

Контроллер СМАРТ-КП2

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2022

Перечень условных сокращений, принятых в документе:

АРМ	автоматизированное рабочее место;
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическим процессом;
ЗИП	запасные части и принадлежности;
КП	контроллер присоединения;
ОБР	оперативная блокировка;
ОИК	оперативно-информационный комплекс;
ПАС	преобразователь аналоговых сигналов;
ПО	программное обеспечение;
ППО	прикладное программное обеспечение;
ПС	подстанция;
РЗиА	релейная защита и автоматика;
РЭ	руководство по эксплуатации;
СКСУ	станционный контроллер связи и управления;
ССПИ	система сбора и передачи технологической информации;
ЦВ	цифровой вычислитель;
ЦППС	центральная приёмо-передающая станция;
ЦТН	цифровой трансформатор напряжения;
ЦТТ	цифровой трансформатор тока;
FIFO	First Input – First Output (англ.) – память типа «первым вошёл-первым ушёл»;
GOOSE	Generic Object Oriented Substation Event (англ.) – общие объектно-ориентированные события на подстанции;
LED	Light Emitting Diode (англ.) – светодиодный индикатор
MMS	Manufacturing Message Specification (англ.) – протокол МЭК 61850-8-1 для передачи данных от интеллектуальных устройств в систему управления;
NTP	Network Time Protocol (англ.) – сетевой временной протокол;
PRP	Parallel Redundancy Protocol model (англ.) – протокол бесшовного параллельного резервирования;
PTP	Precision Time Protocol (англ.) – протокол точного времени, используемый для синхронизации часов по компьютерной сети;
SNTP	Simple Network Time Protocol (англ.) – простой сетевой временной протокол;
SV	Sampled Values (англ.) – протокол передачи мгновенных выборок аналоговых значений по стандарту МЭК 61850-9-2.

Ивл. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Ивл. № дубл.	Подл. и дата

					ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Контроллер SMART-КП2 имеет следующие варианты исполнения:

- Контроллер SMART-КП2 ЛКЖТ.421457.618-01 (в пластиковом корпусе);
- Контроллер SMART-КП2 ЛКЖТ.421457.618-02 (в металлическом корпусе);
- Контроллер SMART-КП2 ЛКЖТ.421457.618-03 (в металлическом корпусе, с возможностью установки в 19 дюймовую стойку, на базе промышленного сервера).

Настоящий документ содержит информацию о конструкции, технических характеристиках, подготовке, порядке включения и эксплуатации контроллера SMART-КП2 ЛКЖТ.421457.618-03 (далее также Изделие, SMART-КП2, контроллер), а также другие сведения, необходимые для эксплуатации Изделия.

Контроллер SMART-КП2 поставляется в составе шкафа, а также как самостоятельное изделие и предназначен для применения на электростанциях, подстанциях и прочих объектах автоматизации.

До включения контроллера SMART-КП2 необходимо ознакомиться с настоящим РЭ. Надёжность и долговечность контроллера SMART-КП2 обеспечиваются не только качеством Изделия, но и соблюдением режимов и условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем документе, является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию Изделия, в его аппаратную и программную части могут быть внесены незначительные изменения, не ухудшающие параметры и качество, которые не отражены в настоящем издании.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ					Лист
										4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Контроллер СМАРТ-КП2 предназначен для применения в составе систем сбора и передачи технологической информации (ССПИ), а также автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) энергообъектов для сбора, обмена данными с верхними уровнями управления, вычисления действующих значений электрических параметров по мгновенным значениям (Sampled Values, SV), получаемым по протоколу МЭК 61850-9-2, передачи результатов вычислений электрических параметров по локальной сети с использованием протокола МЭК 61850-8-1, работы в сетях с поддержкой PRP и PTP.

1.1.2 Контроллер СМАРТ-КП2 может быть использован как:

- станционный контроллер связи и управления (СКСУ);
- контроллер присоединений (КП) без прямого ввода сигналов;
- центральная приёмо-передающая станция (ЦППС);
- цифровой вычислитель (ЦВ).

1.1.3 Контроллер СМАРТ-КП2 может выполнять следующие функции:

- сбор, обработку, накопление, хранение и передачу данных с внешних устройств (цифровых измерительных устройств, микропроцессорных счётчиков электрической энергии, микропроцессорных измерительных преобразователей, терминалов РЗиА, контроллеров, устройств аналогового ввода).
- обмен информацией с локальным оперативно-информационным комплексом (ОИК);
- реализация логики и функционала ОБР;
- информационный обмен со смежными и вышестоящими уровнями диспетчерско-технологического управления;
- поддержка средств операторского контроля (панель управления, АРМ телемеханика, сервисный инженерный пульт);
- функции ручного ввода значений;
- обмен информацией с устройствами сторонних комплексов на других энергетических объектах;
- самодиагностика работоспособности и индикация неисправного состояния;
- поддержка математических и логических функций для обработки информации;
- ведение «Журнала событий»;

Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

- поддержка синхронизации времени от внутреннего и от внешних источников точного времени SNTP/NTP/PTP.

1.2 Обозначение при заказе

1.2.1 Обозначение контроллера и шифр заказа

Контроллер СМАРТ-КП2 ЛКЖТ.421457.618-03 базируется на технической платформе BLOK ЛКЖТ.466259.012 или BLOK Energy ЛКЖТ.466259.031.

Схема условного обозначения контроллера при заказе:

ЛКЖТ.421457.618-03	/	X	.	K
--------------------	---	---	---	---

где:

«X» – конструктивное исполнение корпуса контроллера:

1 — на технической платформе BLOK ЛКЖТ.466259.012;

2 — на технической платформе BLOK Energy ЛКЖТ.466259.031;

«K» – указывается только если выбрана платформа BLOK ЛКЖТ.466259.012 (X = 1):

U —BLOK ЛКЖТ.466259.012-00 в корпусе «Ultra»;

X —BLOK ЛКЖТ.466259.012-01 в корпусе «XT».

Примечание: при заказе контроллера опции (тип процессора, объем оперативной памяти, количество и объем жестких дисков и т.д.) должны выбираться по опросному листу.

1.2.2 Дополнительные модификации

Существуют дополнительные исполнения контроллеров СМАРТ-КП2:

«Контроллер СМАРТ-КП2 ЛКЖТ.421457.618-01», в пластиковом корпусе. Полное обозначение при заказе приведено в ЛКЖТ.421457.618-02РЭ;

«Контроллер СМАРТ-КП2 ЛКЖТ.421457.618-02», в металлическом корпусе. Полное обозначение при заказе приведено в ЛКЖТ.421457.618-02РЭ;

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики контроллера СМАРТ-КП2 приведены в таблице 1. Другая техническая информация представлена в разделе 2.

