КОМПЛЕКС СРЕДСТВ СБОРА И РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ КПД-3П

Руководство по эксплуатации

ЦАКТ.402223.004 РЭ

Изготовитель: ОАО “Электромеханика”

440052, г. Пенза, ул. Гоголя, 51/53

Содержание

1 Описание и работа ... 6
1.1 Назначение ... 6
1.2 Технические характеристики (свойства) ... 6
1.3 Состав КПД-3П ... 12
1.4 Маркировка и пломбирование ... 14
1.5 Упаковка ... 14
2 Описание и работа составных частей КПД-3П ... 14
2.1 Датчик избыточного давления СТЭК-1 ... 14
2.2 Блок управления БУ-3П ... 15
2.3 Блок регистрации БР-2М ... 18
2.4 Блок индикации БИ-4П ... 20
2.5 Блок управления и сопряжения БУС ... 22
2.6 Датчик угла поворота Л178/1.2 ... 24
2.7 Панель соединительная ПС-3П ... 26
2.8 Панель соединительная концентратора сигналов ПС-КС ... 27
3 Использование по назначению ... 28
3.1 Эксплуатационные ограничения ... 28
3.2 Подготовка КПД-3П к использованию ... 29
3.3 Порядок установки датчиков избыточного давления СТЭК-1 ... 30
3.4 Порядок установки БУ-3П ... 31
3.5 Порядок установки БР-2М ... 31
3.6 Порядок установки БИ-4П ... 32
3.7 Порядок установки БУС ... 32
3.8 Требования к установке и монтажу КПД-3П ... 33
3.9 Установка полупостоянных признаков ... 34
3.10 Подготовительные операции перед началом поездки ... 38
3.11 Режим поездки КПД-3П ... 42
3.12 Формат записи параметров движения на скоростемерную ленту 44
3.13 Действия в экстремальных ситуациях ... 64
4 Техническое обслуживание ... 64
4.1 Техническое обслуживание КПД-3П ... 64
4.2 Меры безопасности ... 65
4.3 Техническое освидетельствование ... 65
5 Хранение ... 65
6 Транспортирование ... 65
Приложение А Перечень сокращений ... 66

Настоящее руководство по эксплуатации ЦАКТ.402223.004 РЭ предназначено для изучения принципа работы, технических характеристик и основных вопросов, связанных с эксплуатацией комплекса средств сбора и регистрации данных КПД-3П (далее – КПД-3П).

При изучении работы КПД-3П кроме настоящего РЭ следует пользоваться эксплуатационной документацией входящих в него устройств

Перечень сокращений, принятых в настоящем руководстве по эксплуатации приведен в приложении А.

КПД-3П имеет варианты исполнения, которые соответствуют таблице 1.

Структурная схема условного обозначения КПД-3П и расшифровка записи приведена ниже.

Таблица 1

Обозначение исполнения	Условное обозначение (шифр)
ЦАКТ.402223.004	КПД-3П/50-2-Р-50
-01	КПД-3П/50-2-50
-02	КПД-3П/50-1-Р-50
-03	КПД-3П/50-1-50

Продолжение таблицы 1

Обозначение исполнения	Условное обозначение (шифр)
ЦАКТ.402223.004-04	КПД-3П/75-2-Р-50
-05	КПД-3П/75-2-50
-06	КПД-3П/75-1-Р-50
-07	КПД-3П/75-1-50
-08	КПД-3П/100-2-Р-50
-09	КПД-3П/100-2-50
-10	КПД-3П/100-1-Р-50
-11	КПД-3П/100-1-50
-12	КПД-3П/150-2-Р-50
-13	КПД-3П/150-2-50
-14	КПД-3П/150-1-Р-50
-15	КПД-3П/150-1-50
-16	КПД-3П/50-2-24
-17	КПД-3П/50-1-24
-18	КПД-3П/75-2-24
-19	КПД-3П/75-1-24
-20	КПД-3П/100-2-24
-21	КПД-3П/100-1-24
-22	КПД-3П/150-2-24
-23	КПД-3П/150-1-24
-48	КПД-3П/150-И-С-2-Р-50
-49	КПД-3П/150-С-2-Р-50
-50	КПД-3П/150-И-С-2-50
-51	КПД-3П/150-С-2-50
-52	КПД-3П/150-И-С-1-Р-50
-53	КПД-3П/150-С-1-Р-50
-54	КПД-3П/150-И-С-1-50
-55	КПД-3П/150-С-1-50
-56	КПД-3П/150-И-2-Р-50
-57	КПД-3П/150-И-2-50
-58	КПД-3П/150-И-1-Р-50
-59	КПД-3П/150-И-1-50
-60	КПД-3П/100-И-2-50

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 КПД-3П ЦАКТ.402223.004 предназначен для сбора, измерения и регистрации параметров движения рельсового транспорта.

1.1.2 КПД-3П предназначен для эксплуатации в следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды от минус 40 до плюс 50°С;
- относительная влажность (98±2)% при температуре 25°С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- отсутствие в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей.

1.1.3 КПД-3П соответствует требованиям ТУ25-7103.042-91 и комплекту документации согласно ЦАКТ.402223.004.

1.2 Технические характеристики (свойства)

1.2.1 КПД-3П (в зависимости от исполнения) обеспечивает:

– прием от восьми до 26 двоичных сигналов в виде уровней напряжения от 0 до 2,4 В (логический ″0″) и от 35 до 65 В (логическая ″1″);

– прием 18 двоичных сигналов в виде уровней напряжения от 0 до 2,4 В (логический ″0″) и от 35 до 135 В (логическая ″1″);

– определение периода кодирования сигнала “ИФ”.

1.2.2 КПД-3П обеспечивает оперативный ввод и хранение информации для задания условно-постоянных признаков, необходимых для обработки поступающей от датчиков информации.

1.2.3 КПД-3П обеспечивает измерение скорости вращения двух колесных пар локомотива (мотор-вагона) и расчет линейной скорости и линейного ускорения движения локомотива (мотор-вагона) с учетом указанного значения бандажа колесной пары от 600 до 1350 мм.

Значение скорости для индикации и регистрации выбирается в зависимости от состояния дискретного сигнала **ТЯГА**. При состоянии сигнала **ТЯГА** ″1″ (наличие тяги) выбирается меньшее из двух значений, а при состоянии сигнала **ТЯГА** ″0″ (отсутствие тяги) выбирается большее из двух значений.

Диапазон измерения линейной скорости движения - от 0 до 150 км/ч. Разность показаний стрелочного и цифрового индикаторов не должна отличаться более чем на 1% от значений верхнего предела шкалы.

Диапазон измерения линейного ускорения движения - от минус 0,99 до 0,99 м/с^2.

1.2.4 КПД-3П обеспечивает измерение и индикацию величины перемещения транспортного средства от заданной машинистом отметки с погрешностью не более ± 0,5 м на 100 м пути (без учета юза и боксования).

1.2.5 КПД-3П обеспечивает измерение и регистрацию величины давления воздуха в тормозной магистрали в диапазоне от 0 до 980 кПа (от 0 до 10 кгс/см^2).

1.2.6 КПД-3П обеспечивает измерение давления в главном резервуаре в диапазоне от 800 до 2500 кПа (от 8,2 до 25,5 кгс/см^2). Верхний предел давления определяется заказанным датчиком.

1.2.7 КПД-3П обеспечивает запоминание и вывод (по требованию) на индикацию значения пройденного пути в виде семиразрядного десятичного числа. Диапазон измерения пройденного пути от 0000000 до 9999999 км.

1.2.8 КПД-3П обеспечивает отсчет текущего времени от 00 ч 00 мин до 23 ч 59 мин.

1.2.9 КПД-3П (при наличии блока регистрации БР-2М) через каждые 20, 50 или 100 м пути обеспечивает регистрацию информации на ленту из бумаги металлизированной 18-80-МБ-2С/57 шириной (80-1) мм ТУ5455-017-00280399- 95 или на ленту для электроэррозионной регистрации информации ЛСЭП-80 ТУ457-002-47372507-2000:

- о величине скорости движения (дискретность регистрации 0,5; 1 или 2 км/ч);
- о величине давления на локомотивах в диапазоне от 0 до 294 кПа (от 0 до 3,0 кгс/см^2) с дискретностью регистрации 49 кПа (0,5 кгс/см^2), в диапазоне от 294 до 637 кПа (от 3,0 до 6,5 кгс/см^2) с дискретностью регистрации 9,8 кПа (0,1 кгс/см^2);
- о величине давления на мотор-вагонном подвижном составе в диапазоне от 59 до 343 кПа (от 0,6 до 3,5 кгс/см^2) с дискретностью регистрации 9,8 кПа (0,1 кгс/см^2);
- о значении текущего времени;
- о состоянии двоичных сигналов (пяти огней светофора и двух дополнительных, например, ЭПК и САУТ или тифон);

- о величине отрицательного ускорения движения (по команде машиниста). Положительное ускорение не регистрируется;
- о направлении движения;
- о величине пройденного пути.

1.2.10 КПД-3П обеспечивает обмен информацией с внешними устройствами по интерфейсу Controller Area Network (далее - CAN) спецификации 2.0А фирмы BOSCH.

1.2.11 КПД-3П обеспечивает регистрацию в МПМЭ-128 информации:

- о величине скорости движения с дискретностью 0,5 км/ч;
- о величине давления с дискретностью 9,8 кПа (0,1 кгс/см^2);
- о величине текущего времени с дискретностью 1 с;
- о состоянии сигналов АЛС;
- о величине отрицательного ускорения движения (по команде машиниста). Положительное значение ускорения не регистрируется;
- о направлении движения;
- о величине пройденного пути с дискретностью 0,01 км;
- для двухкабинных локомотивов – о кабине, из которой осуществляется управление;
- о положении контроллера крана машиниста и контроллера машиниста (в зависимости от исполнения КПД-3П);
- о коде рельсовой цепи и периоде кодирования (в зависимости от исполнения КПД-3П);
- о дате поездки, номере поезда и табельном номере машиниста, если они введены машинистом.

