ОКПД 2: 26.51.20.130

ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ
ПДУ

Руководство по эксплуатации

ТВРД.467451.005 РЭ

Содержание

1 Назначение и состав 4
2 Технические характеристики 5
3 Конструкция, устройство и работа 6
4 Указание мер безопасности 17
5 Маркирование и пломбирование 18
6 Хранение 19
7 Транспортирование 20
8 Использование по назначению 21
9 Техническое обслуживание 22
Лист регистрации изменений 23

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом действия, характеристиками и указаниями по правильной и безопасной эксплуатации пульта дистанционного управления ПДУ-1 (далее – ПДУ).

1 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

1.1 ПДУ предназначен для дистанционного управления локомотивами, посредством передачи управляющих сигналов по радиоканалу, а также обеспечения питанием внешнего мобильного устройства – планшета, устанавливаемого, при необходимости, на лицевую панель ПДУ.

1.2 Основная область применения – маневровые тепловозы.

1.3 По устойчивости к климатическим воздействиям ПДУ соответствует ГОСТ 15150-69, исполнение У, категория 1, но при этом

- нижнее значение рабочей температуры – минус 30 °С;
- верхнее значение рабочей температуры – плюс 55 °С.

1.4 По устойчивости к механическим воздействиям ПДУ соответствует ГОСТ 30631-99, группа механического исполнения М25.

1.5 ПДУ относится к ремонтируемым, невосстанавливаемым на объекте изделиям.

1.6 Комплект поставки приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Количество
Пульт дистанционного управления тепловозом ПДУ-1	ТВРД.467451.005	1 шт.
Аккумулятор PU-100	ТВРД.436634.002	2 шт.
Паспорт	ТВРД.467451.005 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ТВРД.467451.005 РЭ	1 экз. [1)]
Кабель PU1-1	ТВРД.685628.431	1 шт. [2)]
Ремень поясной	ТВРД.301547.001	1 шт. [2)]
Ремень шейный	ТВРД.301547.002	1 шт. [2)]
Кейс защитный ударопрочный	–	1 шт. [2)]
Упаковка	–	1 шт.

[1)] Поставляется по требованию заказчика на партию изделий.
[2)] Поставляется по отдельному заказу.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 ПДУ обеспечивает:

– передачу управляющих сигналов на приемник сигналов дистанционного управления (далее – ПСДУ), расположенный непосредственно на объекте управления (далее – ОУ);
– прием от ПСДУ и вывод информации на TFT LCD дисплей с диагональю 3,5 дюйма с разрешением 480×320 пикселей (далее – дисплей);
– формирование напряжения питания постоянного тока внешнего устройства – планшета.

Технические характеристики ПДУ приведены в таблице 2.

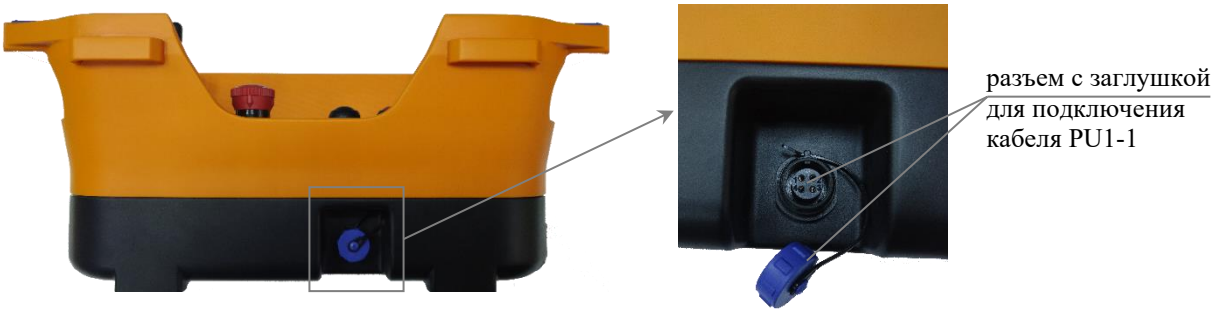
Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Радиус действия ПДУ, м, не более	500
Частотный диапазон работы, МГц	868 ± 8
Напряжение питания постоянного тока, В	$3{,}6^{+5}_{-3}$
Емкость аккумуляторов А/ч	2 × 12
Время непрерывной работы, ч	100
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,5
Напряжение напряжения питания постоянного тока внешнего устройства, В	5,0 ± 0,5
Защита от проникновения воды и посторонних предметов (при условии, что к разъемам ПДУ присоединены кабели или разъемы закрыты заглушками)	ГОСТ 14254-2015, степень IP67
Защита от поражения электрическим током	ГОСТ 12.2.007.0-75, класс III
Габаритные размеры, мм, не более	370×200×120
Масса, кг, не более	2,0
Наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы (без учета срока службы аккумуляторов), лет, не менее	10

3 КОНСТРУКЦИЯ, УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Внешний вид ПДУ приведен на рисунке 1.