Таблица 1 – Основные технические характеристики

Наименование параметра		Значение параметра
Процессор		
Платформа		Intel Core или Intel Xeon ¹
Оперативная память		
Тип оперативной памяти		DDR4
Установленный объем оперативной памяти		До 128 ГБ ²

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	памяти, количество и объем жестких дисков и т.д.) должны выбираться по опросному листу.																																		
					1.2.2 Дополнительные модификации																																		
					Существуют дополнительные исполнения контроллеров СМАРТ-КП2:																																		
					«Контроллер СМАРТ-КП2 ЛКЖТ.421457.618-01», в пластиковом корпусе. Полное обозначение при заказе приведено в ЛКЖТ.421457.618-02РЭ;																																		
					«Контроллер СМАРТ-КП2 ЛКЖТ.421457.618-02», в металлическом корпусе. Полное обозначение при заказе приведено в ЛКЖТ.421457.618-02РЭ;																																		
					1.3 Технические характеристики																																		
					1.3.1 Основные технические характеристики																																		
					Основные технические характеристики контроллера СМАРТ-КП2 приведены в таблице 1. Другая техническая информация представлена в разделе 2.																																		
					Таблица 1 – Основные технические характеристики																																		
					<table><tr><td colspan="3">Наименование параметра</td><td colspan="2">Значение параметра</td></tr><tr><td colspan="5">Процессор</td></tr><tr><td colspan="3">Платформа</td><td colspan="2">Intel Core или Intel Xeon ¹</td></tr><tr><td colspan="5">Оперативная память</td></tr><tr><td colspan="3">Тип оперативной памяти</td><td colspan="2">DDR4</td></tr><tr><td colspan="3">Установленный объем оперативной памяти</td><td colspan="2">До 128 ГБ ²</td></tr></table>					Наименование параметра			Значение параметра		Процессор					Платформа			Intel Core или Intel Xeon ¹		Оперативная память					Тип оперативной памяти			DDR4		Установленный объем оперативной памяти			До 128 ГБ ²	
Наименование параметра			Значение параметра																																				
Процессор																																							
Платформа			Intel Core или Intel Xeon ¹																																				
Оперативная память																																							
Тип оперативной памяти			DDR4																																				
Установленный объем оперативной памяти			До 128 ГБ ²																																				

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Наименование параметра					Значение параметра	
Устройства хранения данных						
Поддержка SSD/HDD					Да	
Количество SSD/HDD					2	
Объем одного SSD/HDD					от 64 ГБ до 4 ТБ	
Видеоадаптер						
Максимальное разрешение					1920×1080 точек	
Интерфейс					DisplayPort	
Программное обеспечение						
Установленная операционная система					Linux	
Сторожевой таймер						
Аппаратный					Да	
Программный					Да	
Корпус						
Варианты установки					19 дюймовая стойка, стол, стена, DIN-рейка, виброопоры	
Система охлаждения					Безвентиляторная	
Масса					Не более 7 кг	
Условия эксплуатации (стандартное исполнение)						
Климатическое исполнение					УХЛ4 по ГОСТ 15150-69	
Температура эксплуатации					от минус 10 °С до плюс 50 °С ³	
Относительная влажность воздуха (без конденсации)					до 80 % при 25 °С	
Условия эксплуатации (исполнение с расширенным температурным диапазоном)						
Климатическое исполнение					УХЛ4 по ГОСТ 15150-69	
Температура эксплуатации					от минус 40 °С до плюс 70 °С ³	
Относительная влажность воздуха (без конденсации)					до 80 % при 25 °С	
Атмосферное давление и тип атмосферы при эксплуатации						
Атмосферное давление					От 73,3 до 106,7 кПа (от 550 до 800 мм рт. ст.)	
Тип атмосферы согласно ГОСТ 15150-96					II (промышленная атмосфера)	
Устойчивость к механическим воздействиям						
Группа механического исполнения по ГОСТ 30631-99					М40	
Сейсмостойкость					9 баллов по шкале MSK-64 на высотной отметке до 25 м	
Степень защиты корпуса						
Степень защиты корпуса согласно ГОСТ 14254-96					IP50 при установленных ответных интерфейсных разъемах	
Характеристики электропитания						
Количество вводов питания					2	
Потребляемая мощность					Не более 150 ВА	
Входное напряжение блока питания переменного тока 230 В					90...264 В, 47 ... 53 Гц	
Входное напряжение блока питания постоянного тока 220 В					140...264 В	
Входное напряжение блока питания постоянного тока 24 В					9 ... 36 В	

					ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ

Наименование параметра	Значение параметра
Показатели надежности	
Средняя наработка на отказ, не менее	125 000 ч
Средний срок службы (при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы)	25 лет
Среднее время восстановления работоспособности (с использованием ЗИП)	Не более 30 минут
Примечание: ¹ Тип процессора выбирается при заказе. ² Объем оперативной памяти выбирается при заказе, максимальный объем оперативной памяти определяется типом процессора. ³ Значение верхней рабочей температуры должно определяться температурой воздуха на расстоянии 30 мм от верхней радиаторной поверхности корпуса изделия.	

1.3.2 Электрическая изоляция

1.3.2.1 Электрическое сопротивление изоляции при напряжении 500 В между независимыми, гальванически не связанными между собой цепями и между этими цепями и корпусом (кроме цепей портов последовательной передачи данных) составляет:

- не менее 100 МОм в холодном состоянии (контроллер не включен и не менее 2 часов находился в нормальных климатических условиях) при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69;
- не менее 5 МОм – при наибольшем значении температуры;
- не менее 1 МОм при повышенной влажности.

1.3.2.2 В состоянии поставки электрическая прочность изоляции между независимыми, гальванически не связанными между собой цепями и между этими цепями и корпусом (кроме цепей портов последовательной передачи данных) выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение:

- 2000 В (действующее значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 минуты для цепей с рабочим напряжением более 60 В;
- 500 В (действующее значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 минуты для цепей с рабочим напряжением не более 60 В.

При повторных испытаниях испытательное напряжение должно составлять 85 % от вышеуказанного значения.

1.3.3 Электромагнитная совместимость

1.3.3.1 Контроллер, размещенный в электротехническом шкафу, устойчив к электромагнитным помехам по ГОСТ Р 51317.6.5-2006, ГОСТ Р 50652-94 (степень жесткости 5) и СТО 56947007 29.240.044 2010 – «Методические указания по обеспечению электромагнитной

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ	Лист
						8

совместимости на объектах электросетевого хозяйства». Критерий качества функционирования устройства при воздействии помех – А.

1.3.3.2 Уровень промышленных радиопомех при работе контроллера, размещенного в электротехническом шкафу, не превышает значений, установленных ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса А.

1.3.4 Режимы работы портов Ethernet

Контроллер СМАРТ-КП2 поддерживает следующие режимы работы портов Ethernet:

- независимая работа портов;
- объединение двух физических портов в один логический (Bonding);
- работа портов в режиме сетевого моста (Bridge);
- работа портов в режиме PRP.

1.3.5 Протоколы телемеханики и обмена информацией

Контроллер СМАРТ-КП2 поддерживает следующие протоколы телемеханики и обмена информацией:

- ГОСТ Р МЭК60870-5-101;
- ГОСТ Р МЭК60870-5-103;
- ГОСТ Р МЭК60870-5-104;
- МЭК 61850-8-1 (MMS);
- МЭК 61850-8-1 (GOOSE);
- МЭК 61850-9-2, МЭК 61850-9-2 LE, МЭК 61869-9 (Sampled Values);
- SNMP;
- Modbus RTU;
- Modbus TCP;
- МЭК 60870-6-505 TASE.2 (ICCP);
- TM800A;
- TM512;
- UTM7;
- Гранит;
- TM120.

Программное обеспечение Контроллера СМАРТ-КП2 непрерывно дорабатывается, может быть указан не полный перечень поддерживаемых протоколов на момент поставки.

Гибкая логика позволяет реализовать любые дополнительные протоколы, определённые Заказчиком.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ	Лист
						9

1.3.6 Протоколы синхронизации времени

Контроллер СМАРТ-КП2 поддерживает следующие протоколы синхронизации времени: NTP, SNTP, RTP, МЭК 60870-5-104.

