	5657
3:48:00	68	74	506	5707
3:54:00	68	74	505	5758
4:00:00	68	74	506	5808
4:06:00	68	74	505	5859
4:12:00	68	74	505	5909
4:18:00	68	74	505	5960
4:24:00	68	74	505	6010
4:30:00	69	74	505	6061
4:36:00	69	74	505	6111
4:42:00	68	73	505	6162
4:48:00	68	74	505	6212
4:54:00	69	74	505	6263
5:00:00	69	73	505	6313
5:06:00	69	73	505	6364
5:12:00	68	74	505	6414
5:18:00	69	74	505	6465
5:24:00	69	75	505	6515
5:30:00	69	75	505	6566
5:36:00	69	75	505	6616
5:42:00	69	76	505	6667
5:48:00	69	75	505	6717
5:54:00	69	75	505	6768
6:00:00	69	75	505	6818
6:06:00	69	76	505	6869
6:12:00	69	76	505	6919
6:18:00	69	76	505	6970
6:24:00	69	76	505	7020
6:30:00	69	76	505	7071
6:36:00	69	76	505	7121
6:42:00	70	76	505	7172
6:48:00	70	76	505	7222
6:54:00	70	76	505	7273
7:00:00	69	76	505	7323
7:06:00	70	76	506	7374
7:12:00	70	76	505	7424
7:18:00	70	76	506	7475
7:24:00	70	76	505	7525
7:30:00	70	76	506	7576
7:36:00	70	77	505	7626
7:42:00	70	76	506	7677
7:48:00	70	76	505	7727
7:54:00	70	77	506	7778
8:00:00	70	77	505	7828
8:06:00	70	77	505	7879
8:12:00	70	77	505	7930
8:18:00	70	77	505	7980
8:20:24	70	77	506	8000

**Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024
Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.**

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

Р и с у н о к 3 — График изменения температуры микроконтроллера ИТС, температуры силовой части ИТС, значения регистра количества пусков за 1 час, общего количества выполненных пусков на втором этапе проверки работоспособности ИТС в течение 9000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной

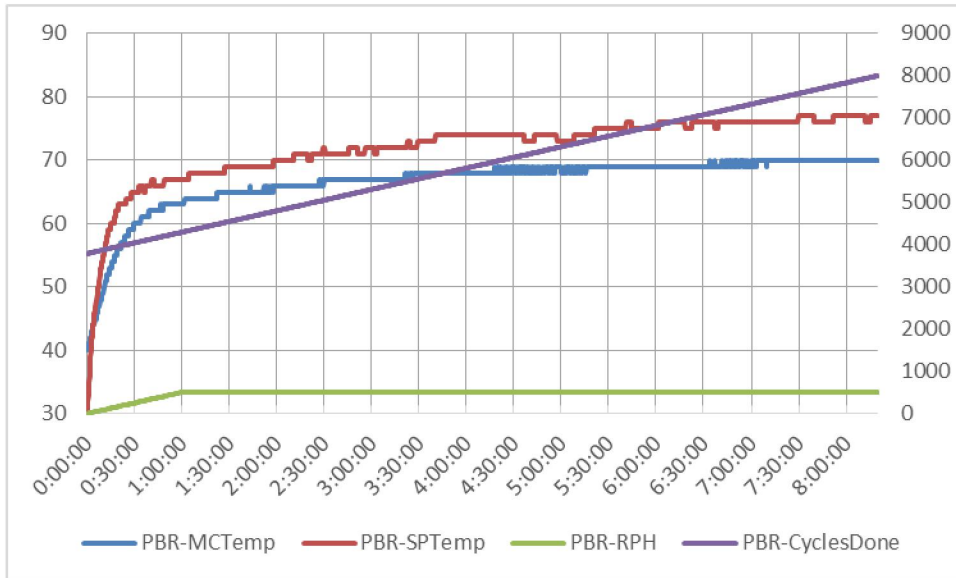


Таблица 5.8— Температура микроконтроллера ИТС, температура силовой части ИТС, значение регистра количества пусков за 1 час, общее количество выполненных пусков, полученные на третьем этапе проверки работоспособности ИТС в течение 9000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной

