



**МОСКОВСКИЙ ЗАВОД
ФИЗПРИБОР**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по проектам

ООО «Московский завод ФИЗПРИБОР»

_____ М.А. Нечаев

« _____ » _____ 2022 г.

МОДУЛЬ ПРОЦЕССОРНЫЙ

РР.101

Руководство по эксплуатации

АКЕТ.030206.001 РЭ

Для АЭС

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

Содержание

	Введение	3
	1 Описание и работа.....	4
	1.1 Назначение.....	4
	1.2 Технические характеристики.....	4
	1.3 Устройство и работа	5
	1.4 Маркировка и упаковка	7
	2 Использование по назначению.....	8
	2.1 Подготовка к работе	8
	2.2 Использование модуля	8
	2.3 Возможные неисправности и методы их устранения.....	9
	3 Техническое обслуживание	10
	3.1 Общие указания	10
	3.2 Меры безопасности.....	10
	3.3 Порядок технического обслуживания	10
	3.4 Замена дефектного модуля	11
	3.5 Организация ремонта.....	11
	4 Правила хранения и транспортирования	13
	5 Сведения об утилизации	14
	Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная модуля.....	15
	Приложение Б (обязательное) Лицевая панель модуля	16
	Приложение В (обязательное) Схема типового подключения модуля к крейту.....	17
	Перечень нормативно-технических и других документов	18
	Перечень принятых сокращений.....	19

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>
Разраб.	Перегудов			
Пров.	Дьяченко			
Н. контр.	Парахина			
Утв.				

АКЕТ.030206.001 РЭ

Модуль процессорный
RP.101
Руководство по эксплуатации

	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
07		2	20
ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР»			

ВНИМАНИЕ! ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОСТАВЛЯЕТ ЗА СОБОЙ ПРАВО НА ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПО КОМПЛЕКТУЮЩИМ ИЗДЕЛИЯМ, СХЕМНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ С СОХРАНЕНИЕМ СООТВЕТСТВИЯ ИЗДЕЛИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.

Введение

Настоящее РЭ распространяется на модуль процессорный RP.101 АКЕТ.030206.001 (далее модуль).

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с устройством, работой и правилами эксплуатации модуля. РЭ содержит сведения о назначении, принципе действия, технических характеристиках и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации модуля и техническом обслуживании.

Выполнение работ по техническому обслуживанию модуля должны проводить специалисты, прошедшие теоретическую и практическую подготовку для работы с данным оборудованием, подтвержденную документами завода-изготовителя о прохождении обучения.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	АКЕТ.030206.001 РЭ					Лист
										3
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Формат А4

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Модуль предназначен для обмена данными с устройствами ввода/вывода через интерфейсы RS-485, CAN, обмена данными с устройствами в сети через один или несколько интерфейсов Fast Ethernet, алгоритмической обработки данных, хранения данных в ПЗУ.

1.1.2 Модуль обеспечивает:

- 1) логическую обработку данных и выдачу диагностической информации на диагностическую станцию в соответствии с прикладной программой пользователя, разработанной в среде «Fimatic-CAD»;
- 2) обмен данными с устройствами ввода/вывода (через CAN шину);
- 3) обмен информацией со сторонним оборудованием посредством встроенных интерфейсов;
- 4) проверку конфигурации системы и работоспособности функциональных узлов;
- 5) контроль работоспособности ведущего модуля (при двухпроцессорной конфигурации);
- 6) обмен информацией между контроллером и сторонним оборудованием по стандартному интерфейсу Ethernet.

1.1.3 Модуль предназначен для непрерывной, круглосуточной эксплуатации.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики модуля представлены в таблице 1. Схема электрическая функциональная модуля приведена в приложении А рисунок А.1. Лицевая панель модуля приведена в приложении Б рисунок Б.1.