1.3.7 Цифровой вычислитель

Контроллер позволяет принимать данные измерений согласно МЭК 61850-9-2 и корпоративному профилю МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» (СТО 56947007-25.040.30.309-2020) от цифровых трансформаторов тока (ЦТТ) и цифровых трансформаторов напряжения (ЦТН) или преобразователей аналоговых сигналов (ПАС), используя цифровые потоки (Sampled Values).

Контроллер может выполнять функции цифрового вычислителя (ЦВ) в части вычисления значений электрических величин для АСУ ТП (СТО 56947007-29.240.10.265-2019). Перечень вычисляемых параметров приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень вычисляемых параметров АСУ ТП

№ п/п	Параметр
1.	Мощность активная (фазная / суммарная по трем фазам)
2.	Мощность реактивная (фазная / суммарная по трем фазам)
3.	Мощность полная (фазная / суммарная по трем фазам)
4.	Сила тока (фазная)
5.	Напряжение (фазное / линейное)
6.	Частота сети (фазная)
7.	Коэффициент мощности (фазный / суммарный по трем фазам)

1.4 Упаковка

Упаковка обеспечивает защиту и сохранность Изделия от механических и климатических воздействий в процессе транспортирования и хранения.

Изделие упаковывается в индивидуальный полиэтиленовый чехол и транспортную тару с использованием дополнительных упаковочных вкладышей для исключения перемещения Изделия внутри транспортной тары.

Упаковка Изделий должна производиться в закрытых вентилируемых помещениях в нормальных условиях по ГОСТ 15150-69 (температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 35 °С; относительная влажность воздуха от 45 до 80 %, при температурах выше 30 °С относительная влажность не должна быть выше 70 %; атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа).

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка

Контроллер СМАРТ-КП2 имеет маркировку в соответствии с конструкторской документацией, включая следующую информацию:

- наименование изделия;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- информацию об изготовителе;
- заводской номер;
- дату изготовления;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- маркировку разъемов.

Маркировочная табличка контроллера СМАРТ-КП2 приведена на рисунке 1.

	RTSoft	ЛКЖТ.421457.618-03	
Наименование изделия:	Контроллер СМАРТ-КП2		
Изготовитель:	АО «РТСофт»		
Заводской номер:	...		
Дата изготовления:	ММ/ГГГГ		
Питание:	...		

Рисунок 1 – Маркировочная табличка

Рядом с клеммой защитного заземления размещен символ 5019 по ГОСТ Р МЭК 60417-2011.

Транспортная маркировка наносится на каждое грузовое место по трафарету несмываемой краской или на ярлыках в соответствии с ГОСТ 14192-96 и содержит знаки: «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Верх». Возможно нанесение других дополнительных информационных надписей.

1.5.2 Пломбирование

На корпус Изделия наносится специальная наклейка, выполняющая роль гарантийной пломбы. На наклейку нанесен логотип предприятия-изготовителя.

Наклейка наклеивается на корпус изделия таким образом, чтобы исключить возможность вскрытия корпуса изделия, не оставив видимых повреждений наклейки.

При повреждении или попытке повторной установки гарантийных наклеек предприятие-изготовитель не несет ответственности за работу изделия. Изделие признается не подлежащим гарантийному обслуживанию.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	«Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Верх». Возможно нанесение других дополнительных информационных надписей.							
					1.5.2 Пломбирование							
					На корпус Изделия наносится специальная наклейка, выполняющая роль гарантийной пломбы. На наклейку нанесен логотип предприятия-изготовителя.							
					Наклейка наклеивается на корпус изделия таким образом, чтобы исключить возможность вскрытия корпуса изделия, не оставив видимых повреждений наклейки.							
					При повреждении или попытке повторной установки гарантийных наклеек предприятие-изготовитель не несет ответственности за работу изделия. Изделие признается не подлежащим гарантийному обслуживанию.							
										ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ		Лист
												11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								

Таблица 5 – Назначения разъемов контроллера на базе платформы BLOK

Обозначение	Тип ответной части	Функциональное назначение
PWR1	6051.2003 (PC-186)	Электропитание – ввод 1
PWR2	6051.2003 (PC-186)	Электропитание – ввод 2
D. port 1	VN567AA	Видеовыход 1 DisplayPort
D. port 2	VN567AA	Видеовыход 2 DisplayPort
D. port 3	VN567AA	Видеовыход 3 DisplayPort
L. OUT	Jack 3.5 mm 3 конт.	Линейный аудиовыход
MIC	Jack 3.5 mm 3 конт.	Микрофонный аудиовход
Ethernet 1	8P8C RJ45	Ethernet 1000/100/10 Мбит/с
Ethernet 2	8P8C RJ45	Ethernet 1000/100/10 Мбит/с
Ethernet 3	8P8C RJ45	Ethernet 1000/100/10 Мбит/с
Ethernet 4	8P8C RJ45	Ethernet 1000/100/10 Мбит/с
Ethernet 5 SFP ¹	SFP (MSA INF-8074i)	Ethernet 1000 Мбит/с Fibre Channel
USB1	DS1107-01 USB3.0	USB 3.0
USB2	DS1107-01 USB3.0	USB 3.0
USB3	DS1107w	USB 2.0
USB4	DS1107w	USB 2.0
USB5	DS1107w	USB 2.0
USB6	DS1107w	USB 2.0
COM1	DB-9F	RS-232 гальванически изолированный
COM2	DB-9F	RS-232 гальванически изолированный
Знак заземления	НКИ 6.0 – 4	Защитное заземление (винт М4)
HDD/BAT/SIM	–	Порт доступа к сменной батарее питания RTC типа CR-2032
	–	Порт установки модуля двух накопителей 2,5” (HDD/SSD) в стандарте SATA 6 Гб/с

Примечание:
¹ Опциональный интерфейс.

2.1.2 Контроллер ЛКЖТ.421457.618-03/2

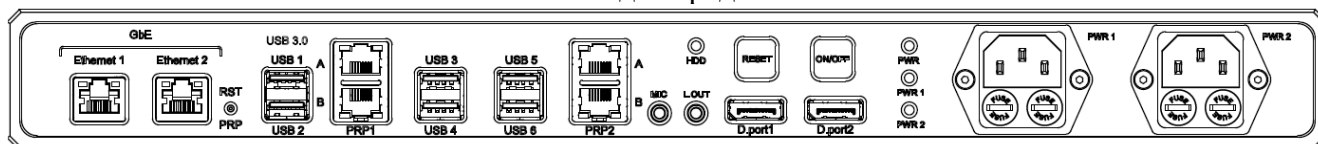
Внешний вид контроллера приведен на рисунке 3.

Назначение кнопок контроллера приведено в таблице 6.

Назначение светодиодов индикации контроллера приведено в таблице 7.

Назначения разъемов контроллера приведено в таблице 8.