а) общий вид б) лицевая панель



в) передняя боковая поверхность

г) задняя боковая поверхность

без аккумуляторов с установленными аккумуляторами

д) нижняя поверхность

Рисунок 1

3.2 ПДУ выполнен в пластмассовом корпусе с установленным в нем модулем PU-106. На лицевой панели ПДУ расположены дисплей, элементы подсветки и элементы управления (далее – ЭУ): кнопки (с фиксацией и без), тумблеры и джойстики (с фиксацией и без), а также предусмотрено место для установки планшета. На передней боковой поверхности корпуса ПДУ расположен разъем с заглушкой для подключения кабеля PU1-1. На задней боковой поверхности корпуса ПДУ расположены кнопка включения (с фиксацией) и разъем USB type A с заглушкой для обеспечения питанием внешних устройств. На нижней поверхности корпуса ПДУ расположены места установки аккумуляторов.

3.3 Модуль PU-106 выполнен на основе микроконтроллера GD32F103VET6 (далее – МК).

МК управляет дисплеем по последовательному интерфейсу, обрабатывает сигналы от ЭУ, обменивается информацией с внешним устройством по радиоканалу через радиочастотный модуль RFM95W-868S2 на частоте 868 МГц.

МК также управляет генератором звука, вибромотором, регулирует яркость подсветки дисплея.

3.4 Питание ПДУ осуществляется от двух съемных аккумуляторов PU-100 напряжением постоянного тока в диапазоне от 3,3 до 4,1 В (номинальное напряжение 3,6 В). Внешний вид аккумулятора приведен на рисунке 2.

Рисунок 2

Установка аккумуляторов производится в соответствии с рисунком 3. Установить аккумулятор в посадочное место на нижней поверхности ПДУ (см. рисунок 1 д), совмещая направляющие пазы аккумулятора и направляющие ребра посадочного места и перемещая аккумулятор по направлению, указанному стрелкой до надежной фиксации.

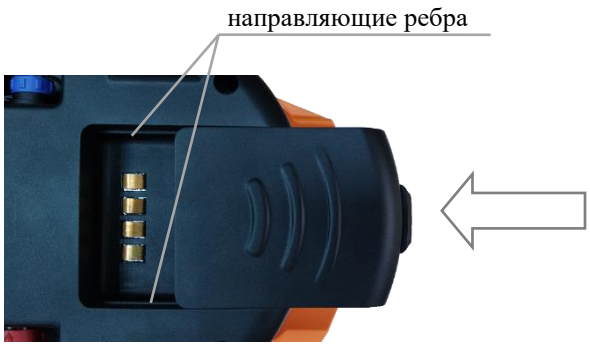


Рисунок 3

Извлечение аккумуляторов производится в соответствии с рисунком 4. Нажать на фиксирующий механизм в направлении стрелки *1* и извлечь аккумулятор, перемещая его по направлению, указанному стрелкой *2*.

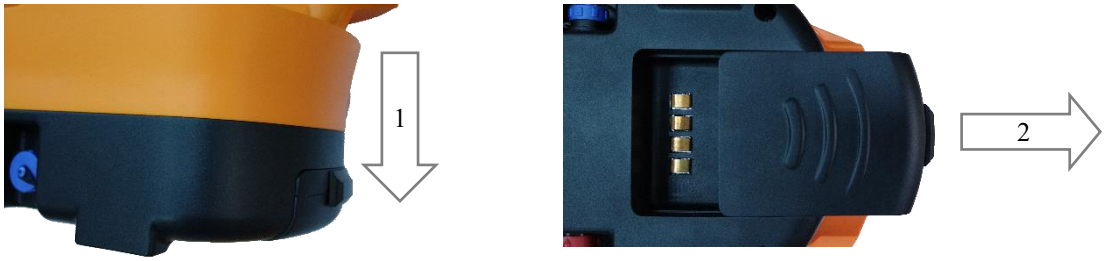


Рисунок 4

Зарядка аккумуляторов осуществляется в составе ПДУ от внешнего устройства посредством кабеля PU1-1, подключаемого к разъему на передней боковой панели (см. рисунок 1 в) в соответствии с обозначениями контактов, указанными в таблице 3 или отдельно от ПДУ в устройстве заряда аккумуляторов УЗА-1.

Таблица 3

Номер контакта	Обозначение контакта
1	VIN_DI
2	VIN_DI
3	GND
4	GND

Уровень заряда аккумуляторов можно контролировать на дисплее (см. п. 3.6.1).

3.5 ЭУ, размещенные на лицевой панели, представляют собой кнопки (с фиксацией и без), тумблеры и джойстики (с фиксацией и без). Каждый ЭУ предназначен для формирования одной или нескольких команд, кроме того, часть кнопок имеет ***альтернативную*** функцию, предназначенную для работы с встроенным меню. Для активации режима альтернативных

функций ЭУ необходимо нажать кнопку ФУНК., для дезактивации – повторно нажать кнопку ФУНК.. При включении ПДУ режим альтернативных функций активирован.