Таблица 1 – Технические характеристики модуля

Наименование	Технические данные
Форм-фактор	Евромеханика 3U
Процессор	NXP I.MX 6 Dual 1 ГГц
Оперативная память	2 Гб DDR3
ПЗУ	Внутренняя – 4 Гб (eMMC)
	Внешняя – 16 Гб (microSD)
Fast Ethernet	Один порт «front»
	Два порта «rear»
Цифровые порты	RS-485 – один порт «rear»
	CAN шина – один порт «rear»

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АКЕТ.030206.001 РЭ

Лист

4

Формат А4

Наименование	Технические данные
Поддерживаемые ОС	Linux®
Габаритные размеры (ШхВхГ)	Не более 41x128x186 мм
Масса	Не более 0,5 кг
Питание модуля	От стабилизированных источников питания плюс (24 ± 2,4) В
Мощность, потребляемая модулем	Не более 15,0 Вт
Наработка на отказ при температуре плюс 40 °С	Не менее 1,821 * 10 ⁶ ч
Наработка на отказ при температуре плюс 60 °С	Не менее 0,668 * 10 ⁶ ч
Климатические условия окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> – Интервал температуры от плюс 10 до плюс 40 °С (предельное значение температуры от плюс 1 до плюс 50 °С в течение не более 6 ч); – относительная влажность воздуха от 45 до 80 % при плюс 35 °С (предельное значение влажности 98 % при температуре плюс 35 °С в течение не более 6 ч); – атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа
Климатическое исполнение оборудования, в составе которого применяется модуль	Климатическое исполнение – Т, тип атмосферы – III (морская), категория размещения модуля – 4.1 по ГОСТ 15150-69
Тип интерфейса передачи данных для связи с устройствами ввода/вывода	CAN RS-485
Протокол передачи данных	MODBUS
Скорость передачи данных	921 600 бит/с
Сведения о драгоценных материалах	Не содержатся

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Соединитель X10

Соединитель X10 предназначен для подключения модуля к цепям питания (таблица 2), интерфейсам последовательной связи (RS-485) (таблица 3), интерфейсам последовательной связи (CAN) (таблица 4), интерфейсам Ethernet (таблица 5). Схема типового подключения модуля к крейту приведена в приложении В на рисунке В.1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АКЕТ.030206.001 РЭ

Лист

5

Таблица 2 – Цепи питания

Цепь	Контакт	Примечание
+ 24 В ¹⁾	A10, C10, B10	Питание контроллера, сетевой и периферийной частей
+ 24 В ²⁾	A11, C11, B11	
0 В	A13, B13, C13, A14, B14, C14, B15, B16, A17, B17, C17, B18, A19, B19, C19	
¹⁾ Основная цепь ²⁾ Резервная цепь		

Таблица 3 – Цепи интерфейсов последовательной связи (RS-485)

Цепь	Контакт
Rx	A16, A15
Tx	C16, C15

Таблица 4 – Цепи интерфейсов последовательной связи (CAN)

Цепь	Контакт
CANH	A18
CANL	C18

Таблица 5 – Цепи интерфейсов Ethernet

Цепь	Контакт
1Rx+	B1
1Rx-	B2
1Tx+	C3
1Tx-	C4
Экран	A4
2Rx+	B5
2Rx-	B6
2Tx+	C7
2Tx-	C8
Экран	A8

1.3.2 Варианты включения

Модуль допускает резервированное и нерезервированное включение. Примеры включений приведены на рисунке 1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АКЕТ.030206.001 РЭ

Лист

6

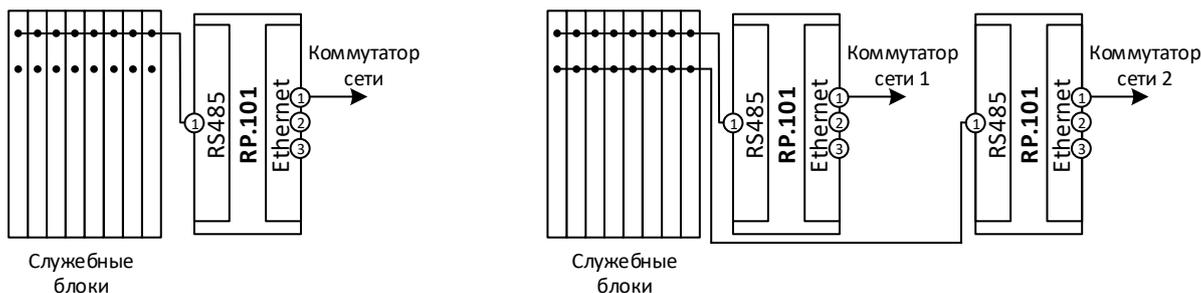


Рисунок 1 – Примеры резервированного и нерезервированного включения

1.3.3 Работа

Модуль работает в соответствии с алгоритмами, реализованными прикладным программным обеспечением, разработанным в среде САПР «Fimatic-CAD».