Вид спереди



Вид сзади

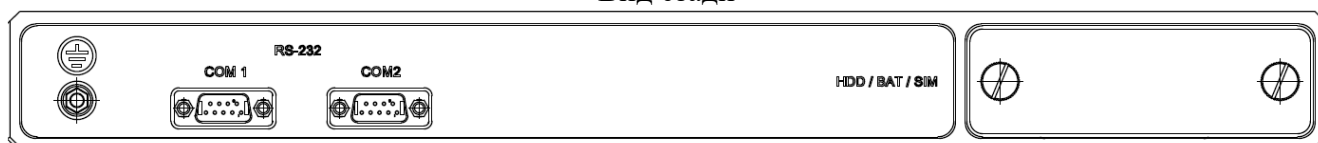


Рисунок 3 – Внешний вид контроллера ЛКЖТ.421457.618-03/2

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ					Лист
										13
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Таблица 6 – Назначение кнопок контроллера ЛКЖТ.421457.618-03/2

Обозначение	Функциональное назначение
ON/OFF	Управление питанием – включение/выключение
RESET	Сброс – принудительный перезапуск изделия

Таблица 7 – Назначение светодиодов индикации контроллера ЛКЖТ.421457.618-03/2

Обозначение	Цвет индикации	Функциональное назначение
PWR	Зеленый	Состояние питания – включено/выключено
PWR1	Зеленый	Наличие электропитания – ввод 1
PWR2	Зеленый	Наличие электропитания – ввод 2
HDD	Желтый	Индикация обращения к накопителю SSD/HDD

Таблица 8 – Назначения разъемов контроллера ЛКЖТ.421457.618-03/2

Обозначение	Тип ответной части	Функциональное назначение
PWR1	6051.2003 (PC-186)	Электропитание – ввод 1
PWR2	6051.2003 (PC-186)	Электропитание – ввод 2
D. port 1	VN567AA	Видеовыход 1 DisplayPort
D. port 2	VN567AA	Видеовыход 2 DisplayPort
L. OUT	Jack 3.5 mm 3 конт.	Линейный аудиовыход
MIC	Jack 3.5 mm 3 конт.	Микрофонный аудиовход
Ethernet 1	8P8C RJ45	Ethernet 1000/100/10 Мбит/с
Ethernet 2	8P8C RJ45	Ethernet 1000/100/10 Мбит/с
PRP1: A	8P8C RJ45 или разъем LC ¹	Группа портов Ethernet 10/100BASE-T или 100BASE-FX со скоростью обмена до 100 Мбит/с с поддержкой протокола параллельного резервирования сети PRP согласно МЭК 62439 3
PRP1: B	8P8C RJ45 или разъем LC ¹	
PRP2: A	8P8C RJ45 или разъем LC ¹	Группа портов Ethernet 10/100BASE-T или 100BASE-FX со скоростью обмена до 100 Мбит/с с поддержкой протокола параллельного резервирования сети PRP согласно МЭК 62439 3
PRP2: B	8P8C RJ45 или разъем LC ¹	
USB1	DS1107-01 USB3.0	USB 3.0
USB2	DS1107-01 USB3.0	USB 3.0
USB3	DS1107w	USB 2.0
USB4	DS1107w	USB 2.0
USB5	DS1107w	USB 2.0
USB6	DS1107w	USB 2.0
COM1	DB-9F	RS-232 гальванически изолированный
COM2	DB-9F	RS-232 гальванически изолированный
Знак заземления	НКИ 6.0 – 4	Защитное заземление (винт М4)
HDD/BAT/SIM	–	порт доступа к сменной батарее питания RTC типа CR-2032
	–	порт установки модуля двух накопителей 2,5” (HDD/SSD) в стандарте SATA 6 Гб/с

Примечание:

¹ Тип интерфейса определяется при заказе контроллера.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ	Лист
						14

2.2 Панель оператора

Панель оператора представляет доступ оператору к оперативной телемеханической информации и диагностическим данным устройства.

В качестве панели оператора может использоваться сенсорная панель AXIOMTEK P6171PR-24VDC-U-E или другая панель с сенсорным экраном, в которой для передачи видеосигнала используется интерфейс DisplayPort, а для передачи команд используется интерфейс USB.

Основные технические характеристики сенсорной панели AXIOMTEK P6171PR-24VDC-U-E приведены в таблице 9.

Внешний панели оператора приведен на рисунке 4.

Таблица 9 – Основные технические панели оператора AXIOMTEK P6171PR-24VDC-U-E

Наименование параметра	Значение параметра
Дисплей	
Тип дисплея	LCD TFT
Диагональ экрана	17 дюймов
Контрастность номинальная	1000:1
Максимальное разрешение	1280×1024 точек
Яркость номинальная	250 нт
Количество цветов	16.7 млн. цветов
Входной сигнал	DisplayPort
Сенсорный экран	
Тип сенсорного экрана	Резистивный
Мультикас	Нет
Интерфейс передачи команд	USB
Размеры (Ш×В×Г)	
Размеры	410.3×338.3×28 мм
Питание	
Напряжение питания	= 12 / 24 В
Потребляемая мощность	24 Вт

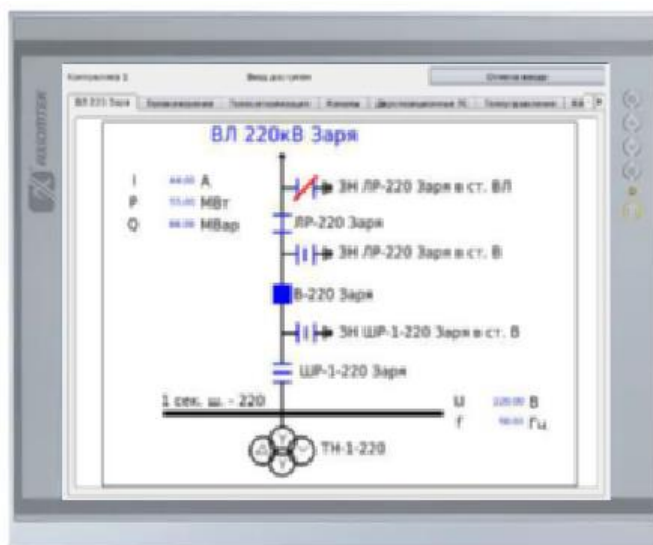


Рисунок 4 – Внешний вид панели оператора AXIOMTEK P6171PR-24VDC-U-E

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ

Лист
15

2.3 Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) SMART-КП2 состоит из системного (базового) ПО и зарегистрированного прикладного программного обеспечения ППО SMART-КП2 (рег. №2016662853), а также зарегистрированного ПО «SMART-Дизайнер» (рег. №2016662854).

В ПО «SMART-Дизайнер» входят программные средства конфигурирования «SMART-Дизайнер Конфигуратор», сервисная программа «SMART-Дизайнер Сервис», редактор мнемосхем панели оператора «SMART-Дизайнер Редактор мнемосхем», а также программа для администрирования безопасности «SMART-Дизайнер Безопасность».

2.3.1 Базовое программное обеспечение

В качестве системного ПО используется многозадачная операционная система (ОС) LINUX, которая позволяет разделить процессы по обслуживанию каналов ввода/вывода от интерфейсных задач и любых других задач пользователя, а также имеет необходимые средства по организации межпроцессорного взаимодействия, синхронизации процессов, обработки аппаратных и программных прерываний.

Мощные сетевые возможности LINUX позволяют строить гибкие информационные структуры в распределённых системах сбора и обработки телеметрической и другой информации.

Для подробного изучения архитектуры, особенностей и функционирования LINUX необходимо руководствоваться техническим описанием данной операционной системы, которое не поставляется в комплекте с контроллером.

2.3.2 Прикладное программное обеспечение

Прикладное ПО контроллера представляет собой модульный пакет программ. Модульность позволяет наращивать функциональность пакета, т.е. выполнять разработку и добавление новых драйверов, протоколов, новых функций обработки данных. Прикладное программное обеспечение состоит из отдельных задач с индивидуальными функциями. Задачи организованы как независимые процессы LINUX. Каждый процесс находится в отдельном выполняемом модуле.

