

Общество с ограниченной ответственностью «Элк»

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ ВАГОНА С
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ БУЭВ-П

Руководство по эксплуатации
АВДБ.758800.021.200-14 РЭ

Настоящее Руководство предназначено для изучения устройства, технических данных и принципа работы блока управления электроснабжением вагона с преобразователем АВДБ.758800.021.200-14 (далее БУЭВ-П) для осуществления его правильной эксплуатации и поддержания оборудования в работоспособном состоянии.

БУЭВ-П используется в пассажирских железнодорожных вагонах в условиях повышенных транспортных вибраций.

Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

1 Основные сведения об изделии

БУЭВ-П предназначен для контроля параметров сети питания потребителей, выбора типа измерителя тока АБ и защиты потребителей от перенапряжений при аварийных режимах работы.

БУЭВ-П обеспечивает:

- контроль за параметрами сети постоянного тока;
- контроль разряда аккумуляторной батареи;
- контроль при выходе значений напряжения АБ за допустимые пределы;
- обеспечение защитных отключений в аварийных режимах работы системы электроснабжения;
- передачу в локальную вагонную сеть (далее ЛВС) по протоколу MQTT информации о работе и диагностических параметрах БУЭВ-П.

2 Основные технические данные

2.1 Напряжение питания 110 В постоянного тока, изменение питающего рабочего напряжения допускается в пределах от 70 до 165 В постоянного тока.

2.2 Род тока: постоянный или выпрямленный с размахом пульсаций до ± 15 В, с частотой пульсаций 300 - 4000 Гц.

2.3 Возможные перенапряжения величиной:

- амплитудного значения 250 В, длительностью не более 10 мс;
- амплитудного значения 300 В, длительностью не более 5 мс, с аппроксимацией промежуточных величин указанных контрольных значений.

2.4 БУЭВ-П обеспечивает собственную защиту и работоспособность в условиях импульсных перенапряжений по цепям питания $U_{\text{ном}}=110$ В:

1500 В - не более 0,01 мс;

500 В - не более 0,1 мс;

350 В - не более 1,0 мс, с аппроксимацией промежуточных величин от указанных контрольных значений.

2.5 Потребляемая мощность БУЭВ-П – не более 15 Вт.

2.6 БУЭВ-П по электробезопасности соответствует ГОСТ 12.2.007.0. Класс защиты от поражения электрическим током 0I ГОСТ 12.2.007.0.

2.7 Степень защиты оболочки со стороны разъемов не ниже IP21 по ГОСТ 14254.

2.8 БУЭВ-П по стойкости к внешним механическим факторам соответствует группе М25 по ГОСТ 17516.1. При этом допустимая величина ускорения одиночных ударов не менее 5g при воздействии в горизонтальном направлении.

2.9 Номинальные значения климатических факторов:

- для эксплуатации в рабочем состоянии должны соответствовать исполнению УЗ.1 (от минус 20 °С до плюс 60 °С), тип атмосферы II по ГОСТ 15150;

- хранение, транспортирование и пребывание в нерабочем состоянии допускается в условиях, соответствующих исполнению УЗ по ГОСТ 15150.

2.10 Управляющие сигналы должны иметь следующие электрические параметры (кроме отмеченных особо):

- напряжение управления $U_{\text{ном}} = 110$ В;

- коммутируемый ток - до 0,25 А постоянного тока, в импульсе до 1 А в течение 20 мс.

2.11 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры БУЭВ-П указаны на рисунке 1.

2.12 Масса БУЭВ-П не более 2,6 кг.

2.13 БУЭВ-П обеспечивает защиту АБ от глубокого разряда и от аварийного превышения тока разряда/заряда.

2.14 БУЭВ-П обеспечивает защиту потребителей от повышения среднего значения напряжения в цепях питания.

2.15 БУЭВ-П обеспечивает защиту потребителей, от повышения амплитудного значения напряжения в цепях 110В.

