

**АККУМУЛЯТОРНЫЙ ШКАФ
МОДЕЛЬ АМ – 720/80 Li**

**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Внутри корпуса АМ имеется опасное для жизни напряжение переменного и постоянного тока, достигающее 900В. Не пытайтесь проводить техническое обслуживание данного изделия самостоятельно. Для проведения любых работ по ремонту АМ обращайтесь в сервисный центр.

Внимательно изучите настоящее руководство по эксплуатации перед сборкой и первым включением АМ. Неправильное подключение может привести к повреждению АМ.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Назначение	4
2. Комплектность	4
3. Технические характеристики	4
4. Устройство и принцип работы	5
4.1. Внешний вид АМ	5
4.2. Узлы и блоки АМ	6
4.3. Контроллер BMS	6
4.4. Режимы работы устройства	9
5. Меры безопасности	10
6. Подготовка к работе и установка АМ	11
7. Средства мониторинга	13
8. Техническое обслуживание	14
9. Правила транспортировки и хранения	14
10. Гарантии изготовителя	15
11. Свидетельство о приемки и продаже	16

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Аккумуляторный шкаф (АМ) общепромышленного исполнения применим для совместной работы с вставкой постоянного тока модели ВПТ-3/3-60-380Т в сетях переменного напряжения частотой 50Гц, с глухозаземлённой нейтралью и отдельным защитным проводником (TN-S).

АМ предназначен для размещения группы аккумуляторных батарей (АБ) с установленной на них системой ВМС, коммутации АБ в линейку (228 ед.) с напряжением 730В, обеспечивающей питание шины постоянного тока ВПТ, безопасного подключения АБ к ВПТ, защиты АБ от короткого замыкания и перегрева.

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Блок АМ	1 к-т.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Упаковка	1 шт.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель АМ		АМ-720/100 Li
Номинальная ёмкость, А*ч		80
Общесистемные параметры		
Габариты АМ, мм (ШхГхВ)		600x800x 2100
Масса АМ, кг (не более)		650
Тепловые потери при номинальной нагрузке	кВт	5
	ккал	4300
Уровень шума, измеренный на расстоянии 1м от передней панели, дБА		56 - 65
Аккумуляторные батареи		
Тип аккумуляторов		LiFePo, герметичные, необслуживаемые, 3,2 В
Количество последовательно включенных АБ, шт		228
Номинальное напряжение АБ, В		730
Максимальное напряжение АБ, В		822 (3,6 В/яч.)
Минимальное напряжение АБ, В		660 (2,89 В/яч.)
Условия эксплуатации		
Рабочая температура, °С		+15, +25*
Температура хранения, °С		- 20, +45
Относительная влажность при +20 °С, %		до 85 (без конденсата)
Рабочая высота над уровнем моря, м		до 1000

* при полной нагрузке и окружающей температуре больше 25°С необходимо использовать дополнительную вентиляцию или систему кондиционирования во избежание перегрева АМ.



Внимание! Эксплуатация при температуре выше 20°С приводит к уменьшению срока службы батареи.

4	Аккумуляторный шкаф АМ-720/80 Li. Руководство по эксплуатации
---	---

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Внешний вид АМ

Конструктивное исполнение АМ - прямоугольный металлический 19" шкаф с запираемой передней дверью (см. рис.1), в котором расположены: линейка АБ (228 ед.) с системой управления и контроля заряда и разряда АБ (по международной терминологии – «Battery Management System», далее – «BMS»), коммутационные и защитные устройства, терминалы подключения нагрузки и модуль контроллера BMS.

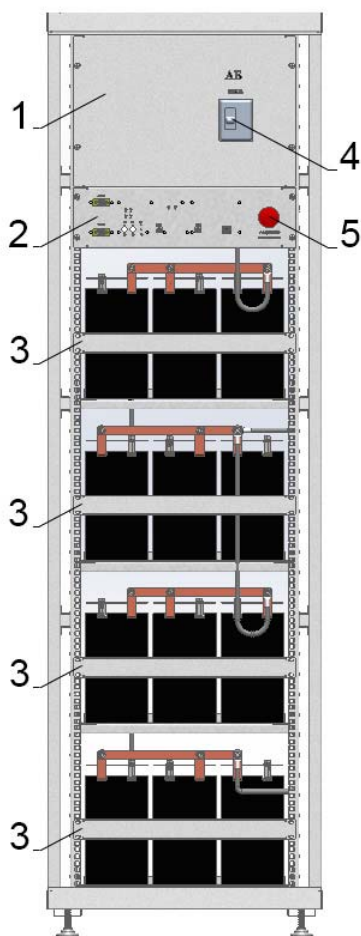


Рис. 1. АМ. Вид спереди.