Прикладное ПО выполняет следующие функции:

- инициализация и контроль исправности оборудования;
- настройка и контроль исправности каналов приёма/передачи телеинформации, реализация алгоритмов приёма-передачи телеинформации по различным телемеханическим протоколам;
- ввод, вывод, ретрансляция и маршрутизация телеинформации;
- выдача сигналов телеуправления;

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ					Лист
										16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- обработка поступающей телеинформации (арифметические и логические операции, масштабирование, сравнение и т.п.);
- контроль достоверности и актуальности телеинформации;
- ручной ввод телеинформации;
- контроль работы ПО, работа с аппаратным сторожевым таймером (Watchdog);
- предоставление оперативной информации и журнала событий контроллера с помощью Web-интерфейса и панели оператора.

Запуск прикладного ПО происходит автоматически при включении контроллера.

Сконфигурированное прикладное ПО поставляется в составе SMART-КП2 и размещается в энергонезависимой памяти контроллера.

2.3.3 Средства конфигурирования прикладного программного обеспечения

Процедура конфигурирования и параметризации прикладного ПО контроллера выполняется программным пакетом «SMART-Дизайнер» в диалоговом режиме в графической и табличной форме. Подробное описание работы с ПО «SMART-Дизайнер» приведено в «Руководство пользователя SMART-Дизайнер» RU.ЛКЖТ.00087-01 91 01.

2.3.3.1 ПО «SMART-Дизайнер Конфигуратор»

ПО «SMART-Дизайнер Конфигуратор» предназначено для создания и редактирования конфигурации устройств.

ПО «SMART-Дизайнер Конфигуратор» выполняет следующие функции:

- конфигурирование структуры всей системы. Определение ее состава и взаимодействия между отдельными устройствами;
- конфигурирование отдельных устройств, определение модулей ввода/вывода устройств;
- определение перечня и параметров телеинформации в системе;
- конфигурирование локальной телеинформации отдельных устройств. Привязка телеинформации к устройствам ввода/вывода;
- конфигурирование маршрутизации телеинформации в системе. Привязка телеинформации к каналам связи;
- конфигурирование каналов связи. Установка скорости обмена, протоколов телемеханики, и т.п.;
- конфигурирование логики коммутационных аппаратов;
- конфигурирование дорасчетной телеинформации. Формирование телеинформации по заданным формулам.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ПО «СМАРТ-Дизайнер Конфигуратор» предназначено для создания и редактирования конфигурации устройств.					
					ПО «СМАРТ-Дизайнер Конфигуратор» выполняет следующие функции:					
					– конфигурирование структуры всей системы. Определение ее состава и взаимодействия между отдельными устройствами;					
					– конфигурирование отдельных устройств, определение модулей ввода/вывода устройств;					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	– определение перечня и параметров телеинформации в системе;					
					– конфигурирование локальной телеинформации отдельных устройств. Привязка телеинформации к устройствам ввода/вывода;					
					– конфигурирование маршрутизации телеинформации в системе. Привязка телеинформации к каналам связи;					
					– конфигурирование каналов связи. Установка скорости обмена, протоколов телемеханики, и т.п.;					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	– конфигурирование логики коммутационных аппаратов;					
					– конфигурирование дорасчетной телеинформации. Формирование телеинформации по заданным формулам.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ					Лист
										17

2.3.3.2 ПО «СМАРТ-Дизайнер Сервис»

ПО «СМАРТ-Дизайнер Сервис» позволяет устанавливать, обновлять и лицензировать ППО устройства СМАРТ-КП2, а также производить настройку различных параметров:

- параметры, определяющие идентификацию устройства в конфигурации;
- сетевые настройки;
- настройки временных зон;
- прочие настройки.

2.3.3.3 ПО «СМАРТ-Дизайнер Редактор мнемосхем»

ПО «СМАРТ-Дизайнер Редактор мнемосхем» предназначено для создания и редактирования мнемосхем, отображаемых на панели оператора. ПО позволяет создавать однолинейные схемы, добавлять коммутационные аппараты и прочие динамические элементы, позволяющие отобразить текущее состояние наблюдаемых объектов.

2.3.3.4 ПО «СМАРТ-Дизайнер Безопасность»

ПО «СМАРТ-Дизайнер Безопасность» предназначено для администрирования и настройки параметров информационной безопасности контроллера СМАРТ-КП2, создания и редактирования пользователей устройств и их прав доступа, ведения и просмотра журналов безопасности, проверки целостности ПО, создания и развёртывания резервной копии конфигурации и ПО контроллера.

2.3.4 Web-интерфейс

Web-интерфейс представляет доступ оператору к оперативной телемеханической информации и диагностическим данным устройства.

2.3.5 Минимальные системные требования для работы ПО «СМАРТ-Дизайнер»

Для работы ПО «СМАРТ-Дизайнер» компьютер или ноутбук должен соответствовать следующим минимальным системным требованиям:

- процессор: Intel Core i3;
- оперативная память: не менее 1024 MB;
- сетевой интерфейс: Ethernet;
- операционная система: Windows XP (SP 3), Windows 7 и более поздние или операционная система семейства LINUX.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Эксплуатация и обслуживание Изделия должны проводиться в соответствии с СТО 56947007-25.040.40.236-2016, настоящим РЭ при условиях эксплуатации, указанных в п. 1.3.1.

3.1.2 Возможность работы Изделия в условиях отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием изготовителем.

3.1.3 Изделие безвентиляторное, требует естественной конвекции и свободного окружающего пространства для охлаждения. Конструкция комплексной системы, куда планируется встраивать Изделие, должна предусматривать контроль и управление режимами функционирования (на уровне приложений, операционной системы и/или BIOS/UEFI) таким образом, чтобы температура, измеренная на расстоянии 30 мм от любой точки поверхности Изделия, при необходимости достижения высших показателей производительности Изделия для конкретного типа компьютерного ядра, не выходила за пределы, указанные в п. 1.3.1. В случае превышения верхнего диапазона температуры окружающей среды система управления энергопотреблением Изделия автоматически включает режимы понижения энергопотребления и/или тепловых защит, что в штатной ситуации приводит только к временному понижению производительности Изделия с автоматическим возвращением к исходному состоянию после снятия воздействующих факторов. Изделие (и как механическая конструкция, и как современная компьютерная архитектура) предоставляет разработчикам комплексных систем самый широкий инструментарий для обеспечения надёжного функционирования в различных условиях:

- оптимальные механические методы встраивания и охлаждения;
- гибкие методы управления энергопотреблением (TDP) на уровне BIOS/UEFI;
- контроль и управление энергопотреблением на уровне современных операционных систем и приложений.

3.1.4 Объявленный в п. 1.3.1, температурный диапазон подразумевает работу в условиях максимально возможного для архитектуры Изделия температурного пакета (TDP) для достижения пиковой производительности ядер микропроцессора, чипсета, графики, сетей, подсистем памяти. Если достижение максимальной производительности не является целью проектировщика системы, то, при адекватном управлении энергопотреблением, Изделие позволяет использовать его в значительно более широком температурном плюсовом диапазоне, вплоть до плюс 70 °С. Оптимизация TDP Изделия для исполнения целей конкретного проекта позволяет существенно повысить надёжность функционирования Изделия. В общем случае

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ					Лист
										19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

предприятие-изготовитель Изделия рекомендует снижать TDP Изделия до оптимального для конкретного проекта значения.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Конструкция контроллера пожаробезопасна в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91.

3.2.2 В части электробезопасности Изделие соответствует требованиям ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.3 По защите от поражения электрическим током изделие соответствует классу I по ГОСТ IEC 60950-1-2011.

3.2.4 По способу защиты человека от поражения электрическим током контроллер соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.5 Монтаж (демонтаж), наладку, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт Изделия могут проводить лица:

- имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности;
- прошедшие специальное обучение;
- изучившие настоящее руководство по эксплуатации на Изделие.