Время от начала испытания	Температура микроконтроллера (PBR-MCTemp), °C	Температура силовой части (PBR-SPTemp), °C	Количество пусков за 1 час (PBR-RPH)	Количество выполненных пусков (PBR-CyclesDone)
0:00:00	41	27	0	8000
0:06:00	46	48	47	8051
0:12:00	51	56	98	8101
0:18:00	55	61	148	8152
0:24:00	57	63	199	8203
0:30:00	59	64	250	8253
0:36:00	61	64	300	8304
0:42:00	61	65	351	8355
0:48:00	62	65	402	8405
0:54:00	63	66	452	8456
1:00:00	63	67	503	8506
1:06:00	63	67	506	8557
1:12:00	64	68	506	8608
1:18:00	64	68	507	8658
1:24:00	64	68	506	8709
1:30:00	65	69	506	8759
1:36:00	65	69	506	8810
1:42:00	65	69	506	8860
1:48:00	65	69	505	8911
1:54:00	65	69	506	8961
1:58:48	65	69	506	9000

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

Рисунок 4 — График изменения температуры микроконтроллера ИТС, температуры силовой части ИТС, значения регистра количества пусков за 1 час, общего количества выполненных пусков на третьем этапе проверки работоспособности ИТС в течение 9000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной

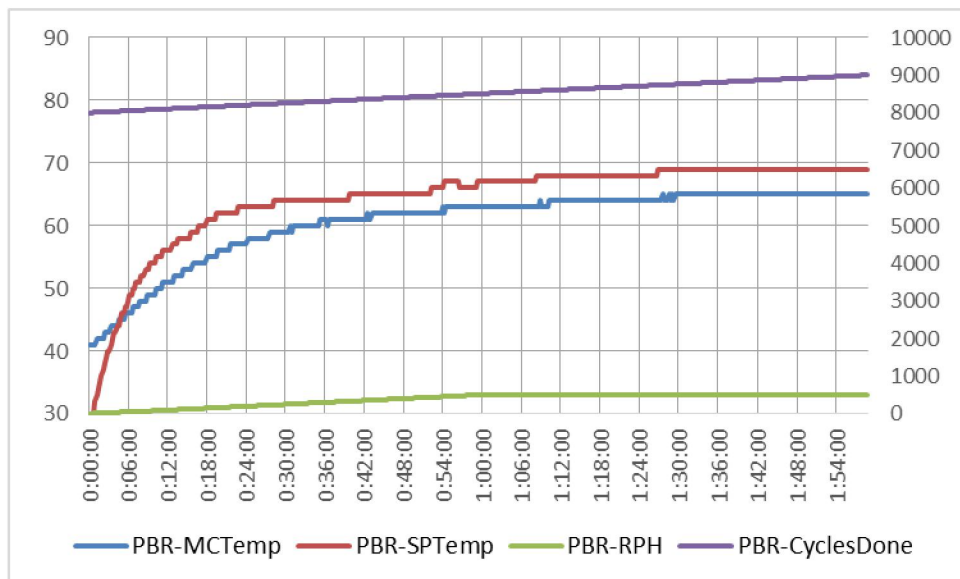


Таблица 5.9 — Конечная проверка логики срабатывания системы защит

№ п/п	Наименование вида воздействий	Результат испытаний
1.1	Проверка срабатывания защиты при обрыве питающей фазы	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
1.2	Проверка срабатывания защиты при заклинивании	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
1.3	Проверка срабатывания защиты по сигналу «Аварийный стоп»	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
1.4	Проверка срабатывания защиты при обрыве фазы в нагрузке	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
1.5	Проверка срабатывания защиты при отсутствии нагрузки	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено

Т а б л и ц а 5.10 — Конечная проверка логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах

№ п/п	Наименование вида воздействий	Результат испытаний
2.1	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при работе без дожима и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.2	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при дожиме по МВ, наличии КВЗ и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.3	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при дожиме по МВ без КВЗ и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.4	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при работе без дожима и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено

**Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024
Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.**

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

Продолжение таблицы 5.10 — Конечная проверка логики работы ИТС с электроприводом арматуры в разных режимах.