Примечание - При записи в МПМЭ-128 применен алгоритм записи, позволяющий восстанавливать после поездки значения всех зарегистрированных параметров с периодом не более 1 с.

1.2.12 КПД-3П должен обеспечивать включение внешних цепей сигнализации при превышении заданных значений скорости движения локомотива в соответствии с таблицей 2. Коммутируемый ток должен быть не более 0,5А при напряжении коммутации до 135 В; не более 1 А при напряжении коммутации до 65 В.

Таблица 2

Коммутируемая цепь	Скорость
XP1:A4 ┌─┐ XP1:A5	1км/ч
XP1:B5 ┌─┐ XP1:C5	20км/ч
XP1:A6 ┌─┐ XP1:C6	V(ж)
XP1:A10 ┌─┐ XP1:B10	V(кж)
XP1:B11 ┌─┐ XP1:C10	V (упр.1)

1.2.13 КПД-3П обеспечивает выдачу сигналов для управления гребнесмазывателем и песочницей.

1.2.14 Питание КПД-3П осуществляется от бортовой сети напряжением постоянного тока в диапазоне от 18 до 72 В или в диапазоне от 35 до 160 В.

Допускаются выбросы длительностью до 100 мкс при повторяемости не чаще одного раза в минуту амплитудой до 600% действующего напряжения питания.

Допустимая пульсация входного напряжения в пределах двойной амплитуды частотой от 100 до 150 Гц не более 20% от действующего значения напряжения питания.

1.2.15 Потребляемая мощность - не более 150 В•А.

1.2.16 Средний срок службы - не менее 12 лет.

1.2.17 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения скорости движения локомотива составляет ± 0,1 км/ч в диапазоне измерения от 1 до 9,9 км/ч и ±1 км/ч в диапазоне измерения от 10 км/ч до верхнего предела шкалы (50, 75, 100, 150 км/ч) во всем интервале температур.

Предел допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования частоты следования электрических импульсов в значения скорости движения локомотива в диапазоне от 0 до 1,0 км/ч не нормируется.

1.2.18 Предел допускаемой абсолютной погрешности регистрации скорости движения на бумажную ленту составляет ± (d/2+1,0)км/ч, где d – дискретность регистрации (0,5; 1 или 2 км/ч) во всем интервале температур.

1.2.19 Отклонение измеряемого значения от уставки скорости должно быть:

– при размыкании коммутируемых цепей на БУ-3П – 1 км/ч;

– при замыкании коммутируемых цепей на БУ-3П – минус 1 км/ч.

1.2.20 Время установления показаний скорости при ее изменении скачком на 0,5 D, где D – верхний предел индикации, не должно превышать 4 с.

1.2.21 Время установления показаний ускорения при изменении ускорения на ± 0,5 м/с^2 не должно превышать 8 с.

1.2.22 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения ускорения без учета юза и боксования в диапазоне от минус 0,99 до 0,99 м/с^2 и скорости более 20 км/ч составляет ± 0,02 м/с^2 во всем диапазоне температур. При других значениях ускорений и скорости погрешность измерения ускорения не нормируется.

1.2.23 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности регистрации ускорения без учета юза и боксования в диапазоне от минус 0,01 до минус 0,99 м/с^2 и скорости более 20 км/ч составляет ± 0,02 м/с^2. Регистрируемое значение ускорения равно показываемому в момент нажатия кнопки "П" на блоке управления БУ-3П, умноженному на 100. Положительные значения ускорения не регистрируются.

1.2.24 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности регистрации двадцатикилометрового отрезка пути без учета юза и боксования в МПМЭ-128 и на бумажную ленту (при наличии БР-2М) составляет ± 0,1 км во всем диапазоне температур.

1.2.25 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности регистрации давления в тормозной магистрали в диапазоне от 59 до 637 кПа (от 0,6 до 6,5 кгс/см^2) составляет ± 20 кПа (0,2 кгс/см^2).

При других значениях погрешность регистрации давления не нормируется.

1.2.26 Допускаемая основная приведенная погрешность регистрации давления в главном резервуаре для диапазона от 800 до 1400 кПа (от 8,2 до 14,3 кгс/см^2) - не более 2% (Нормирующее значение 1400 кПа).

При других значениях погрешность не нормируется.

1.2.27 Предел допускаемой дополнительной погрешности регистрации давления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от (20±5)°С, на каждые 10°С не превышает 10 кПа (0,1 кгс/см^2) в тормозной магистрали и 25 кПа (0,25 кгс/см^2) в главном резервуаре.

1.2.28 Предел допускаемой дополнительной погрешности регистрации величины давления, вызванной изменением влажности окружающего воздуха, не превышает 10 кПа (0,1 кгс/см^2) при влажности (98±2%) и температуре 25°С в тормозной магистрали и 25 кПа (0,25 кгс/см^2) в главном резервуаре.

1.2.29 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности отсчета текущего времени составляет ± 60 с за 8 ч (±3 с за 0,5 ч).

Регистрируемое значение времени должно совпадать с индицируемым.

1.2.30 Время готовности к работе КПД-3П не более 4 мин после подачи питающих напряжений.

1.2.31 Время непрерывной работы КПД-3П не менее 24 ч.

1.2.32 Габаритные размеры, мм:

- БУ-3П – 156*206*145 ;

в том числе модуля памяти малогабаритного энергонезависимого МПМЭ-128 - 60*50*12;

- блока регистрации БР-2М - 269*118*242;
- блока управления и сопряжения БУС - 149*98*225 ;
- блока индикации БИ-4П – 156*220*118,5;
- датчика избыточного давления СТЭК-1-1,0-05 (СТЭК-1-2,5-05) - диаметр 50, длина 175;
- датчика угла поворота Л178/1.2 - 275*208*125;
- панели соединительной ПС-3П - 155*317*60;
- панели соединительной концентратора сигналов ПС-КС – 400,5*336,5*92.

1.2.33 Масса не более, кг:

- блока управления БУ-3П – 4,2 ,

в том числе масса МПМЭ-128 - 0,037 ;

- блока регистрации БР-2М - 6;
- блока управления и сопряжения БУС – 3,2;
- блока индикации БИ-4П – 3,6;
- датчика избыточного давления СТЭК-1-1,0-05 (СТЭК-1-2,5-05) - 0,4;
- датчика угла поворота Л178/1.2 - 5,5;
- панели соединительной ПС-3П – 2,9;.
- панели соединительной концентратора сигналов ПС-КС – 5,8.

1.3 Состав КПД-3П

1.3.1 Перечень изделий, входящих в КПД-3П, указан в таблице 3.

1.3.2 Общий вид КПД-3П приведен на рисунке 1.

Номенклатура и количество блоков, входящих в состав конкретного исполнения КПД-3П, определяется при его заказе в соответствии с условным обозначением.

Таблица 3

Наименование устройства (обозначение технических условий)	Количество, шт.
Блок управления БУ-3П (ТУ 25-7103.041-91)	1
Блок регистрации БР-2М (ТУ25-7103.0009-88)	1 (или отсутствует)
Блок индикации БИ-4П (ЦАКТ.467848.001-ТУ)	1 (или отсутствует)
Блок управления и сопряжения БУС (ЦАКТ.468362.002 ТУ)	1 (или отсутствует)
Датчик угла поворота Л178/1.2 (ТУ-32ЦТ 2089-89)	2
Датчик избыточного давления СТЭК-1-1,0-05 (ТУ 4212-001-12002406-2000)	1
Датчик избыточного давления СТЭК-1-2,5-05 (ТУ 4212-001-12002406-2000)	1 (или отсутствует)
Панель соединительная ПС-3П (ЦАКТ.687226.004)	1 (или отсутствует)
Панель соединительная концентратора сигналов ПС-КС (ЦАКТ.687226.006)	1 (или отсутствует)
Примечание - Верхний предел датчика избыточного давления СТЭК-1-2,5-05 определяется в договоре на поставку.	

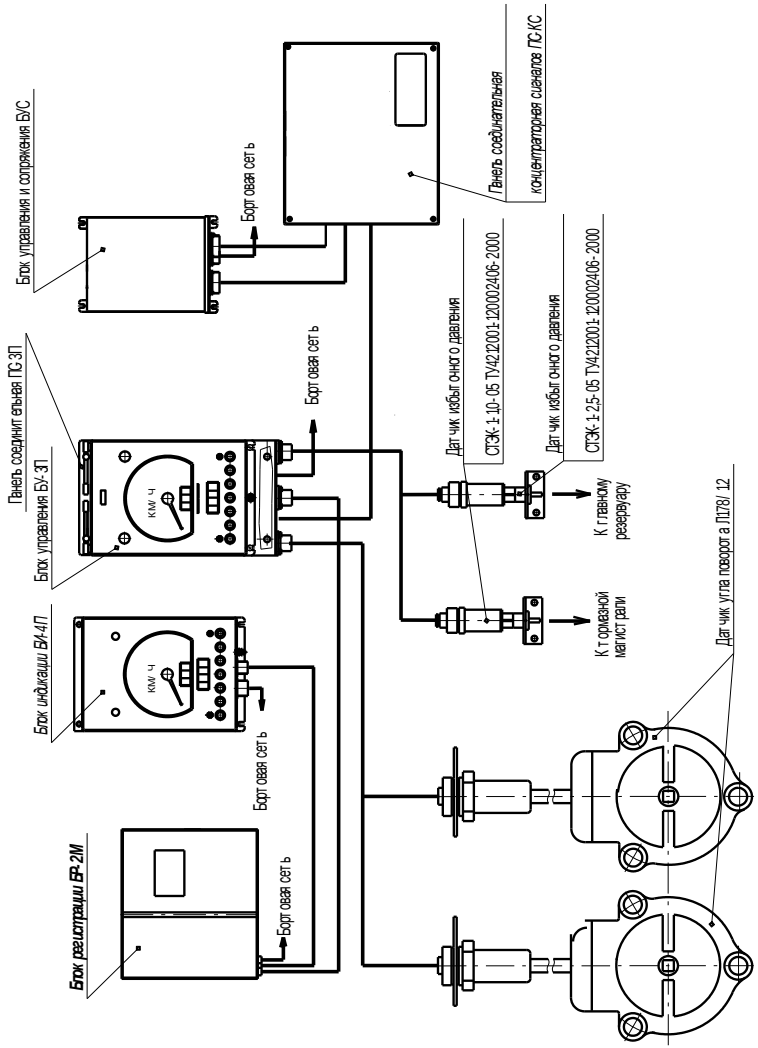


Рисунок 1 – Общий вид КПД-3П

1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 Маркировку и пломбирование устройств КПД-3П следует проводить в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

Примечание – Заводской номер КПД-3П и его модификациям присваивается по заводскому номеру блока управления БУ-3П.