Полный список ЭУ и их назначение приведены в таблице 4.

Таблица 4

Внешний вид	Тип	Наименование	Команда или функции	Фиксация	Особенности	Альтернативная функция
	кнопка	СБРОС НАГР.	СБРОС НАГР.	нет	нет	нет
	кнопка	СВИСТОК	СВИСТОК	нет	нет	нет
	кнопка	АВТОПОДЪЕЗД	АВТОПОДЪЕЗД	нет	нет	– Отмена
	тумблер	ДИЗЕЛЬ	ДИЗЕЛЬ СТАРТ, ДИЗЕЛЬ СТОП	да	нет	нет
	джойстик	ТЯГА	ТЯГА +, ТЯГА –	нет	нет	нет
	тумблер	РЕВЕРС	РЕВЕРС +, РЕВЕРС –	да	для переключения потянуть *на себя*	нет
PUSH	кнопка	ЭКСТР. ТОРМ.	ЭКСТР. ТОРМ.	да	для отключения повернуть по часовой стрелке	нет
	кнопка	ФУНК.	ФУНК., активация ***альтернативных*** функций ЭУ	нет	нет	нет
	кнопка	РБ	РБ	нет	нет	нет
	кнопка	СОП	СОП	нет	нет	нет
	джойстик	ТОРМОЖЕНИЕ	ТОРМ. ПЕРЕКР. ОТП.	да	нет	нет
	тумблер	ТОРМОЗ	АВТ. ПРЯМ.	да	для переключения потянуть *на себя*	нет
	кнопка	ГИДРОПОВОРОТ	ГИДРОПОВОРОТ	нет	нет	– Стрелка вверх
	кнопка	ТИФОН	ТИФОН	нет	нет	– Ввод
	кнопка	ПЕСОК	ПЕСОК	нет	нет	– Стрелка вниз

3.6 Описание встроенного меню ПДУ

3.6.1 ПДУ имеет встроенное меню, отображаемое на дисплее, размещенном на лицевой панели. Для работы с меню используются альтернативные функции (приведены в фигурных скобках) ЭУ:

– кнопка «ГИДРОПОВОРОТ» {«Стрелка вверх» } выполняет функции:
  1) перемещение к предыдущему элементу меню;
  2) уменьшение значения выбранного параметра;
– кнопка «ПЕСОК» {«Стрелка вниз» } выполняет функции:
  1) перемещение к следующему элементу меню;
  2) увеличение значения выбранного параметра;
– кнопка «ТИФОН» {«Ввод» } – выбор (активация) элемента меню
– кнопка «АВТОПОДЪЕЗД» {«Отмена» } – выход на предыдущий уровень меню

При включении ПДУ на дисплее отображен корневой раздел меню, приведенный на рисунке 5.

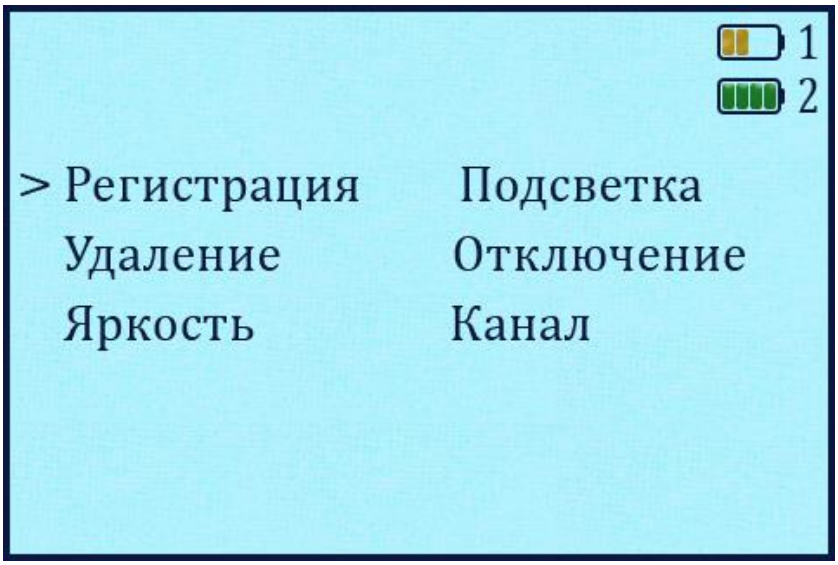


Рисунок 5

В правом верхнем углу дисплея всегда находятся индикаторы уровня заряда аккумуляторов в независимости от выбранного пункта меню.

Для входа в раздел меню необходимо при помощи кнопок и выбрать его (выбранный раздел отмечен знаком « > » слева от названия) и нажать кнопку .

3.6.2 Раздел меню «Регистрация».

При входе в раздел меню «Регистрация» открывается окно доступных для подключения ОУ, приведенное на рисунке 6.