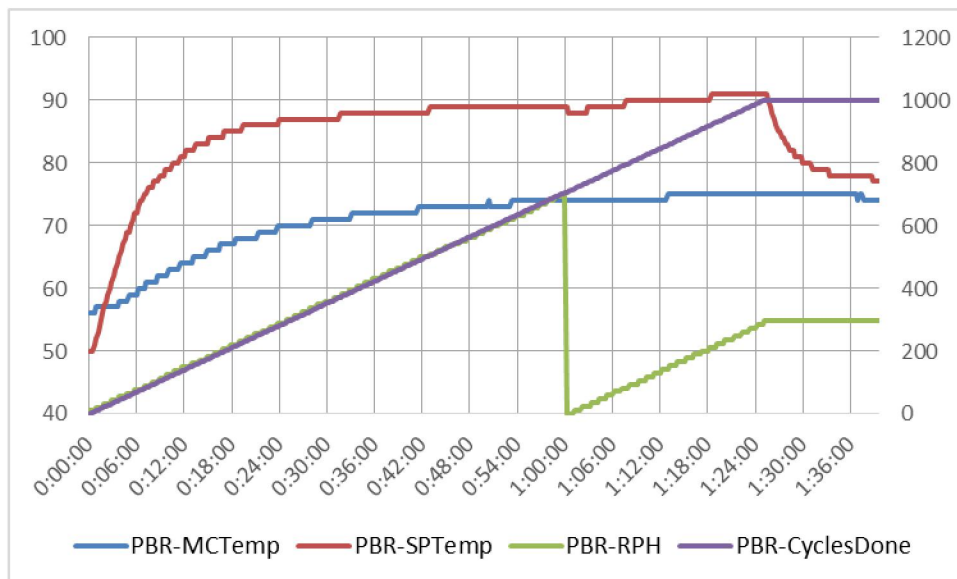
№ п/п	Наименование вида воздействий	Результат испытаний
2.5	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при дожиге по МВ, наличии КВЗ и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.6	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по времени (КВ(Полож. по t) при дожиге по МВ без КВЗ и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.7	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по AI (КВ(Полож. по AI2) при работе без дожима и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.8	Проверка логики управления в режиме работы по конечным выключателям и определения положения по AI (КВ(Полож. по AI2) при работе без дожима и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.9	Проверка логики управления в режиме работы при определении положения по AI (Аналоговый) при работе без дожима и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.10	Проверка логики управления в режиме работы при определении положения по AI (Аналоговый) при дожиге по току и управлении с помощью команд	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено
2.11	Проверка логики управления в режиме работы при определении положения по AI (Аналоговый) при дожиге по току и управлении по положению	Выполнено в полном объеме, отклонений не выявлено

Таблица 5.11 — Температура микроконтроллера ИТС, температура силовой части ИТС, значение регистра количества пусков за 1 час, общее количество выполненных пусков, полученные при дополнительной проверке работоспособности ИТС в течение 1000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной

Время от начала испытания	Температура микроконтроллера (PBR-MCTemp), °C	Температура силовой части (PBR-SPTemp), °C	Количество пусков за 1 час (PBR-RPH)	Количество выполненных пусков (PBR-CyclesDone)
0:00:00	56	50	11	0
0:06:00	59	72	77	69
0:12:00	64	81	148	139
0:18:00	67	85	218	210
0:24:00	70	87	289	281
0:30:00	71	87	360	352
0:36:00	72	88	431	422
0:42:00	73	88	500	493
0:48:00	73	89	561	564
0:54:00	74	89	632	635
1:00:00	74	89	703	705
1:06:00	74	89	59	775
1:12:00	74	90	130	846
1:18:00	75	90	200	916
1:24:00	75	91	271	987
1:25:12	75	91	295	1000
1:30:00	75	80	295	1000
1:36:00	75	78	295	1000
1:39:50	74	77	295	1000

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

Рисунок 5 — График изменения температуры микроконтроллера ИТС, температуры силовой части ИТС, значения регистра количества пусков за 1 час, общего количества выполненных пусков при дополнительной проверке работоспособности ИТС в течение 1000 пусков при нагрузке, близкой к максимальной



Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям.
Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения
АО «ЭНИЦ»

8 НАРУШЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ИСПЫТАНИЙ

8.1 Возникшие в ходе работы несоответствия установленным требованиям: отсутствуют

8.2 Дата и время приостановки работ: —

8.3 Причина возникновения несоответствия: —

8.4 Требования к изменению первоначального объема работ и (или) к качеству выполнения данных работ —

9 ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Проведены испытания серийного образца пускателя бесконтактного реверсивного ПБР10А-А.RS.ETH.АО зав. №124368240332128271, версия ПО 2.57
(наименование изделия, заводской номер) (указать нормативный документ)

Работы по проведению испытаний по программе и методике «Пускатель бесконтактный реверсивный ПБР10А. Программа и методика испытаний КИФЮ.425400.050 ПМ» выполнены в полном объеме
(обозначение документа)

В процессе проведения испытаний серийного образца пускателя бесконтактного реверсивного ПБР10А-А.RS.ETH.АО зав. №124368240332128271, версия ПО 2.57 отклонений от исправного состояния согласно программы и методики не установлено
(наименование изделия)