2.16 БУЭВ-П передает по информационной шине данных Ethernet в ЛВС в соответствии с протоколом MQTT следующие данные:

- напряжение в сети $U_{\Pi} = 110$ В (высоковольтный преобразователь (далее ВП) / СЕТЬ 380 В/ АБ)

- напряжение в сети $U_C = 110$ В ($U_C / U_M=110$ В / $U_{упр}$);

- величина тока нагрузки в цепи 110В, (А);

- тип АБ;

- ток АБ (шунт);

- ток нагрузки АБ $I_{АБ}$, (+ заряд / - разряд), (А);

- усредненный ток нагрузки АБ за 1 минуту (+ заряд / - разряд), (А);

- аварийное превышение тока заряда АБ - (РМТ-З);

- превышение тока разряда АБ- (РМТ-Р);

- аварийное срабатывание по функциям РМН-А;

- срабатывание РПН-1;

- срабатывание РПН-2;

- срабатывание РПН-3(М);

- сигнал «аварийное откл.» (РМН-А);

- сигнал «восстановление защиты»;

- статус работы преобразователя.

2.19 Список кодов неисправностей, отправляемых БУЭВ-П(14) по протоколу MQTT указан в таблице 1.

2.20 БУЭВ-П формирует управляющие сигналы:

- аварийный управляющий сигнал при превышении предельно допустимого напряжения в цепях питания потребителей;

- сигнал отключения источников питания и потребителей при превышении предельно допустимого тока в цепях питания;

- аварийный управляющий сигнал при превышении предельно допустимого тока заряда АБ и напряжения сети.

Таблица 1

Код	Приоритет	Неисправность	Влияние	Действие
30001	2	Электросхема переведена в аварийный режим	Электроснабжение отключено	Подать сигнал «восстановление защиты»
30002	2	Превышен ток заряда АБ	Электроснабжение отключено	Проверить показания тока АБ
30003	2	Напряжение АБ от 250 В до 300 В длительностью от 10 мс до 5 мс	Электроснабжение отключено	Проверить показания напряжения АБ
30004	2	Напряжение АБ от 165 В до 250 В длительностью от 1 с до 10 мс	Электроснабжение отключено	Проверить показания напряжения АБ
30005	2	Напряжение АБ от 155 В до 165 В длительностью от 100 с до 1 с	Электроснабжение отключено	Проверить показания напряжения АБ
30006	2	Напряжение АБ выше 300 В длительностью менее 5 мс	Электроснабжение отключено	Проверить показания напряжения АБ
30007	2	Некорректная установка DIP переключателей	Электроснабжение отключено	Проверить установку DIP переключателей на задней панели блока

3 Комплектность

3.1 Комплектность поставки указана в таблице 2:

Таблица 2

Наименование	Кол-во
АВДБ.758800.021.200-14 БУЭВ-П	1 шт
Комплект разъема X1 АВДБ.758800.021.200.14.00.520	
Корпус разъема DP-25CB	1 шт
Разъем DC-25F	1 шт
Контакт розетки CAF-0.52	17 шт
Комплект монтажных частей АВДБ.758800.021.200.14.00.510	
Пластиковая втулка арт. 21100-464	4 шт
Винт M2,5x12	4 шт
Разъем RJ45 арт.09451511100 (1120)	1 шт
Чашка пломбировочная 1-5.0 ГОСТ 18678-73	1 шт
Руководство по эксплуатации АВДБ.758800.021.200-14 РЭ	1 шт
Упаковка	1 шт

4 Устройство и работа

4.1 Корпус БУЭВ-П выполнен в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006 высотой 3U, шириной 21НР и предназначен для установки в 19-ти дюймовый крейт (кассету) пульта управления.