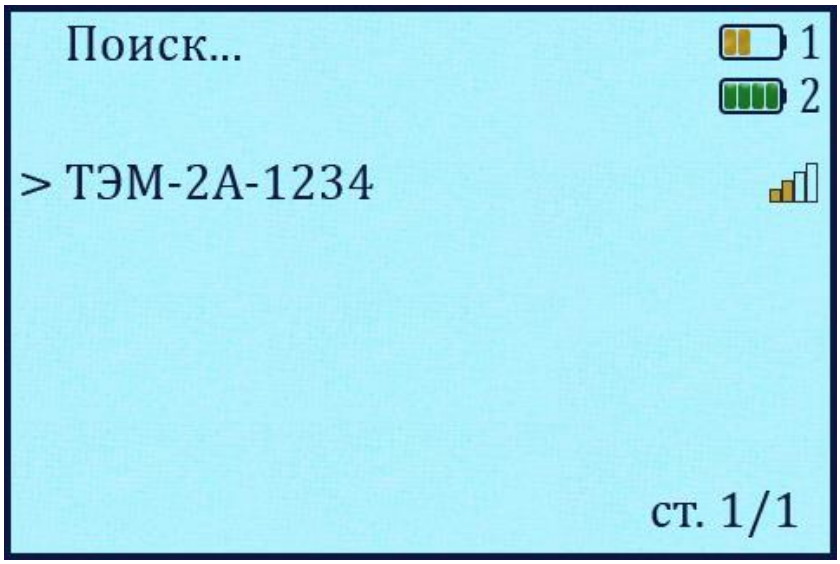


Рисунок 6

После выбора ОУ открывается окно подтверждения, приведенное на рисунке 7.

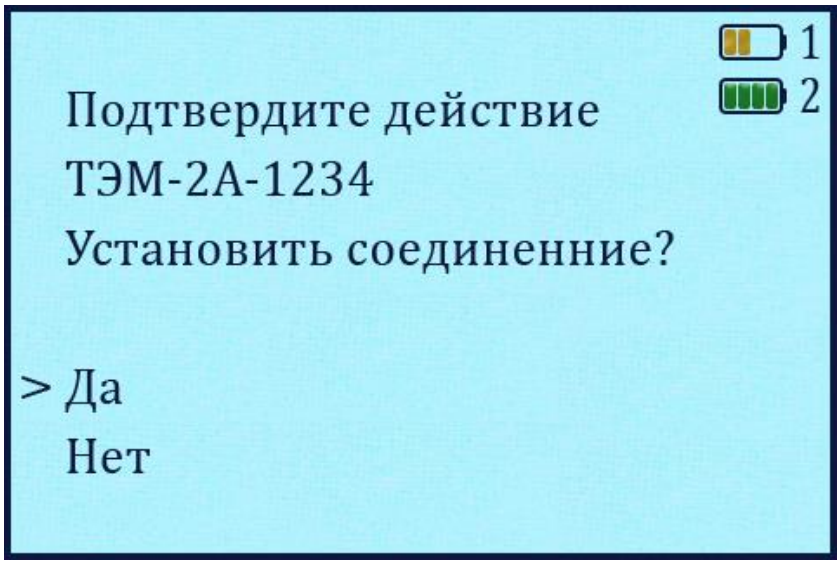


Рисунок 7

При выборе варианта «Да» открывается окно с информацией об ОУ приведенное на рисунке 8, при выборе варианта «Нет» открывается окно доступных для подключения ОУ, приведенное на рисунке 6.

После успешного соединения ОУ сохраняется в специальном списке. Для удаления сохраненных ОУ используется раздел меню «Удаление».

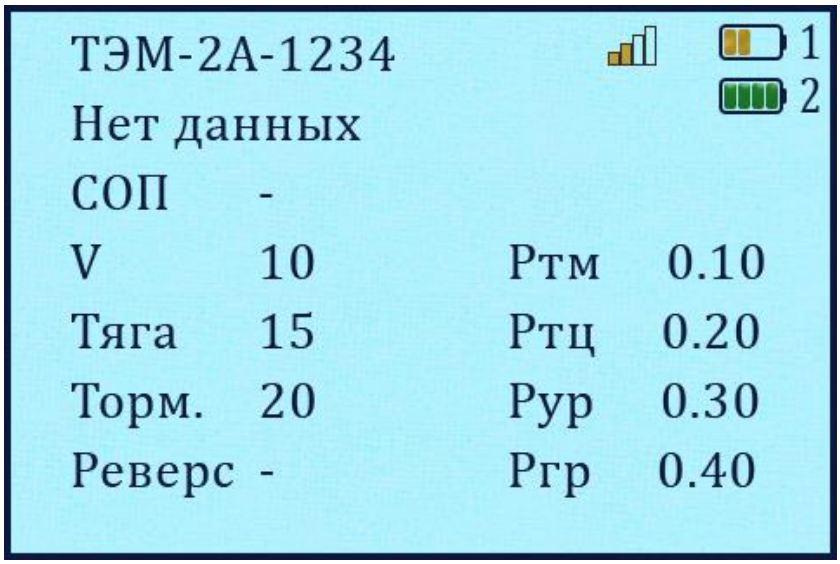


Рисунок 8

Для отключения установленного соединения необходимо нажать кнопку ФУНК. и зайти в меню «Регистрация», после чего откроется окно завершения соединения, приведенное на рисунке 9.