1.5 Упаковка

1.5.1 Упаковывание устройств КПД-3П производить в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

1.5.2 В один ящик допускается упаковывать несколько устройств.

Масса груза - не более 100 кг.

2 Описание и работа составных частей КПД-3П

2.1 Датчик избыточного давления СТЭК-1

2.1.1 Датчики избыточного давления СТЭК-1-1,0-05 и СТЭК-1-2,5-05 предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами и обеспечивают непрерывное преобразование значения измеряемого параметра - давления избыточного в унифицированный токовый выходной сигнал.

2.1.2 Основные технические характеристики:

- верхний предел измерения давления датчика избыточного давления СТЭК-1-1,0-05 - 1,0 МПа (10 кгс/см^2), а СТЭК-1-2,5-05 -2,5 МПа (25 кгс/см^2);
- напряжение питания от 16 до 42 В постоянного тока;
- информативный параметр выходного сигнала, 0 - 5 мА постоянного тока;
- сопротивление нагрузки от 0 до 1200 Ом;
- мощность, потребляемая датчиками избыточного давления СТЭК-1 - не более 0,75 В•А;
- допустимая основная приведенная погрешность ± 0,5%;

- допустимая погрешность нелинейности датчиков избыточного давления СТЭК-1-1,0-05± 0,15%, а СТЭК-1-2,5-05 - не нормируется;
- габаритные размеры датчиков избыточного давления СТЭК-1 приведены на рисунке 2;
- масса датчиков избыточного давления СТЭК-1 - не более 0,4 кг.

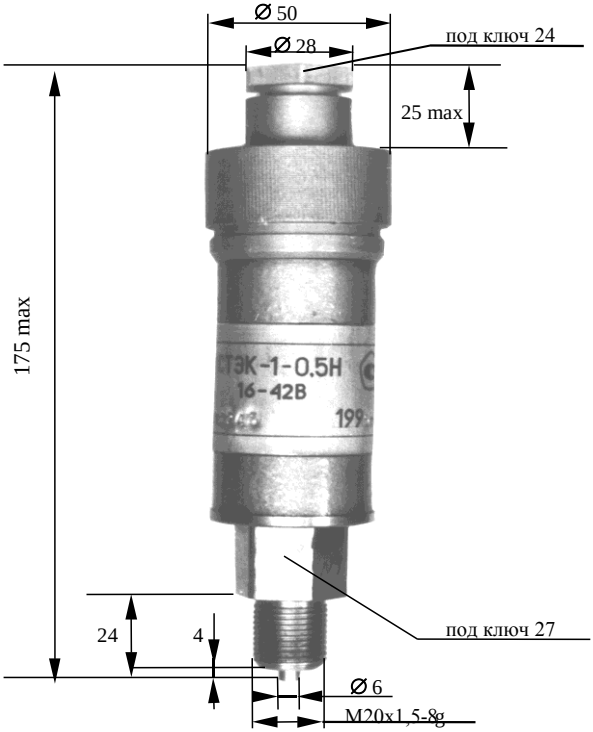


Рисунок 2- Общий вид датчика избыточного давления СТЭК-1

2.2 Блок управления БУ-3П

2.2.1 Электронная часть БУ-3П (см. рисунок 3) находится в корпусе, на верхней части которого имеется место для установки МПМЭ-128 (поз.1). МПМЭ-128 выполнен в виде отдельного съемного блока и осуществляет прием информации от БУ-3П и хранение ее для последующей расшифровки с помощью АРМ расшифровщика.

На лицевой панели БУ-3П расположены:

- стрелочный индикатор скорости (поз.2);
- цифровой индикатор скорости (поз.3);
- дополнительный индикатор (поз.4);
- кнопки **П, Т, КОНТР, Ч, МИН** (поз.5), позволяющие задавать режим работы БУ-3П, текущее время и т.п., а также вызывать на дополнительный индикатор различную информацию;
- кнопка ☼ (поз.6) регулировки яркости подсветки шкалы аналогового индикатора;
- кнопка ☼ (поз.7) регулировки яркости свечения цифровых индикаторов;
- кнопка ⏏ (поз.10) извлечения МПМЭ-128 из БУ-3П;
- индикатор **ПИТ** (поз.8), сигнализирующий о наличии питания БУ-3П;
- индикатор **КОНТР** (поз.9), сигнализирующий о наличии неисправности в БУ-3П. При автоматическом обнаружении неисправности наблюдается мигание указанного индикатора.

2.2.2 БУ-3П обеспечивает сбор информации, поступающей от ДУП, датчиков избыточного давления СТЭК-1 и системы АЛС и ее обработку с выдачей результатов обработки на индикацию и регистрацию в БР-2М и МПМЭ-128.

Для обеспечения надежности и требований безопасности движения предусмотрены программные и аппаратные средства тестирования и контроля.

Основные технические данные БУ-3П:

- три аналоговых входа с диапазоном измерения аналогового сигнала от 0 до 5 мА. Входные сопротивления каналов равны 500 Ом ± 1%;
- два частотных входа для измерения скорости в диапазоне изменения скорости от 0 до 150 км/ч, ускорения торможения и разгона в диапазоне от минус 0,99 до 0,99 м/с^2. Входные сопротивления каналов - не менее 200 Ом;
- восемь каналов входных для двоичных сигналов в виде уровней напряжения от 0 до 0,5 В (логический ″0″) и от 9 до 11В (логическая ″1″). Сопротивления входных цепей не менее 1 кОм;
- канал обмена информации по интерфейсу CAN спецификации 2.0А фирмы BOSCH;

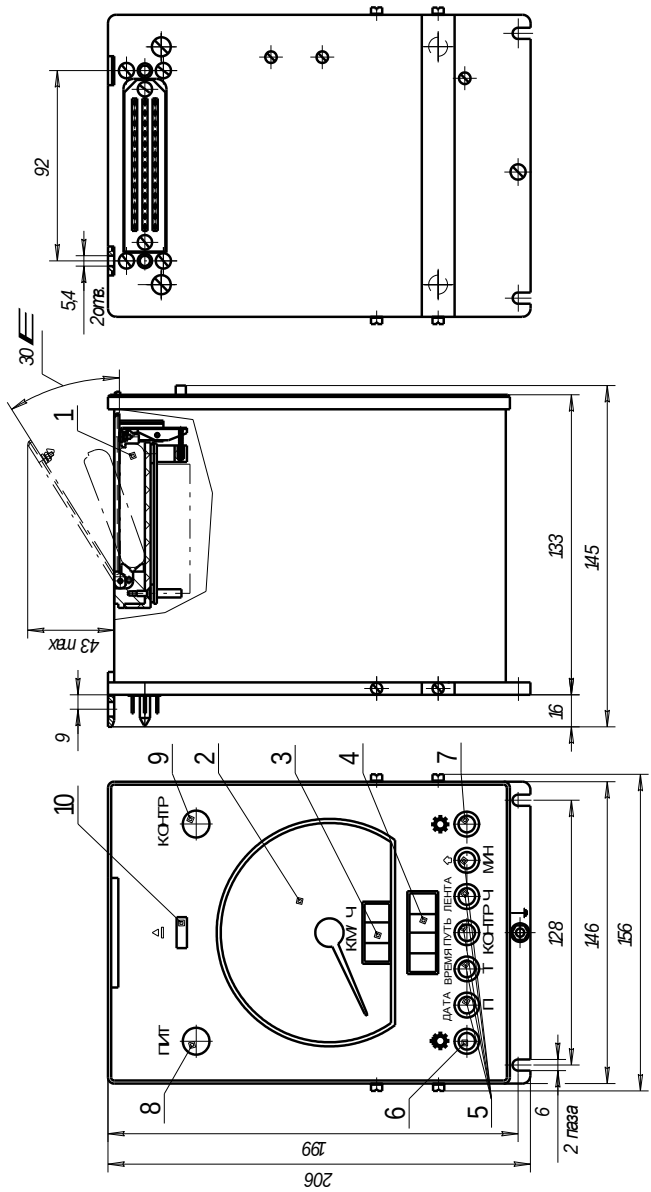


Рисунок 3 – Габаритные и установочные размеры БУ-3П

- пять каналов выходных двоичных сигналов. Коммутируемый ток не более 0,5 А при напряжении коммутации до 135 В и не более 1 А при напряжении коммутации до 65 В;
- канал оптической связи с МПМЭ-128;
- питание БУ-3П осуществляется от бортовой сети напряжением постоянного тока в диапазоне от 18 до 72 В или от 35 до 160 В . Выбросы длительностью до 100 мкс при повторяемости не чаще одного раза в минуту амплитудой до 600% действующего напряжения питания. Допустимая пульсация входного напряжения в пределах двойной амплитуды частотой от 100 до 150 Гц не более 20% действующего значения входного напряжения.