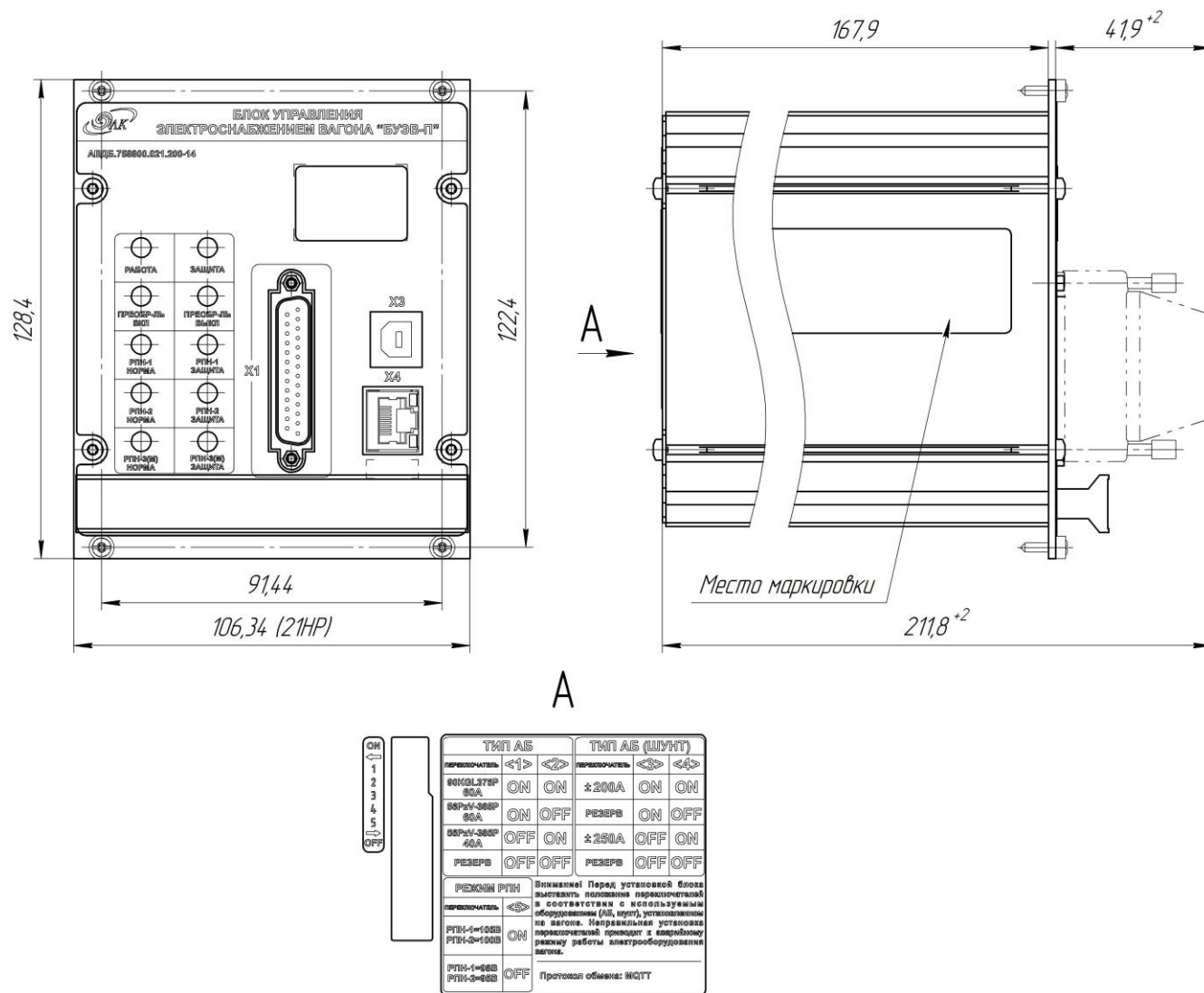


Рисунок 1 - Габаритные и установочные размеры БУЭВ-П

4.1.1 БУЭВ-П имеет следующие разъемы:

- X1 – разъем для подключения к электрооборудованию вагона (см. таблицу 3);
- X3 - USB разъем для сервисной службы;
- X4 – разъем сети Ethernet.

РАБОТА	ЗАЩИТА
ПРЕОБР-ЛЬ ВКЛ	ПРЕОБР-ЛЬ ОТКЛ
РПН-1 НОРМА	РПН-1 ЗАЩИТА
РПН-2 НОРМА	РПН-2 ЗАЩИТА
РПН-3(М) НОРМА	РПН-3(М) ЗАЩИТА

Рисунок 2 - Светодиоды на передней панели БУЭВ-П

Таблица 3

X1	
Цепь	Контакт
РМН	1
	2
+Iаб (Ток АБ)	3
-Iаб (Ток АБ)	4
РМН-А	5
Сброс защит	6
	7
	8
РПН-1	9
-Uс	10
+I (Ток сети)	11
-I (Ток сети)	12
РПН-2	13
+Uп (изм)	14
РПН-3(М)	15
	16
Авар. откл./восст.защиты	17
+Uупр (+Uс)	18
-Uупр (-Uс)	19
Блокировка	20
⊥ (Корпус шасси)	21

4.1.2 На передней панели БУЭВ-П расположены 10 индикаторов, (см. рисунок 2), которые отображают состояние работы блока:

- **Индикатор «РАБОТА» (зеленый)** - показывает нормальное функционирование внутренних измерительных и управляющих узлов.