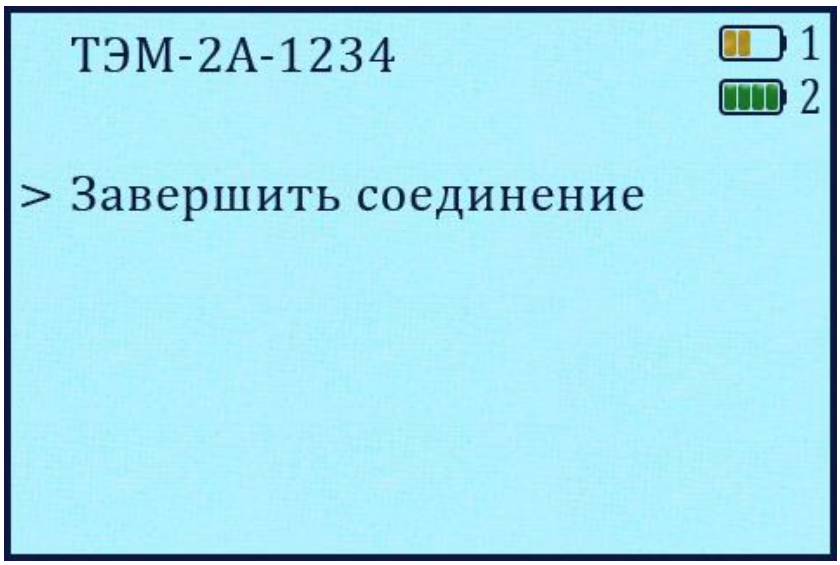


Рисунок 9

После выбора пункта «Завершить соединение» открывается окно подтверждения, приведенное на рисунке 10.

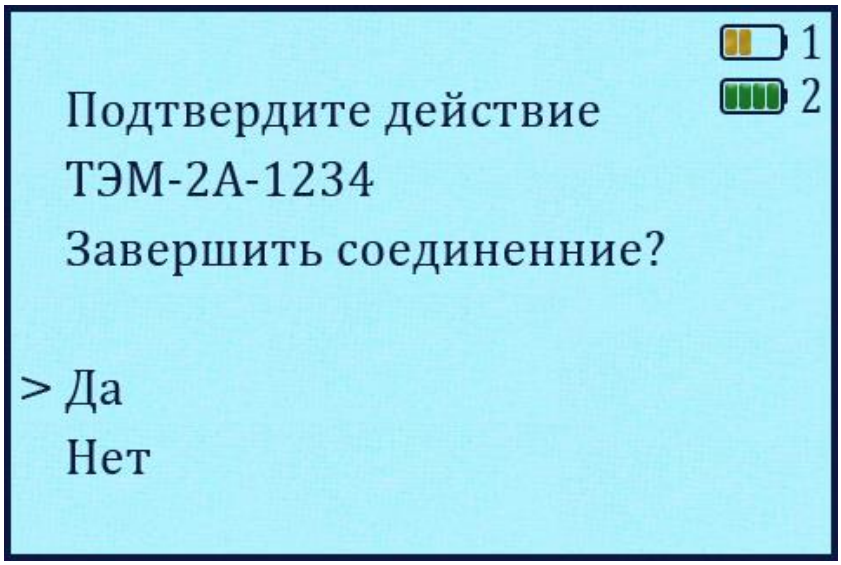


Рисунок 10

При выборе варианта «Да» открывается окно доступных для подключения ОУ, приведенное на рисунке 6, при выборе варианта «Нет» открывается окно завершения соединения, приведенное на рисунке 9.

3.6.3 Раздел меню «Удаление».

При входе в раздел меню «Удаление» открывается окно ранее сохраненных ОУ, приведенное на рисунке 11.