3.2.6 При проведении любых работ с Изделием должны соблюдаться требования безопасности, установленные в документах:

- «Правила эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок»;
- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- ГОСТ 12.1.019-2017 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»;
- ГОСТ 12.2.091-2012 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

3.2.7 При проведении монтажных и наладочных работ необходимо принять меры пожарной безопасности в соответствии с требованиями СНиП III-4-80, СНиП 21-01-2007, а также руководствоваться инструкциями по обеспечению пожарной безопасности, действующими на месте монтажа.

3.2.8 Все работы, связанные с монтажом и демонтажем Изделия, должны производиться при отключённом сетевом питании.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ					Лист
										20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

3.2.9 Производить монтажные соединения узлов и модулей Изделия между собой и с внешним оборудованием только в соответствии с проектом и настоящим руководством.

3.2.10 Перед началом эксплуатации Изделие необходимо заземлить.

3.2.11 Запрещается эксплуатация Изделия при наличии видимых механических повреждений или повреждении подключённых к нему разъёмов или кабелей.

3.2.12 Запрещается использовать технические средства не по своему прямому назначению.

3.3 Подготовка изделия к использованию

3.3.1 Указания по распаковке и внешнему осмотру Изделия:

3.3.1.1 Распаковку изделия выполнять непосредственно в месте его эксплуатации. При переносе и погрузке (разгрузке) изделия в упаковке к месту эксплуатации и монтажа должны быть выполнены следующие требования:

- погрузка (разгрузка) упакованного изделия должна производиться вручную;
- переноска и погрузка (разгрузка) упакованного изделия должны производиться осторожно, с выполнением предписаний знаков на упаковке.

3.3.1.2 Проверить состояние упаковки с изделием. Если при приемке изделия от перевозчика потребителем будут обнаружены следы нарушений условий транспортирования или нарушение пломбирования транспортной тары, потребитель должен составить акт.

3.3.1.3 Распаковка должна производиться осторожно во избежание повреждения полиэтиленовых элементов упаковки и их содержимого.

3.3.1.4 Вынуть изделие и комплектующие. Освобожденное от упаковки Изделие и комплектующие протереть чистой ветошью. Провести осмотр распакованного Изделия.

3.3.1.5 Проверить содержимое упаковки с изделием по упаковочному листу и паспорту. В случае повреждения или несоответствия составных частей изделия сообщить об этом поставщику.

3.3.1.6 Рекомендуется сохранять упаковку в течении всего срока гарантии.

3.3.2 Подготовить место в шкафу электрооборудования. Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту контроллера от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов.

3.3.3 Габаритно-установочные размеры приведены в Приложении Б.

3.3.4 Изделие допускает различные варианты размещения:

- в 19 дюймовой стойке стандарта «Евромеханика» (ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006);
- на стол (на приборных ножках высотой не менее 5 мм);
- иные методы монтажа: «холодная поверхность», VESA, стена, DIN-рейка, амортизаторы/виброопоры.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата						Лист 21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ					

3.3.5 Изделие должно устанавливаться вне взрывоопасных зон.

3.3.6 Изделие должно работать в допустимых условиях, указанных в документации на контроллер.

3.3.7 С целью обеспечения информационной безопасности, контроллер должен быть включён в специализированную локальную сеть, либо в изолированный сегмент локальной сети подстанции.

3.3.8 Для подготовки Изделия к работе необходимо:

3.3.8.1 Подключить цепь защитного заземления в соответствии со схемой.

Корпус Изделия должен иметь надежное электрическое соединение с землей на объекте, заземление осуществить через винт заземления изделия, расположенный на его тыльной стороне и имеющий соответствующую маркировку, медным проводником сечением не менее 6 мм².

3.3.8.2 Подключить кабели связи и питания.

Подключение кабелей осуществляется посредством разъемных соединений. Разъемы на корпусе изделия имеют маркировку, которая однозначно указывает на тип присоединяемого кабеля.

Присоединение кабелей вести при выключенном напряжении питания изделия.

Ошибочное присоединение кабелей, входящих в комплект поставки изделия, исключается конструкцией применяемых разъемов.

Перед подачей питания на устройство, следует проверить:

- соответствие фактического подключения цепей рабочей документации;
- диапазоны и полярность напряжений питания Изделия;
- условия работы оборудования.

ВНИМАНИЕ!

Следует использовать только соединительные кабели, входящие в комплект поставки.

При использовании других кабелей не гарантируется соответствие требованиям электромагнитной совместимости и надежности соединения.

Запрещается прикладывать к кабелям механические нагрузки.

Кабели изделия, имеющие низкие уровни сигналов, должны прокладываться на расстоянии не менее 300 мм от силовых кабелей других систем и сетей, пропускающих ток свыше 30 А.

3.3.8.3 Подключить периферийные устройства и выполнить первое включение.

Перед подключением периферийных устройств убедиться, что подключаемые устройства исправны и их интерфейсы, и режимы работы поддерживаются Изделием.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист	
											22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ						

Убедиться, что все устройства выключены, подсоединить сигнальный кабель внешнего монитора, клавиатуры, манипулятора «мышь» (минимальный необходимый набор). Подсоединить питающие кабели и произвести включение Изделия путём нажатия кнопки ON/OFF. При успешном включении Изделия на лицевой панели загорается индикатор питания. Изделие считается готовым к дальнейшей настройке, если после включения в процессе исполнения кода самотестирования POST, хранящегося в микросхеме BIOS, Изделие не подаёт звуковых сигналов, свидетельствующих об ошибке, отсутствуют дефекты изображения (мигание, дрожание и т. п.) на экране внешнего монитора и подаваемые команды выполняются корректно и без сбоев. В случае наличия ранее предустановленной ОС происходит запуск ОС Изделия.

Выключение Изделия происходит программными средствами ОС либо по длительному нажатию кнопки ON/OFF. При успешном завершении работы ОС Изделие выключится самостоятельно.

3.3.8.4 Проверить функционирование связи контроллера по сети Ethernet;

3.3.8.5 Выполнить конфигурирование контроллера (настройку под объект) с помощью ПО СМАРТ-Дизайнер Конфигуратор.

3.4 Использование изделия

3.4.1 Контроля питания контроллера

3.4.1.1 Наличие питания контроллера, диагностируется с помощью светодиодных индикаторов, расположенных на нем.

3.4.1.2 Изделие допускает постоянную эксплуатацию от одного источника питания без ухудшения своих рабочих характеристик. Рекомендуется восстановить работу второго источника питания сертифицированным персоналом в возможно более короткий срок, что обеспечит более надёжную работу Изделия. Изделие позволяет контролировать со стороны центрального процессора и операционной системы состояние питания на выходе любого из двух встроенных источников электропитания. Данная функция реализуется программно, в том числе, но не только с применением библиотеки производителя COM Express модуля, поставляемого вместе с пакетом BSP, посредством опроса дискретных входов COM Express GPI#0 и GPI#1. Где GPI#0 – состояние выхода источника питания 1 (питающий вход 1), GPI#1 – состояние выхода источника питания 2 (питающий вход 2). Логическая единица соответствует состоянию «питание подано», логический ноль соответствует состоянию «питание отсутствует». Состояние «питание отсутствует» сигнализирует о нескольких возможных состояниях источника питания:

- отсутствует напряжение на входе источника питания;

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ					Лист
										23
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- защитный предохранитель вышел из строя;
- сработала тепловая или токовая защита источника питания;
- источник питания вышел из строя.