1.4 Маркировка и упаковка

1.5.1 На модуль нанесена маркировка, содержащая:

- товарный знак завода-изготовителя;
- условное наименование модуля;
- порядковый номер по системе завода -изготовителя;
- дату изготовления (год, месяц).

1.5.2 Упаковывание модуля производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.5.3 Консервация обеспечивается помещением модуля в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,15 до 0,2 мм по ГОСТ 10354-82, после чего чехол герметично заваривается, при этом прожогов и непроваренных участков не допускается.

1.5.4 Вместе с модулем должен быть упакован комплект эксплуатационной документации.

1.5.5 Упакованные модули должны быть уложены в транспортную тару – фанерные ящики ГОСТ 3916.1-2018.

1.5.6 Упаковка должна обеспечивать сохранность модулей от всякого рода повреждений при воздействии ударных нагрузок и климатических факторов на весь период транспортирования и хранения у потребителя в пределах гарантийного срока хранения.

1.5.7 Транспортная маркировка, способ ее нанесения должны соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АКЕТ.030206.001 РЭ

Лист

7

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к работе

2.1.1 Распаковка модуля должна производиться при температуре воздуха не ниже плюс 15 °С и относительной влажности не более 70 % в присутствии представителя организации, выполняющей пуско-наладочные работы либо эксплуатацию модуля, или представителя завода-изготовителя.

2.1.2 Распаковку модуля, транспортируемого при отрицательной температуре, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав его в упакованном виде в нормальных климатических условиях не менее 6 ч.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАЗМЕЩЕНИЕ УПАКОВАННОГО МОДУЛЯ РЯДОМ (НА РАССТОЯНИИ МЕНЕЕ 1 М) С ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛА.

2.1.3 При распаковке необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие сохранность модуля.

2.1.4 Распаковку каждого упакованного места следует начинать со снятия крышки транспортного ящика, согласно требованиям манипуляционных знаков по ГОСТ 14192-96.

2.1.5 Во время распаковки необходимо проверить:

- 1) соответствие полученной продукции упаковочным листам на транспортный ящик и описям мест при их наличии в транспортном ящике;
- 2) внешний вид модуля на отсутствие повреждений после транспортирования.

2.1.6 После распаковки модуля, в случае обнаружения некомплектной поставки или повреждений внешнего вида, возникших при транспортировании, представитель пуско-наладочной либо эксплуатирующей организации должен известить завод-изготовитель.

2.2 Использование модуля

2.2.1 Модуль допускает изъятие и установку без отключения питания шкафа.

2.2.2 Ввод в работу выполняется в следующей последовательности:

- 1) провести осмотр модуля на отсутствие повреждений;
- 2) осмотреть разъём X10, установленный на модуле;
- 3) установить модуль в крейт РК.316 АКЕТ.040208.001;
- 4) после подачи питания проконтролировать свечение индикатора «POWER».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АКЕТ.030206.001 РЭ

Лист

8

2.3 Возможные неисправности и методы их устранения

2.3.1 Возможные неисправности модуля и методы их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Возможные неисправности модуля и методы их устранения

Возможная неисправность	Причина	Способ устранения
На лицевой панели модуля не горит индикатор «POWER»	Неисправность цепей приёма сигнала в модуле	Заменить модуль
	Неисправность программных и/или аппаратных средств модуля	Заменить модуль

2.3.2 Все ремонтные работы должны проводиться заводом-изготовителем.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № подл.	Лист

АКЕТ.030206.001 РЭ

Лист

9

Таблица 8 – Перечень работ по проведению визуального осмотра

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Проверка работоспособности модуля по средствам индикации	1 Контролировать исправность модуля на предмет отсутствия свечения индикатора «POWER» на лицевой панели. 2 Контроль исправности модуля посредством оценки информации на диагностических видеокдрах инженерной и/или диагностической станций