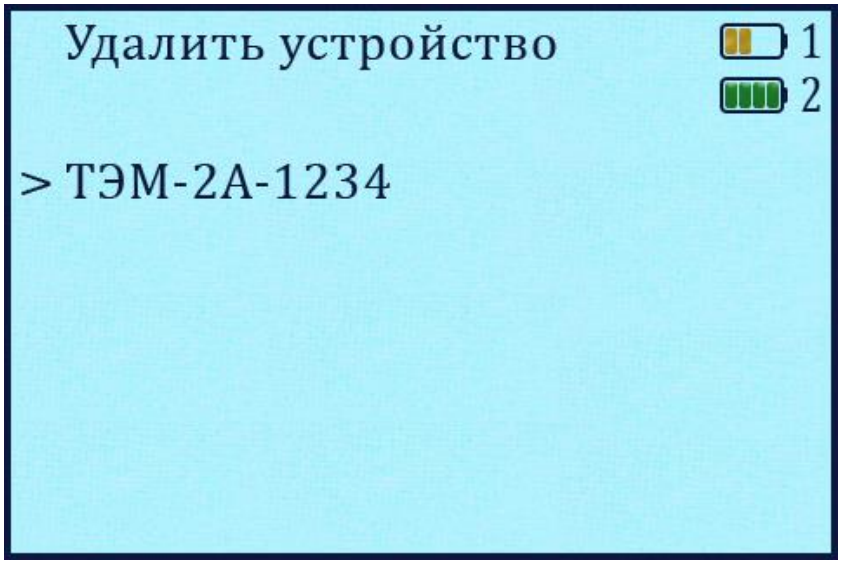


Рисунок 11

После выбора удаляемого устройства открывается окно подтверждения, приведенное на рисунке 12.

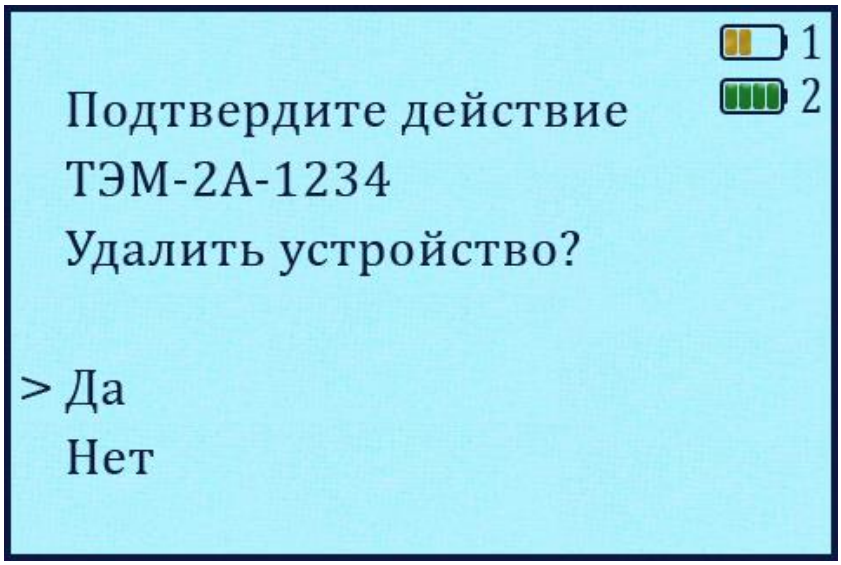


Рисунок 12

При выборе варианта «Да» ОУ удаляется из списка сохраненных, при выборе варианта «Нет» – не удаляется, и открывается окно ранее сохраненных ОУ, приведенное на рисунке 11.

3.6.4 Раздел меню «Яркость».

При входе в раздел меню «Яркость» открывается окно регулировки яркости дисплея, приведенное на рисунке 13.

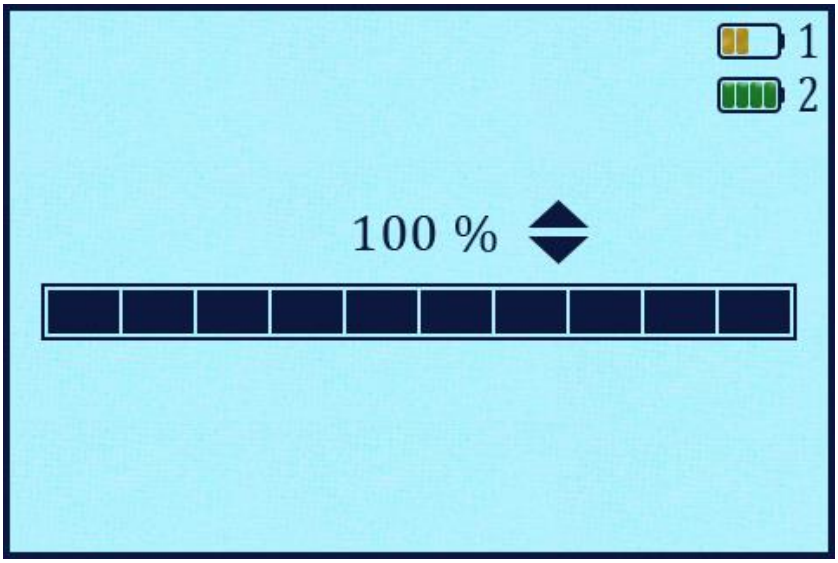


Рисунок 13

Для изменения яркости дисплея необходимо использовать кнопки ⬆ и ⬇. Яркость регулируется в диапазоне от 0 до 100 % с шагом 10 %.

3.6.5 Раздел меню «Подсветка».

При входе в раздел меню «Подсветка» открывается окно регулировки подсветки лицевой панели (см. рисунок 1 б), приведенное на рисунке 14.