ПРИЛОЖЕНИЯ:

- 1 Приложение А Рисунок А.1 – Конфигурация № 1 испытательного стенда. Схема электрическая соединений.
- 2 Приложение А Рисунок А.2 – Конфигурация № 2 испытательного стенда. Схема электрическая соединений.
- 3 Приложение А Рисунок А.3 – Конфигурация № 3 испытательного стенда. Схема электрическая соединений.
- 4 Приложение Б Рисунок Б.1 – Фотография металлического корпуса с элементами испытательного стенда.
- 5 Приложение Б Рисунок Б.2 – Фотография электродвигателя.
- 6 Приложение Б Рисунок Б.3 – Фотография запорной арматуры с электроприводом.
- 7 Приложение Б Рисунок Б.4 – Фотография испытательного стенда.
- 8 Приложение Г Внешний вид окна специального программного обеспечения.

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

Ответственные исполнители работ

Начальник ИЛ АО «ЭНИЦ»



Н.А. Брус

Главный специалист ИЛ АО «ЭНИЦ»
(должность представителя ИЛ АО «ЭНИЦ»)



Д. А. Столпник

Лица, не являющиеся сотрудниками ИЛ АО «ЭНИЦ» на испытаниях не присутствовали

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

Приложение А

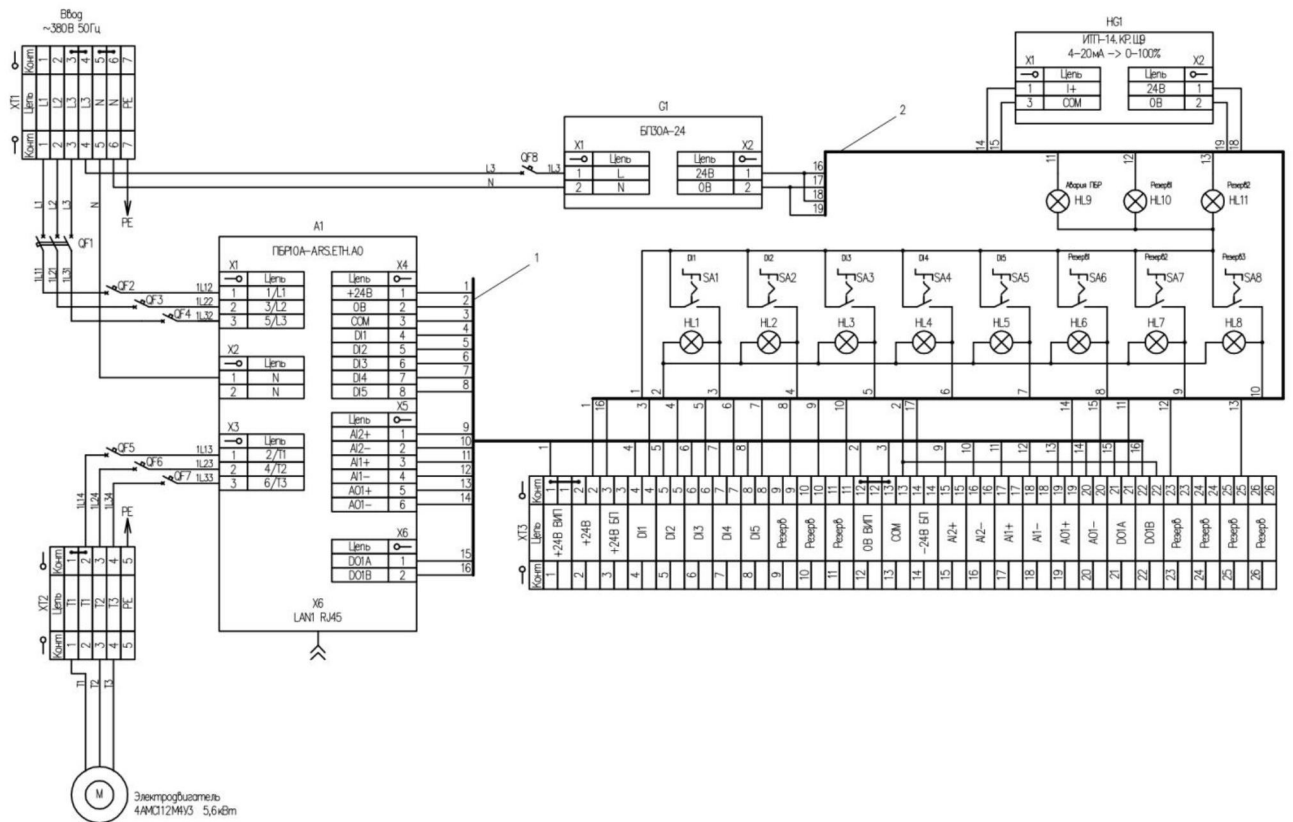


Рисунок А.1 - Конфигурация № 1 испытательного стенда
 .Схема электрическая соединений