Таблица 9 – Перечень работ по проведению периодической проверки

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Чистка модуля	Очистить от грязи и пыли поверхность печатной платы модуля, методом сметания сухой кистью щетинистой по ГОСТ Р 58516-2019
2	Проверка внешнего вида модуля	1 Проверить отсутствие на модуле термических и механических повреждений. 2 Проверить контакты разъёма X10 на предмет отсутствия повреждений

3.4 Замена дефектного модуля

3.4.1 Действия по замене дефектного модуля выполняются в следующей последовательности:

- 1) открутить невыпадающие винты, крепящие модуль к панели крейта (до момента отсоединения винтов от панели крейта);
- 2) за ручки, расположенные на лицевой панели модуля, вытянуть на себя дефектный модуль и изъять его из крейта;
- 3) установить исправный модуль в крейт шкафа на место изъятых дефектного модуля;
- 4) зафиксировать модуль невыпадающими винтами, крепящими модуль к панели крейта;
- 5) неисправный модуль уложить в технологическую тару для перемещения и хранения.

3.5 Организация ремонта

3.5.1 В процессе эксплуатации модуль не предусматривает проведения ремонта.

3.5.2 Ремонтом является замена отказавшего модуля на аналогичный из состава ЗИП.

3.5.3 Меры по подготовке модуля к замене указаны в подразделе 3.4 настоящего РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030206.001 РЭ

Лист

11

3.5.4 Организационные мероприятия и меры безопасности при проведении замены определяются нормативными документами организации, эксплуатирующей модуль.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АКЕТ.030206.001 РЭ	Лист
											12

Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная модуля

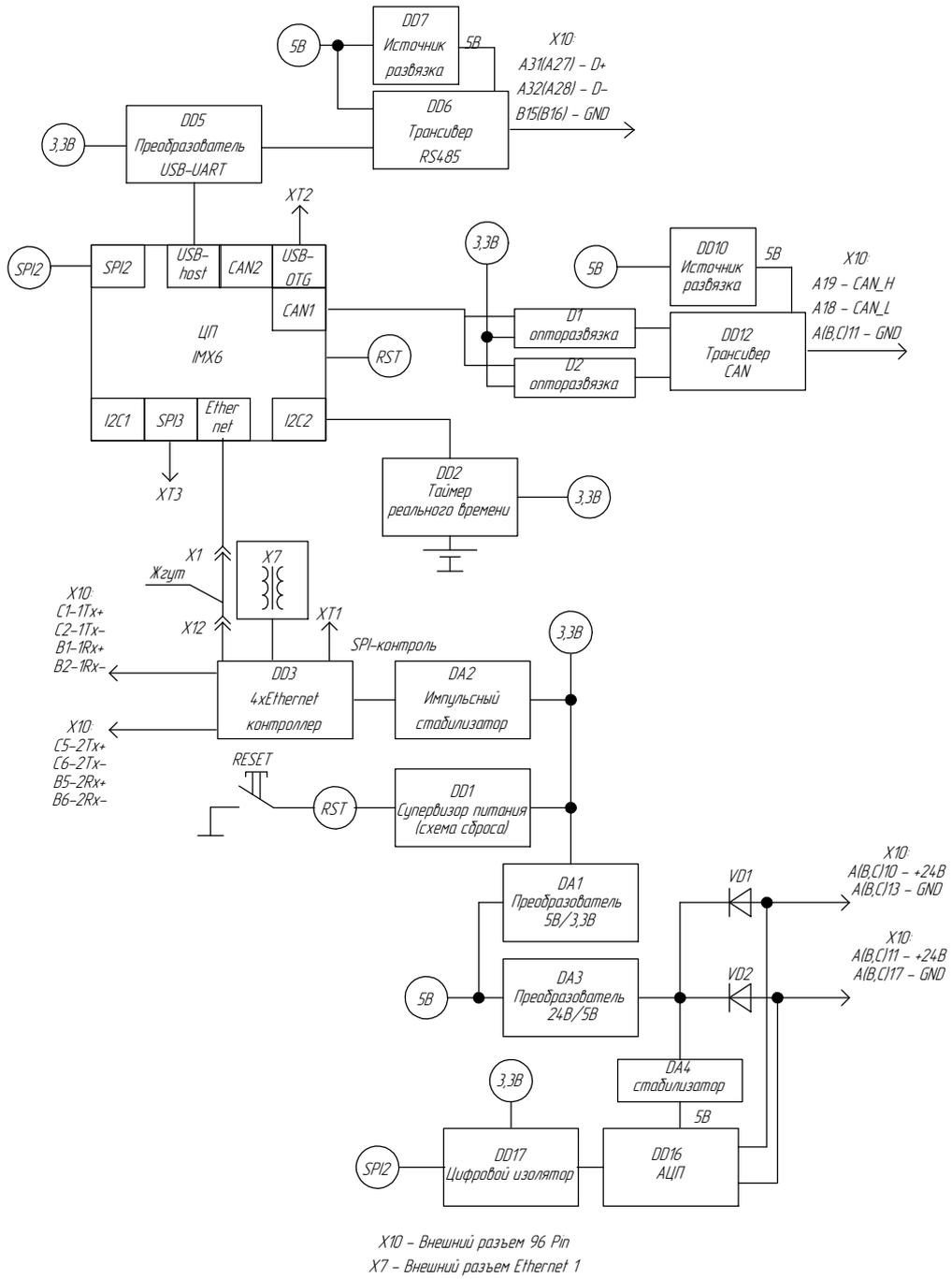


Рисунок А.1 – Схема электрическая функциональная модуля

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	
Изм.	Лист

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

АКЕТ.030206.001 РЭ

Лист

15

Формат А4

**Приложение Б
(обязательное)
Лицевая панель модуля**

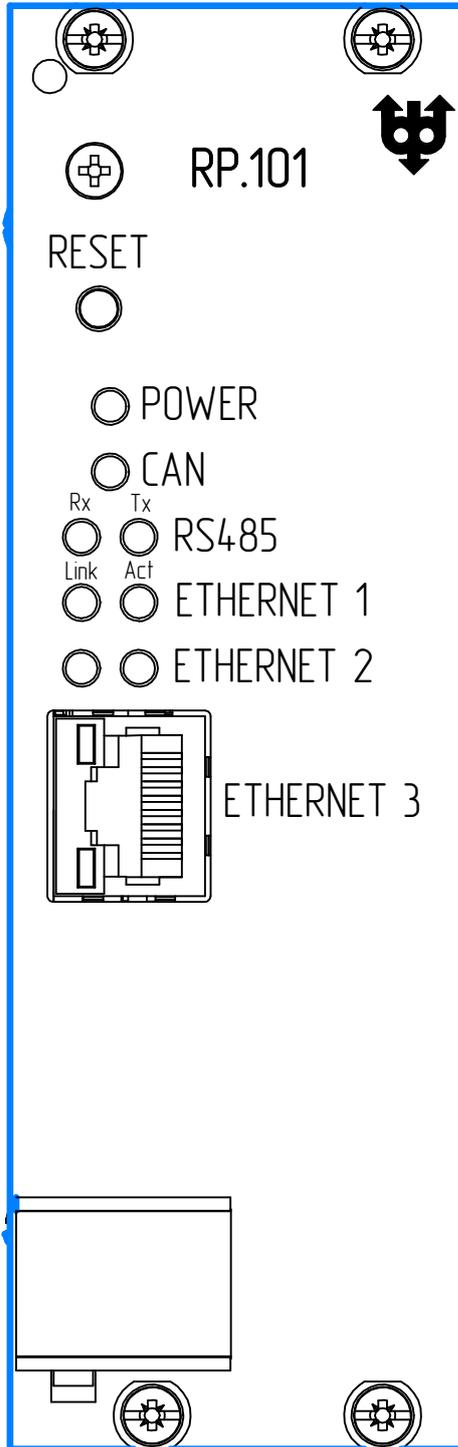


Рисунок Б.1 – Лицевая панель модуля

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030206.001 РЭ

Лист

16

Перечень нормативно-технических и других документов

ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 3916.1-2018	Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона лиственных пород. Технические условия.
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 29075-91	Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.
ГОСТ Р 58516-2019	Кисти и щетки малярные. Технические условия.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030206.001 РЭ