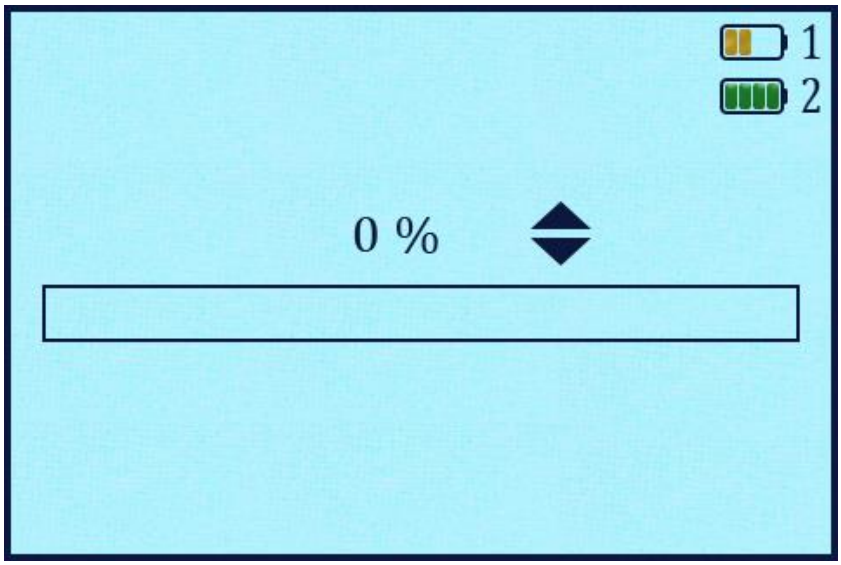


Рисунок 14

Для изменения интенсивности подсветки необходимо использовать кнопки и . Интенсивность подсветки регулируется в диапазоне от 0 до 100 % с шагом 10 %.

3.6.6 Раздел меню «Отключение».

При входе в раздел меню «Отключение» открывается окно установки таймера отключения ПДУ, приведенное на рисунке 15. Текущее установленное время таймера отключения ПДУ выделено синим цветом.

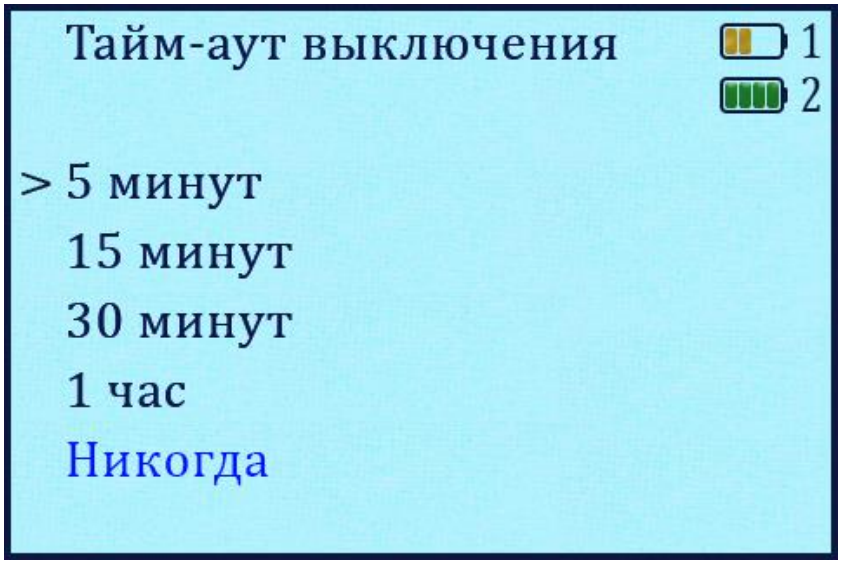


Рисунок 15

Для изменения времени таймера отключения ПДУ необходимо при помощи кнопок и выбрать его и нажать кнопку .

3.6.7 Раздел меню «Канал».

При входе в раздел меню «Канал» открывается окно с характеристиками радиоканала, приведенное на рисунке 16.