- **Индикатор «ЗАЩИТА» (красный)** - показывает, что в данный момент времени сработала одна из систем защитного отключения.

Индикатор «ЗАЩИТА» светится после срабатывания РМН-А в следующих случаях:

а) Нажатие кнопки аварийного отключения;

б) Аварийное превышение значения напряжения АБ (на контактах X1:10 и X1:14) и/или Сети 110В (на контактах X1:18 и X1:19);

в) Аварийное превышение значения тока заряда АБ (на контактах X1:3 и X1:4).

- **Индикатор «ПРЕОБР-ЛЬ ВКЛ» (зеленый)** - показывает что преобразователь включен и находится в рабочем состоянии;

- **Индикатор «ПРЕОБР-ЛЬ ОТКЛ» (оранжевый)** - показывает что преобразователь выключен;

- **Индикаторы «РПН-1 НОРМА», «РПН-2 НОРМА» «РПН-3(М) НОРМА» (зеленые)** - дублируют состояние выходов управления реле РПН-1 (контакт X1:9), РПН-2 (контакт X1:13) и РПН-3(М) (контакт X1:15) соответственно. **Светит** - реле включено, напряжение АБ (на контактах X1:10 и X1:14 для РПН-1 и РПН-2) или в сети потребителей (на контактах X1:18 и X1:19 для РПН-3(М)) в норме. На соответствующем контакте управления реле -110 В. **Не светит** - реле выключено, напряжение ниже нормы, на соответствующем контакте управления реле 0 В. **Мигает** — реле включено, напряжение ниже нормы, на соответствующем контакте -110 В, идет обратный отсчет задержки отключения по времени.

- **Индикаторы «РПН-1 ЗАЩИТА», «РПН-2 ЗАЩИТА» и «РПН-3(М) ЗАЩИТА» (красные)** - показывают, что напряжение на контактах X1:10 и X1:14 находится ниже допустимых уровней РПН-1 и РПН-2, напряжение на контактах X1:18 и X1:19 ниже допустимого уровня РПН-3(М). **Включен** напряжение ниже нормы, ручное восстановление защиты РПН невозможно.

Отключен - напряжение в сети превышает значение отключения РПН более, чем на +1В, сейчас можно восстановить РПН нажатием кнопки «Восстановление защиты».

4.2 Указания по эксплуатации

4.2.1 Перед установкой блока в 19-ти дюймовый крейт (кассету) пульта управления, необходимо с помощью DIP-переключателя установить тип аккумуляторной батареи, с которыми будет использоваться данный блок, в соответствии с рисунком 3:

- тип аккумуляторной батареи, с которой будет использоваться данный блок (переключатели <1> и <2>);

- предел измерения тока заряда/разряда аккумуляторной батареи, в соответствии с пределами шкалы амперметра «БАТАРЕЯ», используемым в пульте управления (комбинация переключателей <3> и <4>);

- режим срабатываний реле РПН (переключатель <5>).

ТИП АБ			ТОК АБ (ШУНТ)		
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ	<1>	<2>	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ	<3>	<4>
90KGL375P 60A	ON	ON	± 200A	ON	ON
56PzV-385P 60A	ON	OFF	РЕЗЕРВ	ON	OFF
56PzV-385P 40A	OFF	ON	± 250A	OFF	ON
РЕЗЕРВ	OFF	OFF	РЕЗЕРВ	OFF	OFF

РЕЖИМ РПН	
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ	<5>
РПН-1=105В РПН-2=100В	ON
РПН-1=98В РПН-2=95В	OFF

Внимание! Перед установкой блока выставить положение переключателей в соответствии с используемым оборудованием (АБ, шунт), установленном на вагоне. Неправильная установка переключателей приводит к аварийному режиму работы электрооборудования вагона.

Протокол обмена: MQTT

Рисунок 3 - Таблица настройки DIP-переключателя

4.2.2 Подключение БУЭВ-П должно производиться только при отсутствии напряжения на контактах X1:18 и X1:19.

Далее подключить ответные части разъемов к блоку, соблюдая соответствие цепей схемы вагона и контактов разъемов согласно Таблице 2. Закрепить разъемы фиксаторами.

4.3 Принцип работы БУЭВ-П

4.3.1 После установки и подключения разъемов БУЭВ-П в соответствии со схемой электрических соединений на вагон и при наличии питающего напряжения $U_{\min} = 75\text{В}$, начинается самодиагностика БУЭВ-П и диагностика состояний электрооборудования.