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО «ЭНИЦ»

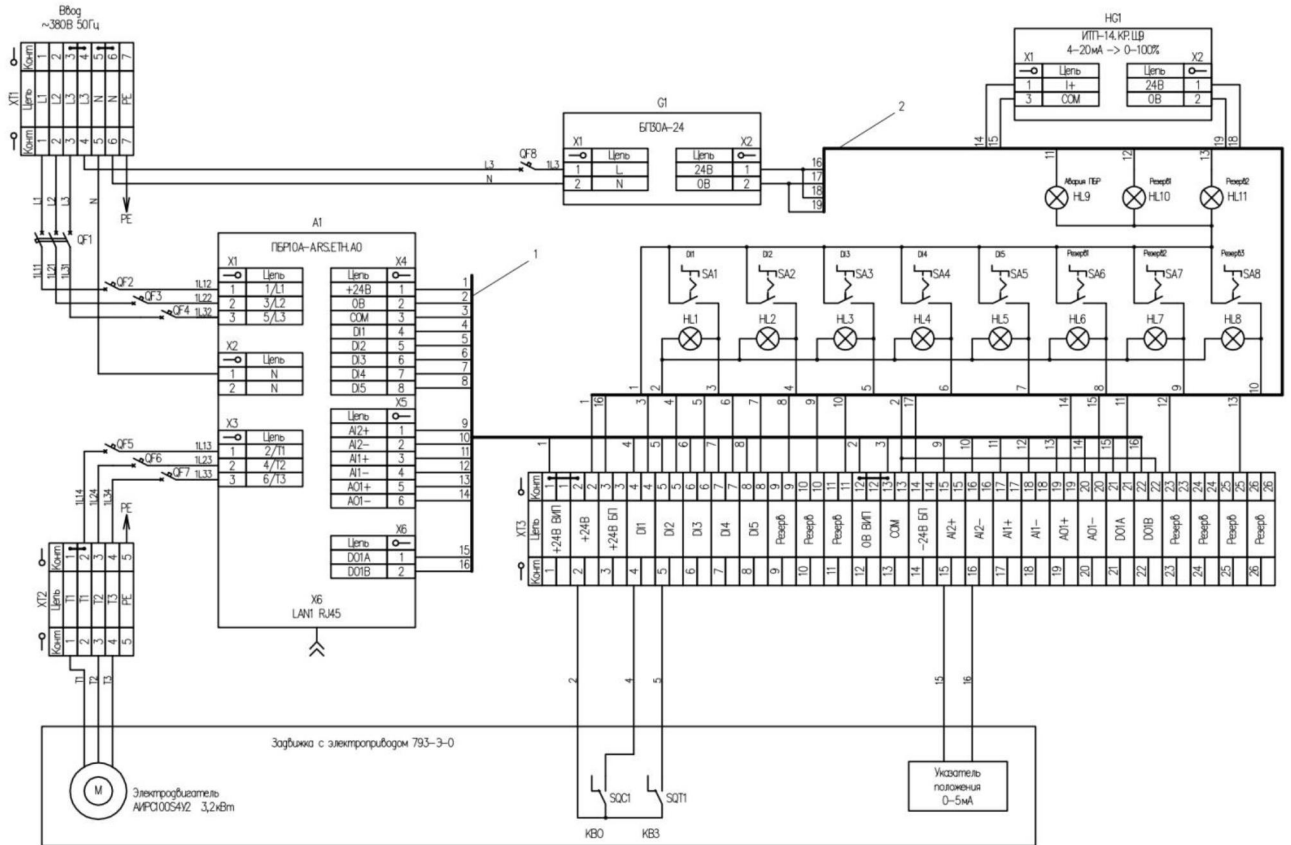


Рисунок А.2 - Конфигурация № 2 испытательного стенда.
 Схема электрическая соединений

Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024
Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый
испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без
разрешения АО «ЭНИЦ»