Передняя дверь шкафа условно снята.

1 – модуль коммутации, 2 - модуль контроллера BMS, 3 – полки с АБ,
4 - автоматический выключатель - расцепитель АБ, 5 – кнопка аварийного отключения «ЕРО».

4.2. Узлы и блоки АМ

- **Полки с АБ.** В шкафу установлены 5 полок, с расположенными на них группами АБ (по 6 элементов в группе), соединёнными последовательно. На каждой группе АБ установлены платы ячеек BMS, объединённые между собой в систему и связанные с модулем контроллера BMS. На задней стороне шкафов установлены панели с вентиляторами охлаждения АБ и плат ячеек BMS.
- **Модуль коммутации.** Расположен в верхней части шкафа. На передней панели установлен автоматический выключатель ВА57-35 с независимым расцепителем, управляемым от модуля контроллера BMS, предохранители и терминалы подключения нагрузки, автоматический выключатель питания вентиляторов и разъём подключения сигнальных контактов.
- **Модуль контроллера BMS.** Расположен в верхней части шкафа. Модуль соединен с оконечными ячейками линеек АБ, подключенными к средней точке. На переднюю панель модуля вынесены 9 светодиодов (СД1 – СД9), 4 кнопки (К1 – К4), разъемы RS-232 для соединения с модулями индикации и управления преобразователей ВПТ (Р1 и Р2), USB (Р3, Р4) для подключения к ПК, и разъём RS-485 Р5 шины MODBUS.

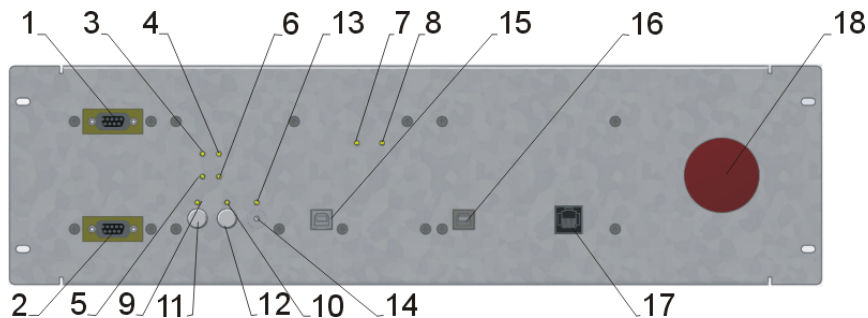


Рис. 2. Передняя панель модуля контроллера BMS

1 – разъем RS-232 (P1) , 2 – разъем RS-232 (P2), 3 – СД1, 4 – СД2, 5 – СД3, 6 – СД4, 7 – СД5, 8 – СД6, 9 – СД7, 10 – СД8, 11 – кнопка К1, 12 – кнопка К2, 13 – СД9, 14 - кнопка К3, 15 - разъем USB Р3, 16 - разъем USB Р4 17 – разъем RS-485 Р5, 18 – кнопка аварийного отключения К4 «ЕРО»

4.3. Контроллер BMS

Светодиоды зеленого цвета **СД1** и **СД2** (см. рис.2) показывают состояние линеек АБ: **СД1** - от средней точки до «+» АБ, а **СД2** - от средней точки до «-» АБ. Мигание светодиодов сигнализирует о неисправности соответствующей линейки.

Светодиоды желтого цвета **СД3** и **СД4** показывают состояние заряда/разряда линеек.

Мигание светодиода в режиме заряда сигнализирует о том, что линейка требует уменьшения тока заряда, а свечение светодиода – о необ-

ходимости прекратить заряд. Мигание светодиода в режиме разряда сигнализирует о уровне заряда как минимум одной из ячеек ниже 20%, а свечение – о необходимости прекратить заряд.