БУ-3П вырабатывает напряжение питания (24±2,4)В/0,2 А для питания датчиков и периферийных устройств.

Потребляемая мощность без подключения периферийных устройств - не более 40 В•А.

Масса БУ-3П - не более 4,2 кг, в том числе МПМЭ-128 - не более 0,037 кг.

Габаритные и установочные размеры БУ-3П приведены на рисунке 3.

2.3 Блок регистрации БР-2М

2.3.1 БР-2М обеспечивает регистрацию на ленту из бумаги металлизированной 18-80-МБ-2С/57 ТУ5455-017-00280399-95 или на ленту для электроэррозионной регистрации информации ЛСЭП-80 ТУ457-002-47372507-2000 принимаемой от БУ-3П информации. Запись ведется с помощью двух писцов, перемещающихся перпендикулярно направлению движения ленты. Перемещение писцов осуществляется шаговым двигателем. Электронная схема управления БР-2М осуществляет обмен информацией с БУ-3П и управление записью.

За процессом записи можно наблюдать в застекленное окно в крышке.

2.3.2 Параметры записи:

- шаг записи (0,5±0,2) мм;
- количество элементов записи в строке 144;
- расстояние между любыми двумя элементами записи в строке (0,5N±0,2) мм, где N - количество шагов записи между этими элементами;
- шаг перемещения ленты - (0,5±0,2) мм;

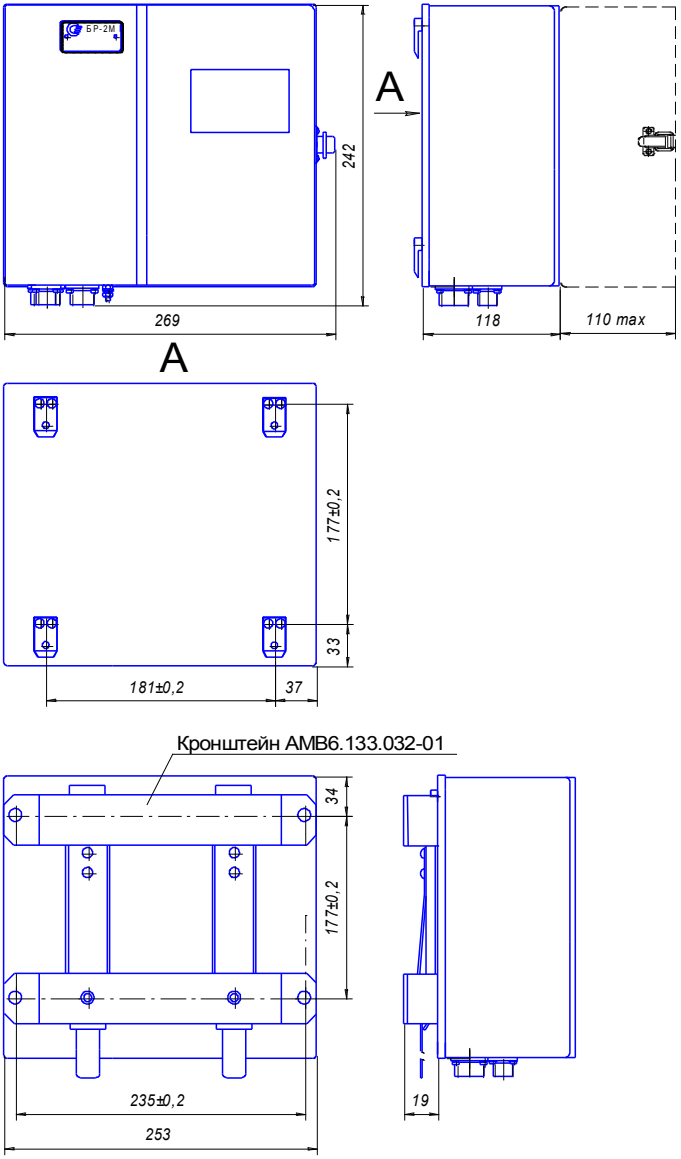

БР-2М
242
269
A
118
110 max
A
177±0,2
33
181±0,2
37
Кронштейн АМВ6.133.032-01
34
177±0,2
235±0,2
253
19

Рисунок 4

- погрешность перемещения ленты не более 0,5 мм на 100 мм.

2.3.3 Ширина ленты - (80-1) мм.

Объём одной заправки бумажной ленты - не менее 15 м.

2.3.4 Питание БР-2М осуществляется от бортовой сети напряжением постоянного тока в диапазоне от 35 до 160 В.

Допускаются выбросы длительностью до 100 мкс при повторяемости не чаще одного раза в минуту амплитудой до 600% действующего напряжения питания.

Допустимая пульсация входного напряжения в пределах двойной амплитуды частотой от 100 до 150 Гц не более 20% от действующего значения входного напряжения.

2.3.5 БР-2М обеспечивает обмен информацией с внешним устройством по интерфейсу CAN спецификации 2.0А фирмы BOSCH.

2.3.6 Потребляемая мощность - не более 50 В•А.

2.3.7 Габаритные и установочные размеры приведены на рисунке 4.

2.3.8 Масса - не более 6 кг.

2.4 Блок индикации БИ-4П

2.4.1 Общий вид БИ-4П представлен на рисунке 5. Электронная часть БИ-4П находится в кожухе (позиция 1).

На лицевой панели БИ-4П расположены:

- стрелочный индикатор скорости (позиция 2);
- индикатор скорости цифровой (позиция 3);
- индикатор дополнительный (позиция 4);
- кнопки **П, Т, КОНТР, Ч, МИН** (позиция 5), позволяющие задавать режим работы БУ-3П, вводить в него данные о диаметрах колесных пар, текущем времени и т.п.;
- кнопка ☼ (позиция 6) регулировки яркости подсветки шкалы стрелочного индикатора;
- кнопка ☼ (позиция 7) регулировки яркости свечения цифровых индикаторов.
- индикатор **ПИТ** (позиция 8), сигнализирующий о наличии питания БИ-4П;
- индикатор **КОНТР** (позиция 9), сигнализирующий о наличии неисправностей.

2.4.2 Основные технические данные

2.4.2.1 БИ-4П обеспечивает обмен информацией с внешним устройством по интерфейсу CAN спецификации 2.0A фирмы BOSCH.

2.4.2.2 БИ-4П обеспечивает индикацию скорости движения в диапазоне от 0 - до 150 км/ч в цифровой и аналоговой формах с приведенной основной погрешностью стрелочного индикатора скорости не более ±1%.

2.4.2.3 БИ-4П обеспечивает индикацию текущего времени от 00 ч 00 мин до 23 ч 59 мин.

2.4.2.4 БИ-4П обеспечивает индикацию ускорения (замедления) движения.

2.4.2.5 БИ-4П обеспечивает индикацию диагностической информации о состоянии КПД-3П или давления в тормозной магистрали и в главном резервуаре (в зависимости от заданного режима работы).

2.4.2.6 БИ-4П обеспечивает задание режима работы КПД-3П, установку времени в часах и минутах, ввод условно-постоянных признаков.

Примечание - Исходные данные для индикации текущего времени, ускорения поступают из блока управления БУ-3П или других систем, обеспечивающих интерфейс обмена согласно протоколу.

2.4.2.7 БИ-4П обеспечивает подсветку шкалы стрелочного индикатора скорости. Яркость подсветки должна обеспечивать считывание показаний стрелочного индикатора скорости в темное время суток.

2.4.2.8 БИ-4П обеспечивает регулировку яркости свечения цифровых индикаторов времени, ускорения, контроля и скорости.

2.4.2.9 Питание БИ-4П осуществляется от бортовой сети напряжением постоянного тока в диапазоне от 35 до 160 В.

Допускаются выбросы длительностью до 100 мкс при повторяемости не чаще одного раза в минуту амплитудой до 600% действующего значения входного напряжения.

Допустимая пульсация входного напряжения в пределах двойной амплитуды частотой от 100 до 150 Гц не более 20% от действующего значения напряжения питания.

2.4.2.10 Потребляемая мощность - не более 25 В•А;

2.4.2.11 Габаритные и установочные размеры приведены на рисунке 5.

2.4.2.12 Масса - не более 3,6 кг.

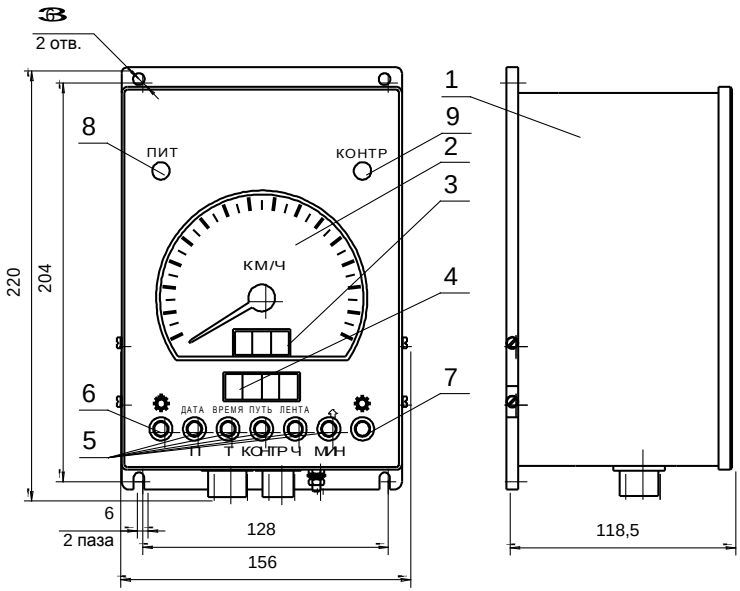


Рисунок 5 - Габаритные размеры БИ-4П

2.5 Блок управления и сопряжения БУС

2.5.1 БУС предназначен для приема сигналов от контроллера машиниста и измерителей расхода топлива и электроэнергии, а также других двоичных сигналов.