3.4.2 Контроль состояния контроллера

3.4.2.1 Для контроля состояния Изделия необходимо:

- подключить ноутбук с установленным ПО «СМАРТ-Дизайнер», по сети Ethernet к контроллеру;
- зайти в меню контроллера в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве оператора ПО «СМАРТ- Дизайнер»;
- убедиться в отсутствии записей наличия ошибок.

3.4.2.2 Если контроллер установлен в электротехнический шкаф и к нему подключена панель оператора, то проверка состояния контроллера производится при помощи панели оператора.

3.4.2.3 При возникновении аварийной ситуации обеспечивается индикация и запоминание аварийной ситуации с отображением информации об аварийном событии на панели оператора (при её наличии).

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ					Лист
										24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание Изделия проводится с целью обеспечения его нормальной работы и сохранения эксплуатационных и технических характеристик в течение всего срока эксплуатации.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 Техническое обслуживание Изделия проводить с соблюдением мер безопасности, изложенных в подразделе 3.2 настоящего РЭ.

4.3 Порядок технического обслуживания изделия

4.3.1 Периодичность технического обслуживания должна определяться служебными инструкциями объекта, где установлено Изделие, но не реже 1 раза в год.

4.3.2 ТО контроллера включает в себя:

- наружный осмотр с целью определения состояния доступных элементов;
- проверку работоспособности визуальным осмотром индикации;
- удаление пыли с наружных поверхностей контроллера;
- проверку качества крепления контроллера;
- проверку качества подключения внешних связей.

4.3.3 Обнаруженные при визуальном осмотре недостатки следует немедленно устранить.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ		Лист		
							25		

5 Текущий ремонт

5.1 Текущий ремонт Изделия проводить с соблюдением мер безопасности, изложенных в подразделе 3.2 настоящего РЭ.

5.2 Возможные неисправности и методы их устранения представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Возможные неисправности и методы их устранения

Характер неисправности	Возможные причины	Методы устранения
Изделие не включается	Отсутствует контакт в разъемах электропитания	Проверить наличие контакта в разъемах, восстановить контакт
	Неисправность питающих кабелей	Проверить питающие кабели, заменить питающий кабель на исправный
	Перегорел предохранитель	Проверить предохранители, заменить предохранитель на исправный
После выключения сбрасываются дата, время и настройки BIOS	Разряд батарейки BIOS изделия	Заменить батарейку на новую (тип CR 2032 3V)

5.3 В случаях возникновения отказов, не описанных в таблице 10, текущий ремонт допускается проводить только на предприятии-изготовителе или в уполномоченном сервисном центре.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ				
					Лист 26				

6 Транспортирование

6.1 Изделие в транспортной таре может транспортироваться автомобильным или железнодорожным транспортом в крытых вагонах или контейнерах, авиационным транспортом в герметизированных отсеках на любое расстояние.

6.2 Изделие в транспортной таре должно быть устойчиво к воздействию факторов, представленных в таблице 11.

Таблица 11 – Условия транспортирования

Параметр	Значение
Условия хранения при транспортировании по ГОСТ 15150-69	5 (ОЖ4)
Верхнее значение температуры окружающего воздуха	+50 °С
Нижнее значение температуры окружающего воздуха	-60 °С
Условия транспортирования в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216-78	С

6.3 При погрузке и транспортировании должны строго выполняться требования предупредительных надписей и знаков на упаковке.

6.4 Во время транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ Изделие не бросать, не кантовать, не допускать ударов по стенкам, дну и крышке, защищать от непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнечной радиации.

6.5 Размещение и крепление транспортной тары с упакованными изделиями в транспортных средствах должны обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещения, соударения и удары о стенки транспортных средств во время транспортирования.

6.6 При транспортировании в условиях отрицательных температур Изделие перед расконсервацией должно быть выдержано не менее 6 часов в нормальных условиях по ГОСТ 15150-69.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ					27

7 Хранение

7.1 Условия хранения Изделия в заводской упаковке указаны в таблице 12.

Таблица 12 – Условия хранения

Параметр	Значение
Условия хранения по ГОСТ 15150-69	2 (С)
Верхнее значение температуры окружающего воздуха	+40 °С
Нижнее значение температуры окружающего воздуха	-50 °С

7.2 Срок хранения Изделия в упаковке изготовителя до переконсервации – 3 года.

7.3 Условия хранения Изделия без упаковки – 1 (Л) по ГОСТ 15150 (отапливаемые помещения с верхним значением температуры воздуха плюс 40°С и нижним - плюс 5°С, с относительной влажностью 80% при 25°С);

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

7.5 При хранении в условиях отрицательных температур Изделие перед расконсервацией должно быть выдержано не менее 6 часов в нормальных условиях по ГОСТ 15150-69.

7.6 Высота штабелирования должна соответствовать требованиям маркировки на упаковках.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ					Лист
										28

8 Утилизация

8.1 После окончания установленного срока службы Изделие подлежит демонтажу и утилизации.

8.2 Утилизацию Изделия осуществляют согласно действующим нормативным документам. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Основным методом утилизации является разборка.

8.3 Утилизация составных частей, после разборки Изделия, должна проводиться по правилам, принятым в эксплуатирующей организации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ		Лист		
							29		

Приложение А **(справочное)** **Ссылочные нормативные документы**

Таблица А.1

№ п/п	Обозначение	Наименование
1	ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
2	ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
3	ГОСТ 12.1.019-2017	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
4	ГОСТ 12.2.091-2012	Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.
5	ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
6	ГОСТ 14254-2015	Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты. Обозначения. Методы испытаний.
7	ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
8	ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний
9	ГОСТ 30631-99	Межгосударственный стандарт. Общие требования к машинам, приборам и другим техническим. Изделиям в части стойкости к механическим внешним. Воздействующим факторам при эксплуатации.
10	ГОСТ 30805.22-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений
11	ГОСТ Р 50652-94	Группа Э02. Государственный стандарт Российской Федерации. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ	Лист
						30

Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	№ п/п	Обозначение	Наименование	
Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	12	ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006	Группа Э02. Национальный стандарт Российской Федерации. Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Блочные каркасы и связанные с ними вставные блоки. Размеры конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов).	
					13	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики	
					14	ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 103. Обобщающий стандарт по информационному интерфейсу для аппаратуры релейной защиты	
Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	15	ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей	
					16	ГОСТ Р 51317.6.5-2006	Группа Э02. Национальный стандарт Российской Федерации. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний.	
					17	МЭК 61850-1 ... МЭК 61850-10	Сети и системы связи на подстанциях	
Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	18	СНиП III-4-80	Строительные нормы и правила. Техника безопасности в строительстве	
					19	СНиП 21-01-2007	Строительные нормы и правила Российской Федерации. Пожарная безопасность зданий и сооружений.	
					20	СТО 56947007 29.240.044 2010	Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости. на объектах электросетевого хозяйства.	
Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	21	СТО 56947007-25.040.40.236-2016	Правила технической эксплуатации АСУ ТП ПС ЕНЭС. Общие технические требования	
					22	СТО 56947007-25.040.30.309-2020	Корпоративный профиль МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС»	
					23	СТО 56947007-29.240.10.265-2019	Общие требования к метрологическому контролю измерительных каналов ЦПС	
Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ			31