Свечение зеленого светодиода **СД5** сигнализирует о наличии питания модуля контроллера. Питание контроллера осуществляется от блоков преобразователей, через соединительный кабель (UTP-5), либо от компьютера, при подключении через USB-кабель к разъему USB P3. Возможно одновременное питание от обоих устройств.

Светодиод красного цвета **СД6** указывает на отсутствие напряжения питания независимого расцепителя.

Светодиод желтого цвета **СД7** указывает на наличие зарядного тока.

Светодиод желтого цвета **СД8** отображает работу вентиляторов охлаждения АБ (если они установлены).

Светодиод желтого цвета **СД9** сигнализирует об активном сигнале отключения расцепителя автомата АБ.

Кнопки **К1 – К3** предназначены для технического обслуживания шкафа АБ.

Кнопка **К1** предназначена для подачи сигнала принудительного пробуждения плат ячеек АБ, переведенных в режим энергосбережения для длительного хранения, или при недопустимо низком разряде ячеек АБ.

Нажатие кнопки **К2** включает принудительную вентиляцию обдува батарейного шкафа (если она имеется).

Нажатие кнопки **К3** выполняет аппаратный сброс модуля контроллера. Кнопка утоплена в корпус модуля для предотвращения случайного нажатия. Нажатие кнопки можно произвести при помощи не острого неметаллического предмета.

Кнопка **К4**, красного цвета, предназначена для экстренного отключения батарейного шкафа в случае аварийных ситуаций, и вызывает срабатывание расцепителя АБ.