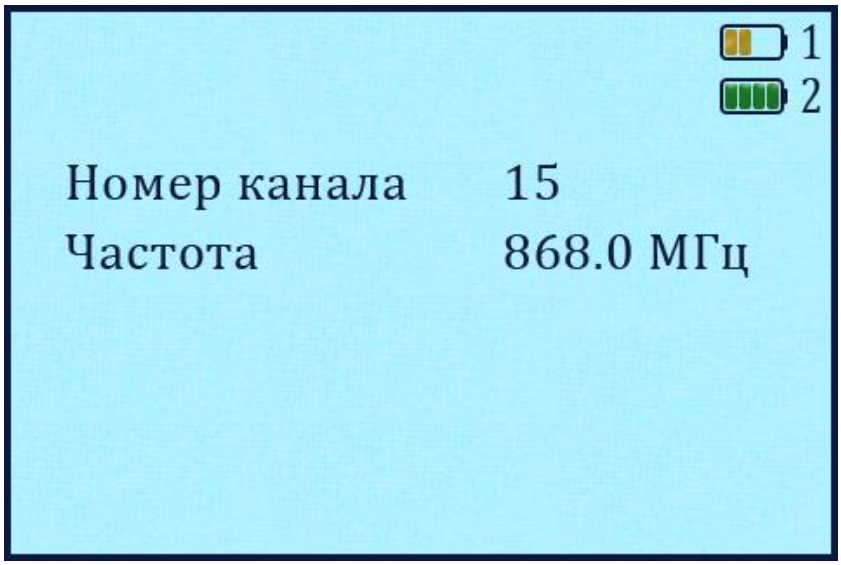


Рисунок 16

3.6.8 Для обеспечения питанием внешних устройств необходимо подключить кабель питания внешнего устройства к разъему USB type A, расположенному на задней боковой поверхности корпуса ПДУ, в соответствии с обозначениями контактов, указанными в таблице 5

Таблица 5

Номер контакта	Обозначение контакта
1	+ 5V
2	Не используется
3	Не используется
4	GND

4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По способу защиты от поражения электрическим током ПДУ соответствует ГОСТ 12.2.007.0-75, класс защиты III.

4.2 По общим требованиям безопасности ПДУ соответствует ГОСТ 12.2.091-2012.

4.3 К эксплуатации ПДУ допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации.

5 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1 На нижней поверхности корпуса ПДУ указаны: наименования изделия, наименования предприятия-изготовителя, заводской номер, год изготовления.

5.2 Вблизи ЭУ на лицевой панели нанесены надписи или символы, указывающие их назначение.

5.3 ПДУ пломбируются мастичной пломбой, расположенной на крепежном винте на нижней поверхности корпуса. Место плобирования показано на рисунке 1 д.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 ПДУ в транспортной таре должен храниться в отапливаемых складских помещениях, защищающих его от воздействия атмосферных осадков при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

6.2 Условия хранения в части воздействия климатических факторов – ГОСТ 15150-69, условия «Л»:

- нижнее значение температуры плюс 5 °С;
- верхнее значение температуры плюс 40 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 80 % при температуре плюс 25 °С.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Транспортирование ПДУ может производиться автомобильным и железнодорожным транспортом при условии соблюдения правил перевозки грузов, действующих на конкретном виде транспорта. Транспортирование авиатранспортом предусмотрено только в отапливаемых герметизированных отсеках.

7.2 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – ГОСТ 23216-78, условия «С».

7.3 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов – ГОСТ 15150-69, условия «ОЖ4»:

- нижнее значение температуры минус 50 °С;
- верхнее значение температуры плюс 50 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 100 % при температуре плюс 25 °С.

8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

8.1 ПДУ предназначен для использования с поясными или шейными ремнями, обеспечивающими поддержку и эргономику при работе с ЭУ и чтении информации с дисплея. Рекомендуемый вариант расположения ПДУ при использовании по назначению приведен на рисунке 17.

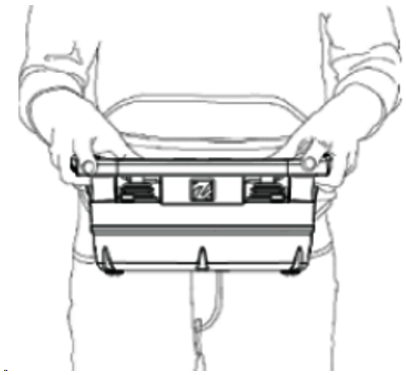


Рисунок 17

8.2 Включение ПДУ.

Включение ПДУ осуществляется с помощью кнопки включения/выключения ПДУ на задней боковой панели (см. рисунок 1.г) путем поворота кнопки по часовой стрелке.

8.3 Настройка яркости дисплея ПДУ.

Настройка яркости дисплея осуществляется в соответствии с п. 3.6.4.

8.4 Настройка уровня подсветки лицевой панели ПДУ.

При работе в темное время суток или в условиях ограниченной освещенности рекомендуется настроить уровень подсветки лицевой панели (см. рисунок 1.б). Настройка уровня подсветки осуществляется в соответствии с п. 3.6.5.

8.5 Подключение к ОУ.

Подключение к ОУ осуществляется в соответствии с п. 3.6.2.

8.6 Передача команд на ОУ.

Передача команд на ОУ осуществляется в соответствии с п. 3.5.

8.7 Отключение от ОУ.

Отключение от ОУ осуществляется в соответствии с п. 3.6.2.

8.8 Выключение ПДУ

Для выключения ПДУ необходимо нажать кнопку включения/выключения ПДУ на задней боковой панели (см. рисунок 1.г).

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Техническое обслуживание необходимо производить согласно технической документации на комплекс или систему, в составе которых используется ПДУ.

Необходимо соблюдать правила эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенные в настоящем руководстве по эксплуатации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	заменен-ных	новых	аннулированных					

Подпись и дата | Инв.№ дубл. | Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.