4.3.2 При электроснабжении от высоковольтного преобразователя БУЭВ-П следит за напряжением в сети питания потребителей и при отсутствии аварийных режимов сети = 110 В формирует управляющий сигнал РМН на контакте X1:1 - разрешение включения в работу источников электроснабжения.

БУЭВ-П обеспечивает контроль уровня напряжения 110 В в сети потребителей и формирует управляющие сигналы, используя три порога защитного отключения реле пониженного напряжения РПН-1, РПН-2 и РПН-3(М). При $U_{\text{СЕТИ}}$ (на контактах X1:18 и X1:19) или $U_{\text{АБ}}$ (на контактах X1:10 и X1:14) равном уставке срабатывания РПН ($U_{\text{РПН}}$), отключается та или иная группа потребителей. Уставки формирования сигналов защитного отключения согласно Приложению А.

4.3.3 БУЭВ-П обеспечивает защиту АБ от глубокого разряда путем формирования управляющих сигналов по которым отключаются отдельные группы потребителей:

Для отключения двух групп потребителей используется два порога защитного отключения реле пониженного напряжения РПН-1 и РПН-2. Формирование управляющих сигналов происходит по уровню измеряемого напряжения на контактах X1:10 и X1:14.

Для отключения другой группы потребителей используется реле пониженного напряжения РПН-3(М). Формирование управляющих сигналов происходит по уровню напряжения на контактах X1:18 и X1:19.

Напряжение уставки формирования сигнала для защитного отключения определяется типом применяемой АБ на вагоне, согласованным алгоритмом заряда АБ (смотри рисунок 3 и Приложение А).

Формирование управляющего сигнала РПН-1 (контакт Х1:9) производится через $T_{ндпн}$ секунд (время подтверждения ухода параметра за уставку), относительно момента детектирования величины снижения уровня напряжения. Восстановление в исходное состояние (снятие сигнала РПН-1) разрешается при превышении напряжения АБ (на контактах Х1:10 и Х1:14) уровня уставки $U_{рпн-1} (+1 В)$ и подачи в БУЭВ-П сигнала на контакт Х1:6 (восстановление защиты).

В автоматическом режиме восстановления (повышение напряжения после снятия части нагрузок или включения ВП/ сети 380 В) - снятие сигнала РПН-1 происходит при напряжении на контактах Х1:10 и Х1:14 свыше $U_{рпн-1} (+8...10) В$.

При дальнейшем снижении напряжения и достижении уровня сигнала $U_{рпн-2}$ после задержки $T_{ндпн}$ секунд, формируется управляющий сигнал РПН-2 (контакт Х1:13). Восстановление в исходное состояние (снятие сигнала РПН-2) разрешается при превышении напряжения АБ (на контактах Х1:10 и Х1:14) уровня уставки $U_{рпн-2} (+1 В)$ и подачи в БУЭВ-П сигнала на контакт Х1:6 (восстановление защиты).

В автоматическом режиме восстановления (повышение напряжения после снятия части нагрузок или включения ВП / сети 380 В) - снятие сигнала РПН-2 происходит при напряжении на контактах Х1:10 и Х1:14 свыше $U_{рпн-2} (+8...10) В$.

При снижении напряжения и достижении уровня сигнала $U_{рпн-3(м)}$ после задержки $T_{ндпн}$ секунд, формируется управляющий сигнал РПН-3(М) (контакт Х1:15). Восстановление в исходное состояние (снятие сигнала РПН-3(М)) разрешается при превышении напряжения (на контактах Х1:18 и Х1:19) уровня уставки $U_{рпн-3(м)} (+1 В)$ и подачи в БУЭВ-П сигнала на контакт Х1:6 (восстановление защиты).

В автоматическом режиме восстановления (повышение напряжения после снятия части нагрузок или включения ВП / сети 380 В) - снятие сигнала РПН-3(М) происходит при напряжении на контактах Х1:18 и Х1:19 свыше уставки $U_{рпн-3(м)} (+8...10) В$.

4.3.4 БУЭВ-П обеспечивает защиту АБ при превышении тока разряда.

Формирование сигнала РМТ-Р, происходит после задержки подтверждения ухода параметра за уставку (напряжение на контактах Х1:3 и Х1:4 с шунта 75 мВ

(200 А)), относительно момента детектирования величины превышения тока разряда - смотри Приложение А.