Структурная схема АМ представлена на рис.3

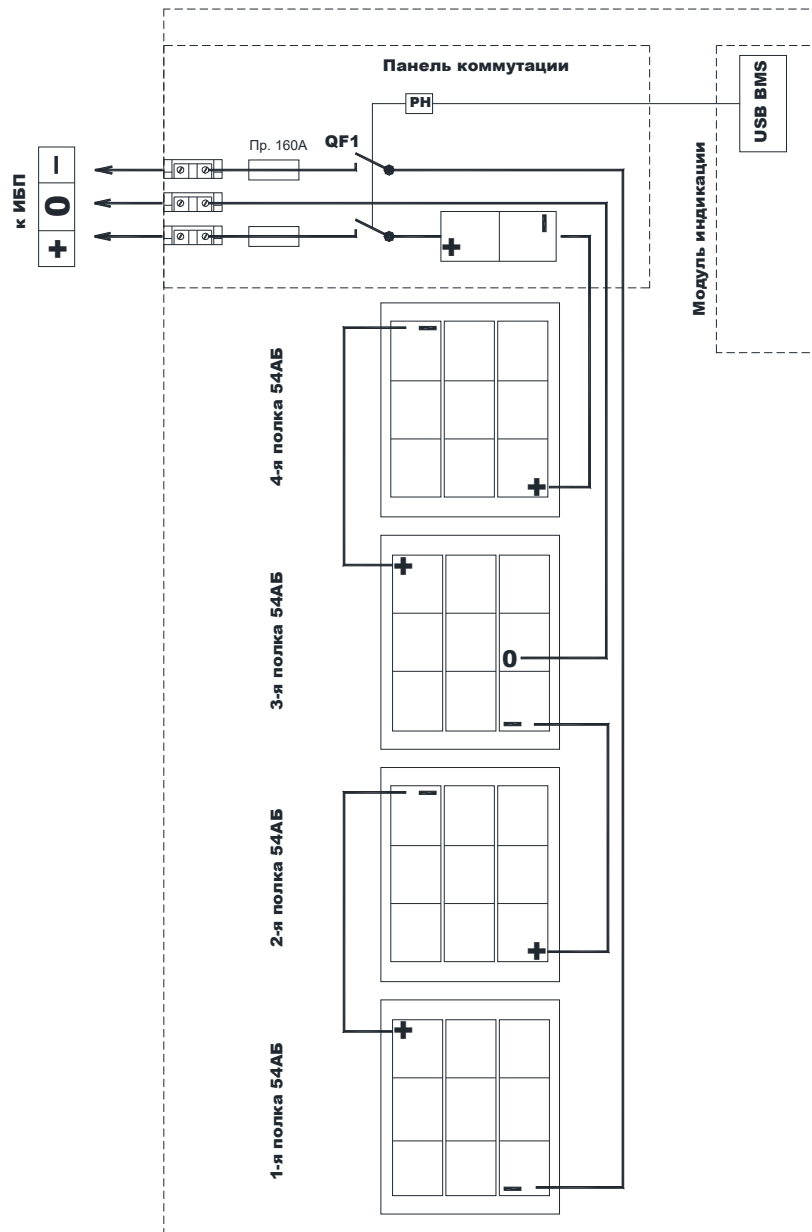


Рис. 3. Структурная схема АМ

4.4. Режимы работы устройства

Устройство может работать в следующих режимах.

Режим питания нагрузки (режим разряда) - батарея подключена к нагрузке.

В процессе питания нагрузки от батареи контролируется напряжение и температура всех ячеек батареи. При достижении предельно допустимого напряжения на любой ячейке происходит отключение батареи.

Режим заряда АБ.

В процессе заряда контролируется напряжение и температура на всех ячейках батареи. BMS выравнивает напряжения ячеек, перераспределяя ток заряда.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



Внимание! Внутри корпуса АМ имеется опасное напряжение переменного и постоянного тока, достигающее 900 В. Не пытайтесь проводить техническое обслуживание данного изделия самостоятельно. Для проведения любых работ по ремонту изделия обращайтесь в сервисный центр. Обслуживание АМ должно осуществляться только обученным персоналом после изучения настоящего руководства по эксплуатации.

При любых работах, связанных с подключением или отключением кабелей электропитания, коммутации АБ, необходимо:

- выключить нагрузку АМ автоматическим выключателем батарейного шкафа;
- отключить АМ от сети электропитания автоматом «Вент.»;

Общая потребляемая мощность нагрузок, подключенных к АМ, не должна превышать номинальный ток автоматического выключателя.

В случае выхода из строя предохранителей, их следует заменить на предохранители того же самого типа и номинала.

Замена аккумуляторных батарей, в случае необходимости, должна выполняться только квалифицированным персоналом или специалистами сервисного центра.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- работа изделия без заземления.



Шкаф АМ должен быть заземлен ТОЛЬКО через соответствующий контакт болтового соединения на модуле коммутации.

- подключение или отключение аккумуляторных батарей, силовых и межмодульных интерфейсных кабелей, при работающем АМ;
- подключение к выходным клеммам АМ других линий электропитания;
- работа изделия в помещении с взрывоопасной или химически активной средой, в условиях воздействия капель или брызг на корпус АМ, с присутствием грызунов, насекомых и т.д., а также на открытых (вне помещения) площадках;
- эксплуатация АМ, когда его корпус накрыт каким-либо материалом или на нем, либо рядом с ним размещены какие-либо приборы и предметы, закрывающие вентиляционные отверстия в корпусах АМ.

Нарушение указанных требований аннулирует гарантию на оборудование.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И УСТАНОВКА АМ

Распаковать АМ, убедиться в полной комплектации устройства, осмотреть его на предмет отсутствия внешних повреждений. Установить АМ таким образом, чтобы воздушный поток мог свободно проходить вокруг его корпуса (зазор не менее 400 мм).

Установка АМ должна осуществляться квалифицированным персоналом с соблюдением правильности подключения входных и выходных соединений сети, нагрузки и заземления для обеспечения соответствия техническим стандартам.

На шкафу АМ снять крышку модуля коммутации, заглушку на крыше и боковые крышки шкафа. Через отверстия в крыше провести кабели нагрузки и сигнальный кабель с разъёмом к соответствующим клеммам и разъёму модуля коммутации.

Присоединить разъём сигнального кабеля 2PM24КУН4 к разъёму на модуле коммутации и зафиксировать накидной гайкой.

Присоединить кабели нагрузки и заземления к соответствующим клеммам модуля коммутации согласно маркировке. Символом «0» обозначена средняя точка аккумуляторной батареи.



Внимание! Подключение кабелей должно производиться при выключенном автомате «АБ» и снятой шине в отдельном шинодержателе. Подключение средней точки **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

По окончании монтажа кабелей зафиксировать их, установить на место крышку модуля коммутации.