БУС применяется в составе комплекса средств сбора и регистрации данных КПД-3П для расширения функциональных возможностей.

2.5.2 Основные технические данные БУС.

2.5.2.1 БУС обеспечивает прием 18 двоичных сигналов в виде уровней напряжения от 0 до 2,4 В (логический ″0″) и от 35 до 65 В (логическая ″1″) и 18 двоичных сигналов в виде уровней напряжения от 0 до 2,4 В (логический ″0″) и от 35 до 135 В (логическая ″1″), а также определяет период кодирования сигнала “ИФ”.

2.5.2.2 БУС обеспечивает прием и измерение аналоговых унифицированных токовых сигналов от 0 до 5 мА. Количество каналов приема - четыре. Входные сопротивления каналов – не более 500 Ом.

2.5.2.3 Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения аналогового сигнала составляет ±0,5% в диапазоне от 0,5 до 5 мА.

При других значениях входного сигнала погрешность не нормируется.

2.5.2.4 Предел допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения аналогового сигнала, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от (20±5)°С, составляет ±0,1% на каждые 10°С в диапазоне от 0,5 до 5 мА.

2.5.2.5 БУС обеспечивает прием частотных сигналов прямоугольной формы напряжением от 0 до 5 В при скважности от 2 до 5 и частоте от 300 до 3000 Гц. Количество каналов приема – четыре. Входное сопротивление канала - не менее 560 Ом.

2.5.2.6 Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения частоты следования импульсов по частотным каналам составляет 0,5% в диапазоне от 300 до 3000 Гц при скважности от 2 до 5.

При других значениях частоты и скважности следования импульсов погрешность не нормируется.

Примечание – Аналоговые и частотные каналы предназначены для расширения функциональных возможностей и в данных исполнениях КПД-3П не используются.

2.5.2.7 БУС обеспечивает включение внешних цепей сигнализации. Количество коммутируемых цепей – восемь.

Коммутационное напряжение – 380 В постоянного тока или 220 В переменного тока. Коммутируемый ток – 150 мА.

2.5.2.8 БУС обеспечивает обмен информацией с внешними устройствами по интерфейсу CAN спецификации 2.0A фирмы BOSCH в соответствии с протоколом ЦАКТ.402223.004 Д2.

2.5.2.9 Питание БУС осуществляется от бортовой сети напряжением постоянного тока в диапазоне от 35 до 160 В.

Допускаются выбросы длительностью до 100 мкс при повторяемости не чаще одного раза в минуту амплитудой до 600% действующего напряжения питания.

Допустимая пульсация входного напряжения в пределах двойной амплитуды частотой от 100 до 150 Гц не более 20% от действующего значения входного напряжения.

2.5.2.10 БУ-3П вырабатывает напряжение питания (24±2,4)В/0,2 А для питания датчиков и периферийных устройств.

2.5.2.11 Потребляемая мощность БУС - не более 15 ВА.

2.5.2.12 Габаритные размеры БУС приведены на рисунке 6.

2.5.2.13 Масса БУС - не более 3,2 кг.

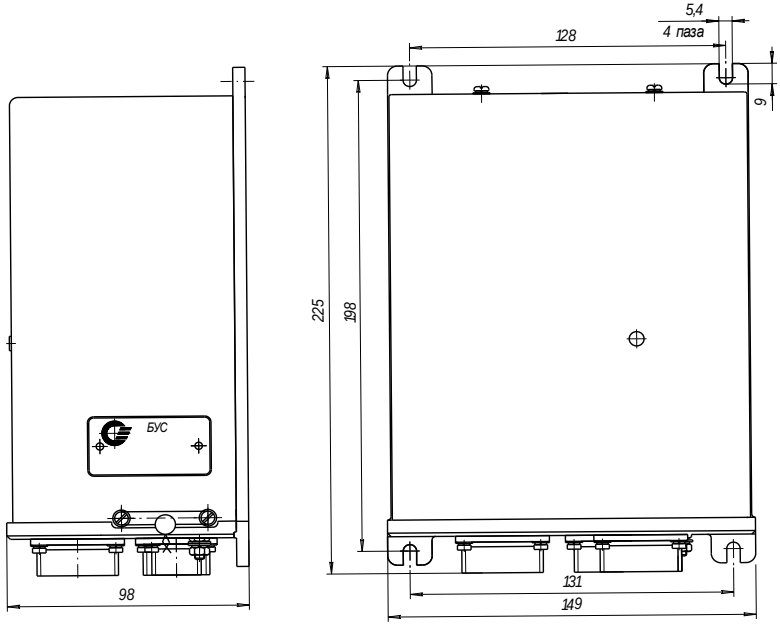


Рисунок 6 - Габаритные и установочные размеры БУС

2.6 Датчик угла поворота Л178/1.2

2.6.1 ДУП предназначен для преобразования угла поворота оси колесной пары в дискретные электрические сигналы, используемые в измерительных системах, контролирующих направление движения, пройденный путь, скорость и ускорение подвижного состава железнодорожного транспорта при скорости движения до 300 км/ч.

2.6.2 Основные технические характеристики:

- максимальная угловая скорость модулятора - 2122 об/мин);
- число зубьев модулятора – 42;

- напряжение питания - 50(+25;-40) В;
- количество выходных каналов –2;
- выходной ток ДУП на нагрузку по каждому каналу не более 90 мА;
- напряжение, прикладываемое к выходным цепям не более 75 В;
- угол поворота вала, соответствующий N периодам выходного сигнала - (N ∗ 8,57)°;
- угол поворота вала, соответствующий импульсу или паузе выходного сигнала ДУП - 4,28°;
- угол поворота вала, соответствующий интервалу между фронтами импульсов разных каналов - 2,14°;
- мощность, потребляемая ДУП при максимальном напряжении питания, не более 10 В•А;
- габаритные размеры ДУП приведены на рисунке 7;
- масса ДУП не более 5,5 кг.

2.6.3 Порядок установки ДУП на буксах электровозов и тепловозов согласно ЦАКТ.402131.005 РЭ.

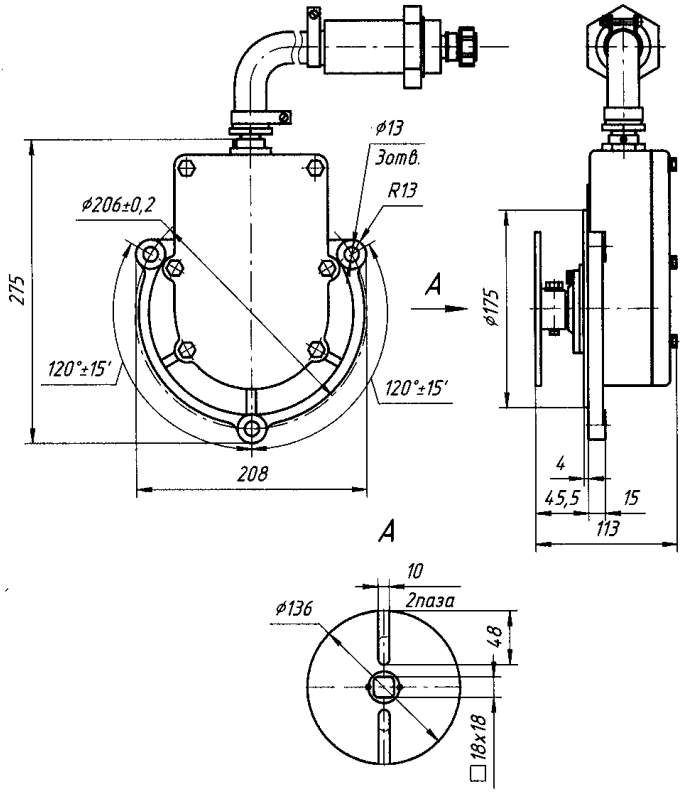


Рисунок 7

2.7 Панель соединительная ПС-3П

2.7.1 Панель соединительная ПС-3П предназначена для соединения БУ-3П с другими устройствами КПД-3П: с ДУП, датчиками избыточного давления СТЭК-1-1,0-05 и СТЭК-1-2,5-05 и БР-2М (при его наличии).

2.7.2 Панель соединительная имеет два варианта исполнений ПС-3П/24 и ПС-3П/50. Панель соединительная ПС-3П/24 используется в исполнениях КПД-3П с напряжением бортовой сети от 18 до 72 В, а панель соединительная ПС-3П/50 используется в исполнениях КПД-3П с напряжением бортовой сети от 35 до 160 В.

2.7.3 Панель соединительная ПС-3П имеет в своем составе пять разъемов для подключения датчиков ДУП, датчиков избыточного давления СТЭК-1 и БР-2М, а так же две клеммных колодки для подключения цепей сигнализации превышения скоростей и сигналов АЛС. Для удобства монтажа в крышке панели соединительной ПС-3П имеются пазы для подвода проводов и кабелей, а также кронштейны для крепления жгутов.

2.7.4 Панель соединительная ПС-3П обеспечивает ограничение уровней напряжения двоичных сигналов до 9 ÷ 11 В и защиту входных цепей БУ-3П.

2.7.5 Габаритные и установочные размеры панели соединительной ПС-3П приведены на рисунке 8.

2.7.6 Масса – не более 2,9 кг.