Приложение Б

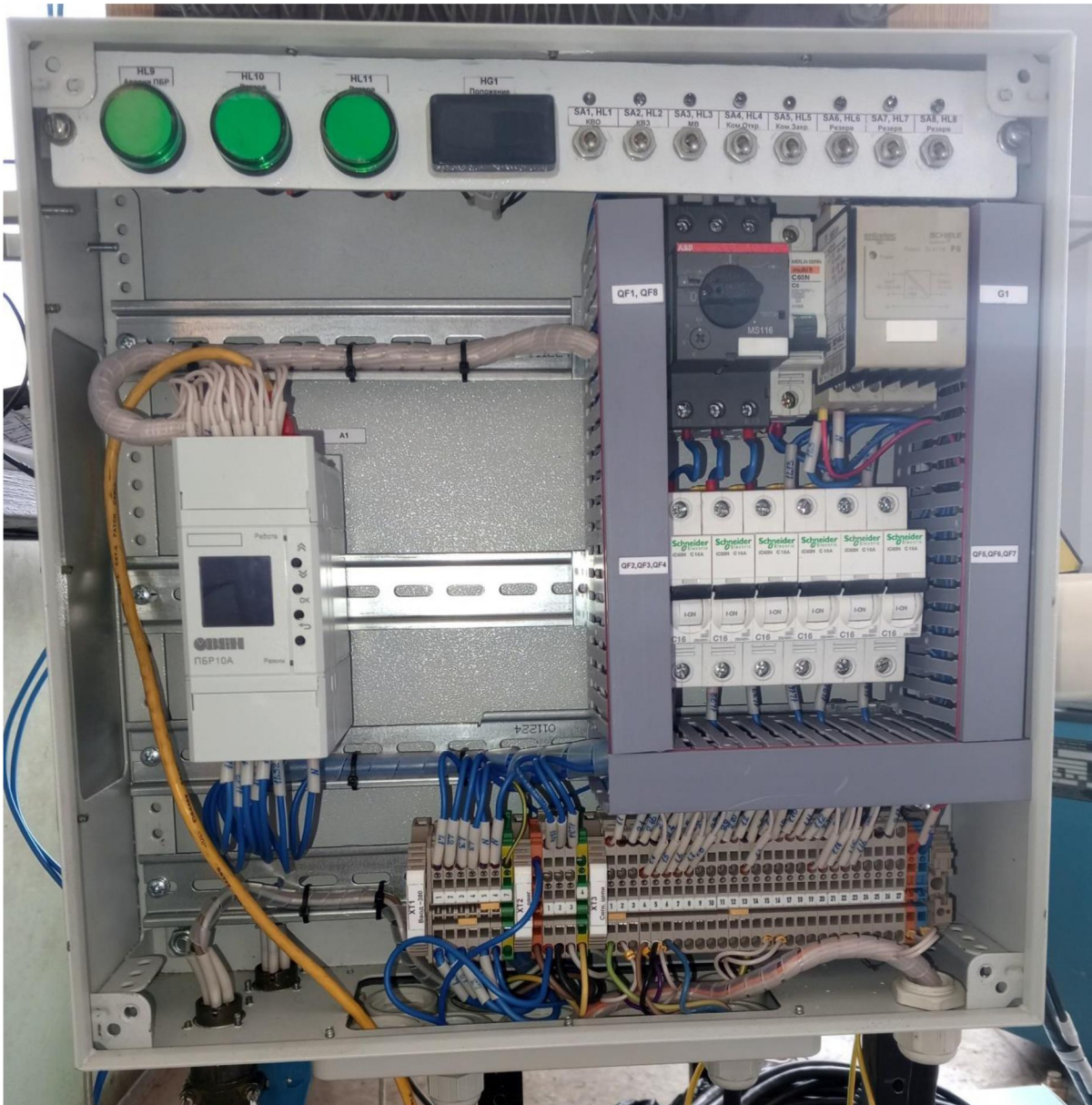


Рисунок Б.1 – Фотография металлического корпуса с элементами испытательного стенда

Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024
Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый
испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без
разрешения АО «ЭНИЦ»



Рисунок Б.2 – Фотография электродвигателя

Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024
Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый
испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без
разрешения АО «ЭНИЦ»



Рисунок Б.3 – Фотография запорной арматуры с электроприводом

Протокол испытаний от 25.04.2024 № 173-13/192-2024
Всего экземпляров: 4 (четыре) шт.

Результаты настоящего протокола распространяются только на образец подвергнутый
испытаниям. Не допускается частичная или полная перепечатка настоящего протокола без
разрешения АО «ЭНИЦ»



Рисунок Б.4 – Фотография испытательного стенда