Рекомендуемый тип кабелей: для подключения линии нагрузки АБ – КГ 3х35 – 660В.

Подключить интерфейсные кабели RS-232: от верхнего модуля индикации ВПТ к разъёму Р1 контроллера ВМС (см.рис.2), от нижнего модуля индикации ВПТ к разъёму Р2 контроллера ВМС.

Подключить кабели управления зарядом (UTP-5) от АМ к ведущим блокам обоих преобразователей ВПТ.



Внимание! Порядок следования пар проводников в разъёмах кабеля UTP-5 отличается от стандарта Ethernet T-568В.



Внимание! Работа АМ без кабелей связи, подключённых к ВПТ, не обеспечивает корректного управления зарядом/разрядом АБ, и приводит к срабатыванию аварийного расцепителя автоматического выключателя АМ при перезаряде или недопустимо низком разряде ячеек АБ.

Произвести сборку аккумуляторной батареи согласно «Инструкции по сборке батареи аккумуляторов АМ – 720/80 Li». По окончании сборки установить ранее снятую шину в шинодержатель.

Проверить работу плат ячеек BMS. Для этого подключить к USB разьему Р3 (см.рис.2) любой компьютер, для подачи электропитания на контроллер BMS.

На передней панели модуля контроллера BMS загорится светодиод СД5. Через примерно 15 секунд светодиоды СД1 и СД2 должны гореть зеленым светом. Это сигнализирует, что все платы ячеек BMS включены и обмен данными между ними и контроллером производится штатно. Светодиод СД6 красного цвета не должен гореть.

Если СД1 или СД2 мигают, это указывает на то, что не все платы ячеек включены и исправны. Если включение производится после транспортировки, необходимо выполнить процедуру пробуждения плат ячеек. Для этого нужно нажать кнопку К1 на передней панели модуля контроллера BMS (см.рис.2). Должен прозвучать однократный звуковой сигнал. Примерно через 15 секунд снова проверить светодиоды СД1 и СД2.

Если светодиоды СД1 или СД2 мигают, проверить все соединения между блоками и повторить процедуру пробуждения.

Включить автоматический выключатель «АБ». Шкаф готов к работе.

7. СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА

7.1. Программное обеспечение

Возможен мониторинг работы изделия через компьютер, работающий под управлением ОС Microsoft Windows 7/8/10, с использованием сервисного программного обеспечения «BMS-Монитор» (далее «ПО»).

Данное ПО позволяет:

- контролировать процесс заряда/разряда ячеек АБ, с отображением напряжения, температуры и работы шунтов каждой ячейки;
- визуально сравнивать напряжения ячеек в линейке;
- записывать файлы мониторинга для последующей обработки;
- отключать платы BMS ячеек АБ для длительного хранения или транспортировки.

Для связи с компьютером используется любой из двух USB-портов P3 или P4 (разъем USB-B), расположенных на передней панели индикации и связи (см.рис. 2).

Подключение к разъему P3 позволяет оценить состояние шкафа АБ без включения преобразователей ВПТ.

Для работы с разъемом P4 хотя бы один из преобразователей ВПТ должен быть включен.

Для получения ПО обратитесь к производителю оборудования.

7.2. Связь с САУ

В соответствии с требованиями Заказчика, ВПТ и аккумуляторный шкаф предназначены для совместной работы с контроллером системы автоматического управления (далее «САУ»).

Взаимодействие с контроллером САУ производится по протоколу MODBUS RTU, с использованием интерфейса RS-485 (разъем P5). Перечень регистров трехфазных преобразователей указан в техническом задании Заказчика.

Для подключения по интерфейсу RS-485 необходимо изготовить кабель на основе UTP-5, следуя документации производителя используемого контроллера. Подключение на стороне преобразователей следующее:



Номер контакта	Сигнал
1	A
2	B
3	не исп.
4	B
5	A
6	не исп.
7	не исп.
8	common

Рис.4. Контакты разъема RS-485 на стороне контроллера BMS

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

АМ не требует специальных мер обслуживания. В аккумуляторном модуле используются необслуживаемые, герметичные аккумуляторы, требующие только поддержку их в заряженном состоянии.