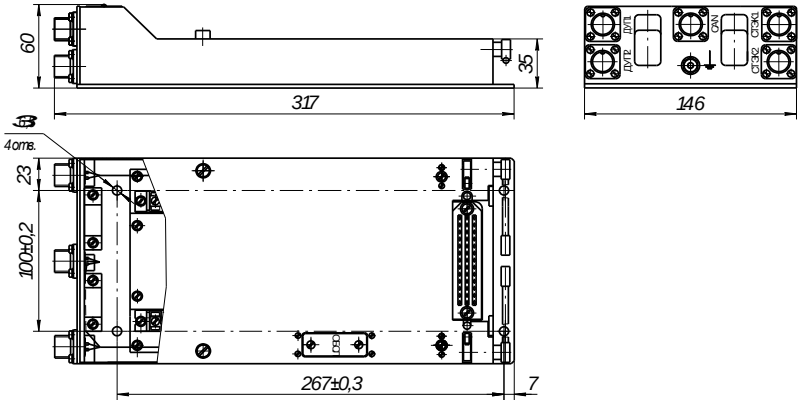


Рисунок 8

2.8 Панель соединительная концентратора сигналов ПС-КС

2.8.1 Панель соединительная концентратора сигналов ПС-КС (далее – ПС-КС) предназначена для соединения БУС с другими устройствами КПД-3П и цепями локомотива.

2.8.2 ПС-КС имеет в своем составе два разъема для подключения БУС к контроллеру машиниста, а так же шесть клеммных колодок для подключения сигналов АЛС, сигналов с

датчиков и выходных сигналов. Для удобства монтажа в крышке ПС-КС имеются пазы для подвода проводов и кабелей, а также кронштейны для крепления жгутов.

2.8.3 Габаритные и установочные размеры приведены на рисунке 9.

2.8.4 Масса – не более 5,8 кг.

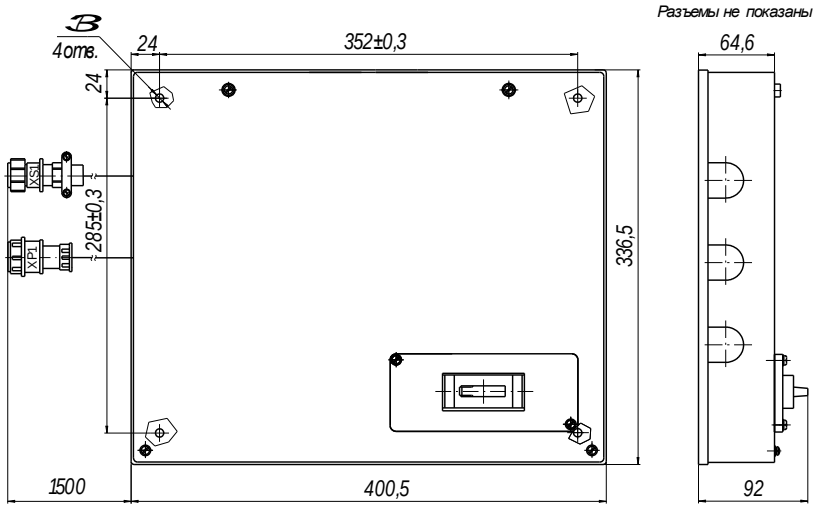


Рисунок 9

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Установку и монтаж КПД-3П на локомотив следует производить согласно утвержденному проекту установки.

Перед включением необходимо проверить надежность присоединения кабелей.

3.1.2 Эксплуатация устройств КПД-3П должна производиться в строгом соответствии с их руководствами по эксплуатации.

3.1.3 При эксплуатации устройств воздействие внешних факторов должно быть в пределах, указанных в соответствующих технических условиях.

3.2 Подготовка КПД-3П к использованию

3.2.1 При подготовке КПД-3П к работе необходимо соблюдать меры безопасности:

- для работы с КПД-3П допускаются лица, прошедшие специальное обучение, инструктаж и аттестацию по общепринятым правилам безопасности обращения с установками на напряжение до 1000 В:
- к работе не допускаются лица, подозреваемые в заболевании (температура, озноб, головная боль, дефект зрения, трясущиеся руки и т.д.);
- при настройке и измерении параметров необходимо пользоваться исправным оборудованием и инструментом, а ремонт и настройку КПД-3П производить на столе, покрытом электроизоляционным материалом и не имеющим металлической обшивки;
- надежно изолировать рабочие инструменты, применяемые при ремонте (отвертку, пинцет, щупы, присоединительные зажимы и т.д.);
- пайку радиоэлементов производить только паяльником на напряжение не выше 36 В, включенным в сеть 220 В через разделительный трансформатор;
- использовать на рабочем месте приборы при настройке, регулировке и контроле, прошедшие в установленные сроки проверку на соответствие техническим условиям по сопротивлению и прочности изоляции;
- все электромонтажные, ремонтные и настроечные работы должны выполняться с применением антистатического браслета.

3.2.2 Внешний осмотр проводить при отключенном питании. При внешнем осмотре проверить:

- прочность разъемных соединений блоков КПД-3П;
- чистоту соединительных разъемов;
- отсутствие механических повреждений наружных частей;
- отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий;
- четкость гравировки надписей.

3.3 Порядок установки датчиков избыточного давления СТЭК-1

3.3.1 Соединительные линии от места отбора давления к датчикам избыточного давления СТЭК-1-1,0-05 и СТЭК-1-2,5-05 должны быть проложены по кратчайшему расстоянию, однако длина линии должна быть достаточной для того, чтобы температура среды, поступающей в датчики избыточного давления СТЭК-1 не отличалась от температуры окружающего воздуха. Рекомендуемая длина линии - не более 15 м. Соединительные линии должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления. В соединительной линии от места отбора давления к датчикам избыточного давления СТЭК-1 рекомендуется установить два вентиля или трехходовой кран для отключения датчиков избыточного давления СТЭК-1 от измеряемой среды и соединения с атмосферой.

3.3.2 Перед установкой датчиков избыточного давления СТЭК-1 необходимо обратить внимание на:

- целостность корпуса;
- наличие крепящих элементов и уплотнительных прокладок;
- наличие заземляющих и пломбировочных устройств.

3.3.3 Провести установку “нуля” в соответствии с руководством по эксплуатации .406222.001 РЭ.

3.3.4 Разобрать уплотнительную часть крышки датчиков избыточного давления СТЭК-1. Надеть на кабель штуцер, уплотнительные шайбы, крышки. Зачистить концы проводов соединительной линии и произвести подсоединение к клеммнику. Собрать уплотнительную часть датчиков избыточного давления СТЭК-1, контролируя качество уплотнения. Заземлить датчики избыточного давления СТЭК-1, подсоединив к клемме ⊥ провод заземления.

3.3.5 Подсоединение датчиков избыточного давления СТЭК-1 к магистрали давления осуществляется непосредственно на магистрали. Датчики избыточного давления СТЭК-1 необходимо соединить магистралью через штуцер М20Х1,5 и уплотнительную шайбу, входящую в комплект поставки.

3.3.6 После окончания монтажа датчиков избыточного давления СТЭК-1 проверить места соединений на герметичность при максимальном рабочем давлении путем контроля за спадом давления.

3.4 Порядок установки БУ-3П

3.4.1 Перед установкой БУ-3П должна быть произведена проверка его технического состояния в цехе.

3.4.2 Перед установкой БУ-3П в панель соединительную ПС-3П соединить заземляющим проводом сечением не менее 2,5 мм^2 винты заземления БУ-3П и ПС-3П.

3.4.3 БУ-3П устанавливается в разъем панели соединительной ПС-3П и крепится к ней с помощью четырех винтов М5. Восемь шайб и четыре винта М5 входят в комплект поставки. При выборе места установки необходимо обеспечить возможность установки и снятия МПМЭ-128.

3.4.4 Установить МПМЭ-128 в предназначенное для него место. МПМЭ-128 до начала поездки должен быть проверен в условиях депо с помощью АРМ расшифровщика на отсутствие неисправностей и подготовлен для записи информации (должна быть стерта ранее записанная информация).

3.4.5 По окончании поездки МПМЭ-128 снимается и передается в депо для считывания и расшифровки информации.

3.4.6 Соединительные кабели от панели соединительной ПС-3П к другим устройствам КПД-3П и системе АЛС должны прокладываться по кратчайшему расстоянию.

3.5 Порядок установки БР-2М

3.5.1 Перед установкой должна быть произведена проверка технического состояния в цехе.

3.5.2 БР-2М должен монтироваться в соответствии с рисунком 4. При выборе места установки должно быть обеспечено удобство обслуживания, открывания и закрывания крышки, заправки и съема бумажной ленты, регулировки писцов, наблюдения за процессом записи.

3.5.3 Крепление БР-2М должно осуществляться установкой последнего на установочный кронштейн или другим способом согласно проекту установки. Разделка кабелей должна осуществляться в соответствии со схемой электрической общей ЦАКТ.402223.004 Э6. Экранную оплетку кабеля распаивать на втулку АМВ8.223.143-04 в соответствии с рисунком 10. Кабели поставляются в комплекте КПД-3П, втулка - в комплекте БР-2М.

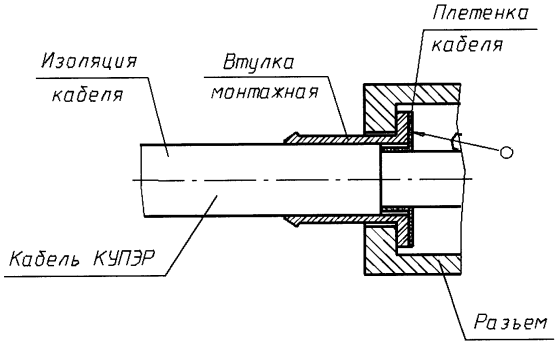


Рисунок 10

3.6 Порядок установки БИ-4П

3.6.1 Перед установкой БИ-4П должна быть произведена проверка его технического состояния в цехе.