Одновременно с сигналом РМТ-Р производится снятие управляющего сигнала РПН-1 для отключения части нагрузок.

4.3.5 БУЭВ-П обеспечивает защиту АБ при превышении тока заряда.

Защита обеспечивается формированием информационного сигнала РМТ-3 и сигнал «аварийное откл.», после задержки подтверждения ухода параметра за уставку, относительно момента детектирования величины превышения тока заряда - смотри Приложение А.

Одновременно с сигналом РМТ-3 производится защитное отключение источника питающего напряжения 110 В - снятие управляющего сигнала РМН (X1:1) и формирование управляющего сигнала РМН-А (-110 В на X1:5).

4.3.6 Защита в аварийных режимах работы электрооборудования

1) БУЭВ-П обеспечивает защиту потребителей от повышения среднего значения напряжения в цепях питания =110 В выше уставки $U_{100с}$ и длительностью более 100 с – защитным выключением из работы ВП и отключение потребителей путем:

- снятия управляющего сигнала «РМН»,
- формированием управляющего сигнала «РМН-А» (-110 В).

2) Защиту потребителей от повышения среднего значения напряжения в цепях питания =110 В выше уставки $U_{1с}$ и длительностью более 1.0 с – защитным отключением по (1).

3) Защиту потребителей, от повышения амплитудного значения напряжения в цепях =110 В выше уставки $U_{10мс}$ и длительностью более 10 мс - защитным отключением по (1).

4) Защиту потребителей, от повышения амплитудного значения напряжения в цепях =110 В выше уставки $U_{5мс}$ и длительностью более 5 мс - защитным отключением по (1).

Уставки отключения указаны в приложении А.

Отключения производятся с линейной аппроксимацией промежуточных величин указанных контрольных значений.

4.3.6.1 Снятие сигнала «РМН», выдача сигнала «РМН-А» по защитному отключению производится с фиксацией (защелка / триггер) в защитном положении. Возврат в рабочее состояние, после снятия аварийных параметров

в сети, происходит после подачи внешнего сигнала (+110 В) «восстановление защит».

4.3.6.2 В случае включения высоковольтного преобразователя при разряженной АБ - узлы защиты при появлении напряжения питания автоматически устанавливаются в режим отработки аварийных ситуаций.

5 Маркировка, пломбирование, упаковка

5.1 Маркировка изделия приведена на табличке, расположенной на передней панели блока.

5.2 Изделие опломбировано наклейками (гарантийными стикерами), которые являются индикатором вмешательства во внутреннее устройство изделия. Снимать пломбы наклейки имеет право только гарантийно-сервисная служба ООО «Элк», с последующей установкой пломб ОГСО. Какое-либо повреждение пломб лишает изделие гарантии.

5.3 Изделие упаковано в гофрокороб картонный 3-х слойный согласно АВДБ.758800.021.200-14 УЧ. Комплект монтажных частей и эксплуатационная документация помещены внутрь гофрокороба.

6 Хранение

Условия хранения изделия-2(С) по ГОСТ 15150-69.

7 Транспортирование

7.1 Условия транспортирования изделия в части воздействия механических факторов-Л по ГОСТ 23216-78, в части воздействия климатических факторов-З(ЖЗ) по ГОСТ 15150-69.

7.2 Изделие может транспортироваться всеми видами закрытого транспорта, кроме негерметизированных отсеков самолётов.

7.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании короба не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки коробов на транспортное средство должен исключать их перемещение.

8 Свидетельство о приемке

БУЭВ-П АВДБ.758800.021.200-14
(наименование изделия)

заводской № _____

версия установленной прошивки _____

Соответствует требованиям технической документации АВДБ.758800.021.200-14.

Начальник ОТК

МП _____
личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

Версия замененной в эксплуатации прошивки:

Версия прошивки	Ф.И.О проводившего замену	Подпись	Дата

9 Свидетельство об упаковке

БУЭВ-П АДБ.758800.021.200-14

наименование изделия

заводской № _____

упакован ООО «Элк» согласно требованиям, согласованным
наименование предприятия,

с заказчиком.

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____

подпись

Изделие после упаковки принял _____

подпись

10 Гарантийные обязательства

10.1 Гарантийный срок эксплуатации изделия составляет 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию в составе комплекта электрооборудования ЭВП-110, но не более 42 месяцев со дня отгрузки изделия.