Внимание:



при длительном хранении АБ или продолжительном отключении АМ от сети НЕОБХОДИМО включать АМ в режим заряда каждые 3 месяца на время не менее чем на 12 час во избежание преждевременного выхода их из строя;

- аккумуляторные батареи, используемые в АМ, обладают высокими значениями тока короткого замыкания и представляют собой потенциальную опасность поражения электрическим током,
- в случае необходимости замена АБ должна осуществляться квалифицированным персоналом.
- ремонт АМ может осуществляться только квалифицированными специалистами авторизованного сервисного центра.

9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ

Транспортирование должно производиться в упаковке производителя. АМ, поступивший к потребителю, должен храниться в таре производителя при температуре окружающей среды от -20 до +45 °С при относительной влажности воздуха до 90%. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

Остальные требования по ГОСТ 23216-78, ГОСТ 26653-90.



Внимание! После транспортирования или хранения АМ при отрицательных температурах перед включением необходимо выдержать его в указанных условиях эксплуатации не менее 4-х часов.

10. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1. Основные положения.

Предприятие-изготовитель гарантирует безотказную работу АМ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения, в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации.

Срок службы изделия - 10 лет, за исключением аккумуляторной батареи и вентиляторов.

Гарантийный срок эксплуатации АМ - 12 месяцев с момента продажи, но не более 24 месяцев со дня выпуска заводом-изготовителем. В течение указанного срока предприятие-изготовитель бесплатно устраняет выявившиеся дефекты.

Ремонт изделия может быть осуществлен только предприятием-изготовителем или его авторизованными сервисными центрами.

Гарантийный ремонт изделия осуществляется в срок не более 21 дня, без учета праздничных дней, с момента передачи его потребителем.

Предприятие-изготовитель не возмещает ущерб за любые дефекты, возникшие не по его вине в период гарантийного срока.

Гарантийное обслуживание включает в себя ремонтные работы и замену дефектных частей. Восстановление внешнего вида изделия, в том числе рихтовка, окраска, либо замена деталей корпуса, не входит в перечень работ по гарантийному обслуживанию, за исключением случаев, произошедших по вине изготовителя.

Гарантия также не распространяется на периодическое обслуживание, ремонт или замену частей в связи с их естественным износом (вентиляторы и аккумуляторная батарея).



Внимание! Производитель не несет ответственности за ущерб здоровью и собственности, если он вызван несоблюдением норм установки и эксплуатации, предусмотренной данным руководством.

10.2. Условия предоставления гарантийного обслуживания.

Гарантийные обязательства не могут быть подтверждены, если отсутствует гарантийный талон с отметкой о дате продажи, подписью и печатью организации – продавца, подписью покупателя; серийный номер на изделии удалён, стёрт, изменён или неразборчив.

Изделие снимается с гарантийного обслуживания в следующих случаях:

- при наличии механических повреждений;
- при наличии следов постороннего вмешательства, внесении не санкционированных производителем изменений в конструкцию изделия или выполнении ремонта в других организациях, не имеющих статуса авторизованного сервисного центра;

- если при вскрытии АМ обнаружены неисправности, возникновение которых могло быть вызвано:
 - попаданием внутрь корпуса жидкости или посторонних предметов, грязи либо пыли;
 - жизнедеятельностью грызунов или насекомых;
 - стихийным бедствием (пожар, землетрясение, попадание молнии и т.п.);
 - неправильным подключением к питающей электросети или нагрузке;
 - несоответствием условий эксплуатации или хранения изделия требованиям, указанным в настоящем руководстве или Государственным техническим стандартам и нормам;

10.3. Замена или возврат изделия.

Обмен или возврат приобретённого изделия осуществляется на основании статей 18 и 21 Закона о защите прав потребителя.

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ И ПРОДАЖЕ

Аккумуляторный шкаф модель АМ-730/80Li, заводской номер _____, соответствует требованиям АКНИ 4025.003.72045497 ТУ и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления “ ___ ” _____ 202__ года

М.п.
(подпись лица, ответственного за приёмку)

Дата продажи “ ___ ” _____ 202__ года

М.п.
(подпись продавца)