3.6.2 БИ-4П устанавливается в задней кабине локомотива машиниста в месте, предусмотренном проектом. БИ-4П должен монтироваться согласно проекту установки в положении в соответствии с рисунками 5 в установленном для него месте.

При выборе места установки должно быть обеспечено удобство обслуживания, манипуляции с кнопками управления и считывания показаний. При этом должна быть исключена возможность освещения индикаторов БИ-4П прямыми лучами солнечного света под углом более 45° к плоскости передней стенки.

3.6.3 Крепление БИ-4П должно осуществляться с помощью четырех винтов М5. Восемь шайб и четыре винта М5 входят в комплект поставки.

3.6.4 Корпус БИ-4П должен быть заземлен проводом сечением не менее 2,5 мм^2, подсоединяемым к соответствующим зажимам.

3.7 Порядок установки БУС

3.7.1 Перед установкой БУС должна быть произведена проверка его технического состояния в цехе. БУС должен монтироваться в кабине машиниста согласно проекту установки в положении в соответствии с рисунком 6 в установленном для него месте.

3.7.2 Крепление БУС должно осуществляться с помощью четырех винтов М5. Восемь шайб и четыре винта М5 входят в комплект поставки.

Корпус БУС должен быть заземлен проводом сечением не менее 2,5 мм^2, подсоединяемым к винту заземления.

3.8 Требования к установке и монтажу КПД-3П

3.8.1 Подключение блоков КПД-3П осуществляется согласно утвержденному проекту установки.

БУ-3П подключается к панели соединительной ПС-3П с помощью разъемного соединения.

3.8.2 Межблочные соединения должны выполняться кабелями, входящими в комплект поставки КПД-3П. Экраны кабелей должны быть соединены с корпусами блоков. Соединение экрана с корпусом локомотива в точках, не предусмотренных проектом, не допускается.

Рекомендуемые длины кабелей между панелью соединительной ПС-3П и БР-2М – не более 5 м

3.8.3 Подключение КПД-3П к сети рекомендуется выполнять через автоматический выключатель типа А63 на номинальный ток Iн = 10 А или другого типа с техническими характеристиками не хуже, чем у А63, если в составе КПД-3П отсутствует панель ПС-КС. В этом случае питание на панель соединительную ПС-3П и БР-2М, при его наличии в составе КПД-3П, должно осуществляться с автоматического выключателя. При наличии в составе КПД-3П панели ПС-КС подключение КПД-3П к сети должно осуществляться через ПС-КС. При этом питание БР-2М, БУС, панели соединительной ПС-3П должно осуществляться с колодки Х7 панели ПС-КС. Подключение к сети БИ-4П во второй кабине, при его наличии в составе КПД-3П, должно осуществляться через отдельный автоматический выключатель с номинальным током $I_Н$ = 5 А.

3.8.4 Запрещается подведение каких-либо электрических сигналов (в том числе шин “Питание”, “Общий”) к входам и выходам блоков, неиспользованным согласно электрической схеме проекта.

3.8.5 Разделку и монтаж соединительных кабелей вести в соответствии с ГОСТ 23586-79.

3.8.6 Подключение и отключение периферийных устройств КПД-3П (БУ-3П, ДУП, БР-2М, БИ-4П, БУС, датчиков избыточного давления СТЭК-1) производить только при выключенном питании.

3.8.7 Перед эксплуатацией КПД-3П необходимо проверить его исправность, а также произвести установку диаметров колес и других полупостоянных признаков в соответствии с 3.9.

3.9 Установка полупостоянных признаков

3.9.1 Перед началом эксплуатации следует установить полупостоянные признаки (значения диаметров колес, номер локомотива, предел шкалы и т.д.).

Для этого необходимо снять БУ-3П, на лицевой поверхности панели соединительной ПС-3П открыть окно **ОБСЛ** и переключить переключатель из положения **"Р"** в положение **"О"**. Установить и включить БУ-3П. На цифровом и дополнительном индикаторах должно индицироваться значение общего пробега в км, причем, на цифровом индикаторе скорости индицируются старшие разряды общего пробега, а на дополнительном индикаторе – младшие разряды. Нажать кнопку **Т.** На цифровом индикаторе скорости индицируется номер параметра, а на дополнительном индикаторе – значение текущего параметра.

Установить полупостоянные признаки в соответствии с таблицей 4.

Для изменения значения параметра использовать кнопки на лицевой панели БУ-3П: **КОНТР, Ч** и **МИН**. При этом, кнопка **КОНТР** циклически увеличивает на единицу разряд сотен с переходом в разряд тысяч, кнопка **Ч** циклически увеличивает на единицу разряд десятков, кнопка **МИН** циклически увеличивает на единицу разряд единиц.

Переход к следующему параметру осуществляется нажатием кнопки **Т**.

После набора полупостоянных признаков нажать на БУ-3П кнопку **П**. После записи параметров в РПЗУ на цифровом и дополнительном индикаторах должно индицироваться значение общего пробега. При некорректно заданном параметре на цифровом индикаторе скорости высвечивается его номер, а на дополнительном – значение текущего параметра. В этом случае необходимо повторить установку значения данного параметра. Выключить питание. Снять БУ-3П и перевести переключатель на панели соединительной ПС-3П из положения **"О"** в положение **"Р".** Закрыть окно, установить БУ-3П и опломбировать его согласно рисунку 11.

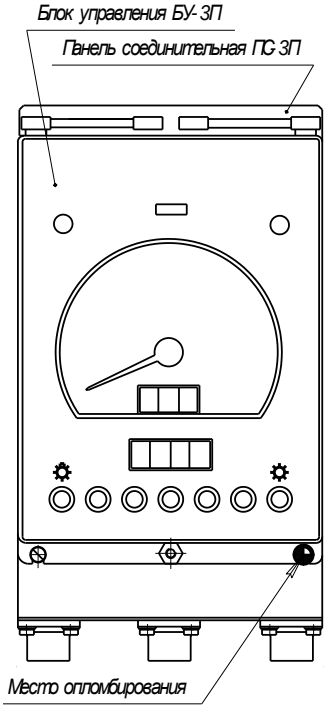


Рисунок 11

Таблица 4

Цифровой индикатор скорости (номер параметра)	Информация, выводимая на дополнительный индикатор (значение параметра)
000	давление в тормозной магистрали (кгс/см^2)
001	давление в главном резервуаре (кгс/см^2)
002	диаметр бандажа первой колесной пары (от 600 до 1350 мм)
003	диаметр бандажа второй колесной пары (от 600 до 1350 мм)
004	признак наличия МПМЭ-128 (0 - нет; 1 - есть)
005	тип локомотива или электросекции (от 111 до 999)
006	номер локомотива или электросекции (от 0001 до 9999)

Продолжение таблицы 4

Цифровой индикатор скорости (номер параметра)	Информация, выводимая на дополнительный индикатор (значение параметра)
007	число зубьев модулятора ДУП
008	предел шкалы
009	дискретность регистрации пути для БР-2М (20; 50; 100 м)
010	дискретность регистрации скорости для БР-2М (0,5 ; 1 или 2 км/ч)
011	признак наличия БР-2М (0 - нет; 1 - есть)
012	верхний предел измерения давления по второму каналу (кгс/см^2)
013	наличие контроля скорости (0 - нет; 1 - есть)
014	уставка скорости V(ж)
015	уставка скорости V(кж)
016	уставка скорости для цепей управления V (упр.1)
017	признак одной или двух кабин или МВПС (1 – одна кабина, 2 – две кабины, 3 - МВПС
018	код варианта системы АЛС в соответствии с таблицей 5
019	признак наличия БУС (0 - нет; 1 - есть)
020	путь на один импульс для гребнесмазывателя

Таблица 5

Тип автоматической сигнализации	Код
Типовая АЛС	0
Типовая АЛС с прибором Л-143	1
Типовая АЛС с прибором Л-132	4
Типовая АЛС с приборами Л-132 и Л-143	5
Типовая АЛС с прибором ИБМ	8
Типовая АЛС с приборами Л-143 и ИБМ	9
Типовая АЛС с прибором УКБМ	2
Типовая АЛС с приборами УКБМ и ИБМ	10
Типовая АЛС с прибором САУТ	16
Типовая АЛС с приборами САУТ и ИБМ	24
Типовая АЛС с приборами Л-143, САУТ и ИБМ	25
АЛС4	32
Типовая АЛС с прибором Л-116	64

3.10 Подготовительные операции перед началом поездки

3.10.1 При приемке локомотива локомотивная бригада обязана выполнить следующие работы:

- перед началом поездки или смены получить подготовленные к работе МПМЭ-128 у дежурного по депо или иного ответственного работника. Порядок получения и выдачи МПМЭ-128, количество выдаваемых МПМЭ-128 и место выдачи определяется приказом начальника локомотивного депо в зависимости от длины плеча и на основании опыта эксплуатации;
- убедиться в отсутствии в журнале технического состояния локомотива замечаний по работе комплекса КПД-3П у сдающей бригады;
- проверить внешнее состояние блоков КПД-3П, правильность их установки, наличие пломб на блоках КПД-3П, надежность крепления ДУП к крышке буксы колесной пары.

3.10.2 Перед началом поездки или смены машинисту необходимо произвести следующие операции:

- заправить БР-2М (при его наличии) металлизированной лентой;
- установить МПМЭ-128, предварительно подготовленный на АРМ расшифровщика, в БУ-3П в предназначенное для него место;
- включить питание.

После включения при начальном тестировании на дополнительном индикаторе высвечиваются бегущие единицы.

При начальном тестировании могут возникнуть следующие неисправности:

- неисправность основного/дополнительного цифровых индикаторов;
- неисправность клавиатуры;
- ошибка сравнения контрольной суммы ПЗУ;
- ошибка инициализации при перезапуске БУ;
- ошибка тестирования ОЗУ,

которые определяются индикатором **КОНТР**. Код ошибки задается количеством кратковременных световых сигналов. Сигналы идут непрерывно с трехсекундной разделительной паузой.