10.2 При выходе БУЭВ-П из строя в следствии нанесения механических повреждений претензии поставщиком не принимаются.

11 Условия гарантии

11.1 Настоящая гарантия не распространяется на следующие случаи:

- если потребитель нарушает правила пользования изделием, указанные в данном руководстве по эксплуатации;
- при возникновении дефекта в результате ошибочных или умышленных действий;
- при поломке изделия вследствие обстоятельств непреодолимой силы (пожар, стихийные бедствия и т.д.);
- при повреждениях, вызванных попаданием внутрь посторонних предметов, жидкостей, насекомых, скопления пыли;
- при механических повреждениях.

11.2 Гарантийное обслуживание и ремонт устройства производится:

ООО «Элк»

Россия, 170001, г. Тверь, тер. Двор Пролетарки д.19 помещение III,

тел/факс: (4822) 42-36-72, 42-23-34

e-mail: mail@new.elk.com.ru

12 Сведения об утилизации

12.1 Утилизацию изделия производить в соответствии с:

Федеральным Законом РФ №89-ФЗ от 24.06.1998г. (ред. От30.12.2008) «Об отходах производства и потребления» (принят ГД ФС РФ 22.05.1998) (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2010, 25.06.2012);

Федеральным законом РФ №7-ФЗ от 10.01.2002г. «Об охране окружающей среды»;

Федеральным законом РФ №169-ФЗ от 29.12.2000 (Правовые основы обращения с отходами производства и потребления и вовлечение таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительного сырья).

Содержание рекламаций.

Дата составления акта	Краткое содержание рекламации	Отметка о ремонте	Подпись ответственного лица

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Уставки защитных и аварийных срабатываний

1 Уставки защитного отключения РПН-1, РПН-2 и РПН-3(М) для защиты аккумуляторной батареи при снижении напряжения в сети 110 В вагона должны быть установлены с учетом применяемой АБ и эксплуатационных требований к модели вагона:

1.1 DIP-переключатель <5> в положении ON:

$$U_{\text{РПН-1}} \leq (105 - 2) \text{ В};$$

$$U_{\text{РПН-2}} \leq (100 - 2) \text{ В};$$

$$U_{\text{РПН-3(М)}} \leq (99 - 2) \text{ В};$$

1.2 DIP-переключатель <5> в положении OFF:

$$U_{\text{РПН-1}} \leq (98 - 2) \text{ В};$$

$$U_{\text{РПН-2}} \leq (95 - 2) \text{ В};$$

$$U_{\text{РПН-3(М)}} \leq (94 - 2) \text{ В};$$

2 Уставки защитного срабатывания (**РМН-А**) при превышении напряжения в цепях питания 110 В, с аппроксимацией промежуточных величин указанных контрольных значений:

Таблица 1а

Уставка	Значение
$U_{100с}$	$(155^{+5}) \text{ В}$
$U_{1с}$	$(165^{+5}) \text{ В}$
$U_{10мс}$	$(250^{+5}) \text{ В}$
$U_{5мс}$	$(300^{+5}) \text{ В}$

3 Уставки защитного срабатывания (**РМТ-Р**) при превышении тока разряда АБ с аппроксимацией промежуточных величин указанных контрольных значений:

Таблица 2а

$I_{\text{разр.А}}$	$I_{\text{разр.Т}}$
$I_{\text{разр.1А}} \geq 150 \text{ А}$	$I_{\text{разр.1Т}} - 10000 \text{ мс}$
$I_{\text{разр.2А}} \geq 180 \text{ А}$	$I_{\text{разр.2Т}} - 5000 \text{ мс}$
$I_{\text{разр.3А}} \geq 200 \text{ А}$	$I_{\text{разр.3Т}} - 10 \text{ мс}$

4 Уставки аварийного срабатывания (**РМТ-3**) при превышении тока заряда АБ с аппроксимацией промежуточных величин указанных контрольных значений:

Таблица 3а

Ізар.А (АБ ток заряда 60А)	Ізар.А (АБ ток заряда 40А)	Ізар.т
Ізар.1_А ≥ 80 А	Ізар.1_А ≥ 60 А	Ізар.1_т - 10000 мс
Ізар.2_А ≥ 130 А	Ізар.2_А ≥ 110 А	Ізар.2_т - 1000 мс
Ізар.3_А ≥ 180 А	Ізар.3_А ≥ 160 А	Ізар.3_т - 1 мс

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Изъятых					