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



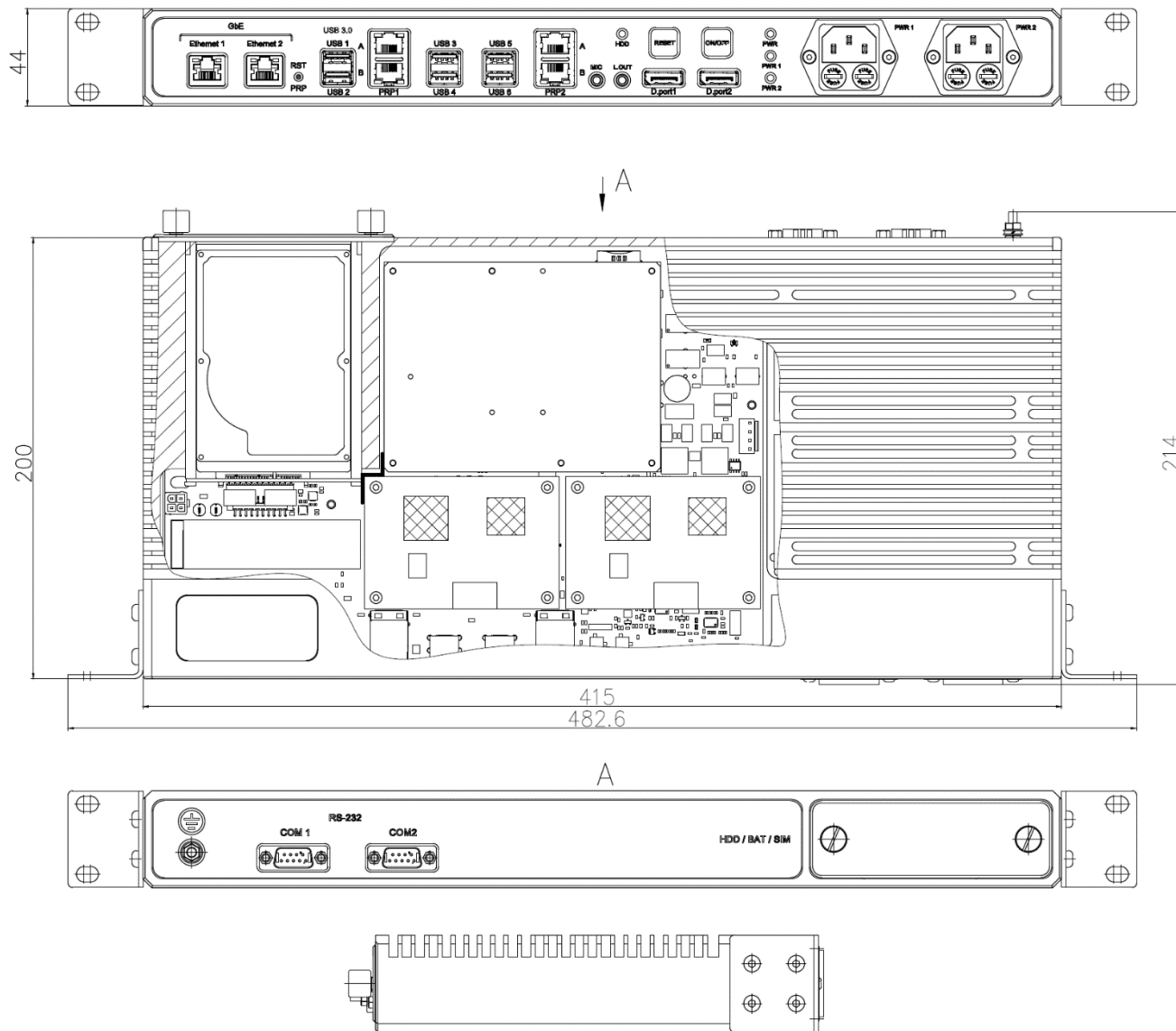


Рисунок Б.3 – Габаритные размеры контроллера ЛКЖТ.421457.618-03/2

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ

Лист
34

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

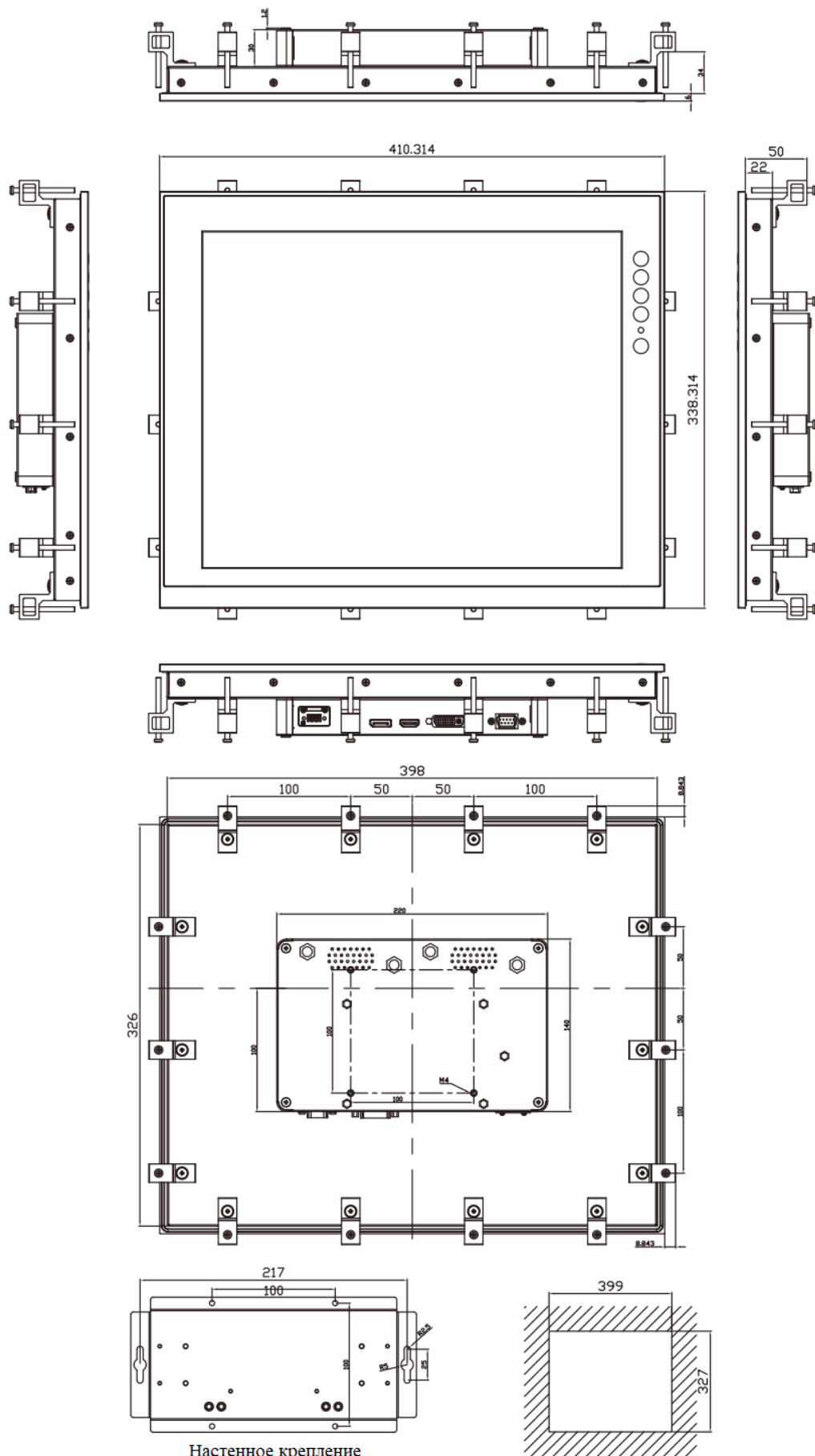


Рисунок Б.4 – Габаритные и установочные размеры панели оператора
AXIOMTEK P6171PR-24VDC-U-E

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЛКЖТ.421457.618-03 РЭ	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		