При наличии неисправностей на дополнительный индикатор выводится код неисправности в соответствии с таблицей 6, при отсутствии неисправностей на дополнительном индикаторе появляется значение времени со встроенных энергонезависимых часов.

Примечание – При включении КПД-3П при минусовой температуре перед распечаткой "шапки" необходимо произвести выдержку 3 мин и продолжить работу. Если по включению питания имеется ошибка Н600, которая пропадает после распечатки "шапки", то ее не учитывать.

В таблице 7 приведены неуказанные в таблице 6 наиболее возможные для КПД-3П неисправности и методы их устранения.

Таблица 6

Перечень неисправностей	Код неисправности
Отсутствие неисправностей	Н000
Отсутствует связь с сопроцессором	Н100
Значение скорости по одному из каналов превосходит предел шкалы на 20%. Х – номер канала (1 или 2).	Н1Х1
Измеренное значение скорости по каналу Х равно 0, а по другому каналу превосходит 20 км/ч.	Н1Х4
Измеренное значение давления в тормозной магистрали превосходит 10 кгс/см^2.	Н131
Результат тестового измерения давления по контрольному каналу при начальном тестировании оказался вне заданного диапазона	Н132
Измеренное значение давления в главном резервуаре превосходит предел, заданный в РПЗУ	Н133
Направление движения по двум каналам различно при скорости, превышающей 5 км/ч.	Н141
Направление движения изменилось при скорости, превышающей 5 км/ч.	Н142
Горят два или более огней ЛС.	Н151
Принятый в разрядах позиций крана 395 код не совпадает ни с одним из допустимых кодов.	Н161
При положении крана 395, отличном от положения перекрыши, принято наличие питания на клемме "П" блока управления ЭПТ.	Н162
Соответствие между кодом, принятым с ИФ, и показанием ЛС отсутствует более 7 с подряд (более 21 с при белом огне ЛС)	Н171
Непрерывные сбои кода с ИФ в течение более 7 с.	Н172
В течение трех секунд в разрядах признаков ведущей кабины приняты два нуля.	Н181

Продолжение таблицы 6

Перечень неисправностей	Код неисправности
В разрядах признаков ведущей кабины приняты две единицы.	Н182
Нет связи с модулем реле	Н200
Принятый сигнал срабатывания реле уставок не соответствует выданному на них коду. Номер не сработавшего реле определяется последней цифрой.	Н201-Н205
Принятый сигнал срабатывания реле уставок при проверке на включение во время начального тестирования не соответствует выданному на них коду. Номер не сработавшего реле определяется последней цифрой.	Н221-Н225
Принятый сигнал срабатывания реле уставок при проверке на выключение во время начального тестирования не соответствует выданному на них коду. Номер не сработавшего реле определяется последней цифрой.	Н241-Н245
Отсутствует связь с БУС (нет БУС)	Н300
Отсутствует связь с БИ-4П (нет БИ-4П)	Н400
Сбои БИ-4П. Сбои кодируются третьей цифрой кода неисправности: 0 – отсутствует связь с клавиатурой; 1 – отсутствует связь с основным цифровым индикатором; 2 – отсутствует связь с дополнительным цифровым индикатором; 3 – отсутствует связь со стрелочным индикатором; 4 – сбой стрелочного индикатора.	Н450-Н454
Отсутствует связь с БР-2М (нет БР-2М)	Н502
Сбои БР-2М. Сбои кодируются третьей цифрой кода неисправности: 1 – ошибка приемопередатчика; 2 – ошибка синхронизации; 3 – ошибки приемопередатчика и синхронизации; 4 – ошибка печати; 5 – ошибки приемопередатчика и печати; 6 – ошибки печати и синхронизации; 7 – ошибки приемопередатчика, синхронизации и печати.	Н511 - Н517 (510 + код)

Продолжение таблицы 6

Перечень неисправностей	Код неисправности
Отсутствует связь с МПМЭ-128 (нет МПМЭ-128)	Н600
МПМЭ-128 заполнен более чем на 90%	Н608
МПМЭ-128 переполнен (заполнен на 100%)	Н609
Сбой информации в РПЗУ	Н700
Расхождение диаметров бандажа колесных пар более 20 мм	Н701
Некорректное значение параметра в РПЗУ. Последние две цифры задают номер параметра в соответствии с таблицей 4	Н702 - Н720
Отсутствует связь с РПЗУ (ошибка чтения/записи)	Н800
Отсутствует связь со стрелочным индикатором	Н853
Сбой стрелочного индикатора	Н854
Отсутствует связь с часами реального времени	Н857
Внутренние ошибки исполнения	Н900-Н949
Примечание – При наличии ошибок Н100, Н700-720 Н800 режим поездки невозможен.	

Таблица 7

Внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Цифровые индикаторы БУ-3П или БИ-4П не светятся, подсветка шкалы не работает.	Неисправна бортовая сеть. Обрыв цепи подключения к сети.	Проверить подвод бортовой сети. Устранить обрыв. Сменить предохранитель в блоке питания
	Не исправен блок питания. Нет напряжения +6 В.	Отремонтировать блок питания. Проверить подводимые цепи напряжения "+6 В".
	Нет цепи подсветки	Заменить VT4 на плате БПР или VT4 на УПР-4П.

Продолжение таблицы 7

Внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Не светятся один или несколько цифровых индикаторов на БУ-3П или БИ-4П.	Неисправен индикатор.	Заменить неисправный индикатор на плате индикатора скорости цифровом.
	Неисправна одна или несколько микросхем.	Заменить нужную микросхему на плате индикатора скорости цифровом.
Показания стрелочного индикатора скорости БУ-3П или БИ-4П отличаются от цифрового более чем на 1%.	Сбилась стрелка стрелочного индикатора	Установить стрелку стрелочного индикатора
Отсутствует перемещение каретки БР-2М. Каретка находится в крайнем левом положении.	Неисправен приемопередатчик БР-2М.	Устранить неисправность.
	Обрыв в цепи связи БР-2М.	Устранить обрыв.
Каретка БР-2М не останавливается в крайнем левом положении.	Неисправен датчик синхронизации БР-2М.	Устранить неисправность.
Качество записи на ленте неудовлетворительное.	Не отрегулированы писцы.	Отрегулировать и почистить писцы.
При работе БР-2М запись информации не производится.	Не отрегулированы писцы.	Отрегулировать и почистить писцы.
	Отсутствует напряжение 48 В.	Устранить неисправность в цепи 48 В.
	Неисправны элементы управления писцами.	Отремонтировать БР-2М.

3.10.3 Если значение времени энергонезависимых часов отличается от текущего, то следует нажать кнопку **Т**. Дополнительный индикатор БУ-3П включается в мигающий режим. Кнопками **Ч** и **МИН** установить текущее время. После установки текущего времени нажать кнопку **П**. При этом БУ-3П выдает на

БР-2М команду дополнительной регистрации (печать “шапки” - текущее время, тип и номер локомотива, а также общий пробег. В тех случаях, когда регистрация скорости и пути происходит нестандартно, в протяжке ленты дополнительно записаны масштабы регистрации скорости и пути) и переходит в режим контроля параметров движения. При необходимости оперативного ввода КПД-3П в режим контроля параметров движения (без распечатки “шапки”) после включения питания убедиться в исправности КПД-3П и нажать кнопку **П** на БУ-3П. КПД-3П включается в режим контроля параметров движения с текущим значением времени. Нажатием комбинации кнопок ⇑ и **ВРЕМЯ** можно вызвать режим установки времени (только при нулевой скорости). После установки времени нажать кнопку **П**. КПД-3П переходит в режим контроля параметров движения.

3.11 Режим поездки КПД-3П

3.11.1 Перед началом движения с поездом в первый раз и каждый раз после смены номера поезда машинист обязан после нажатия кнопки **П** ввести номер поезда. При первом вводе машинист должен ввести также дату поездки и свой табельный номер.

Для этого в режиме контроля параметров движения (при нулевой скорости) нажать комбинацию кнопок ⇑ и **ДАТА**. КПД-3П переходит в режим занесения даты и номера поезда. При этом на цифровом индикаторе скорости высвечивается номер параметра, а на дополнительном – его значение.

Номера параметров, выдаваемые на цифровой индикатор скорости, следующие:

0 – дата (месяц/число);

1 – номер поезда;

2 – табельный номер машиниста.

Изменение параметра производить аналогично занесению полупостоянных признаков. Если все цифры введены правильно, нажать кнопку **П.**

Набранные параметры записываются в МПМЭ-128.

3.11.2 Управление поездкой можно производить с помощью БИ-4П. Назначение кнопок БИ-4П аналогично БУ-3П.

3.11.3 При отсутствии неисправностей индикатор **КОНТР** горит в постоянном режиме. В случае возникновения неисправности индикатор начинает мигать с частотой 1 Гц. Для определения кода неисправности нажать кнопку **КОНТР** и

удерживать ее. При этом на дополнительный индикатор выводится информация в соответствии с таблицей 6. После просмотра всех неисправностей индикатор гаснет. При появлении новой неисправности индикатор снова начинает мигать. При отсутствии неисправности на дополнительный индикатор выводится код П0YZ, где YZ - процент заполнения МПМЭ-128.

При необходимости вывода на индикацию значения времени нажать кнопку **Т**. При этом на индикатор дополнительный выводится значение текущего времени.

3.11.4 При нажатии комбинации кнопок ⇑ и **ПУТЬ** на индикатор дополнительный выводится величина перемещения локомотива от заданной точки (определяется в момент нажатия кнопок ⇑ и **ПУТЬ**). Перемещение индицируется от 00,00 до 99,99 м. Для возврата в режим индикации ускорения нажать кнопку **Т**.

3.11.5 При нажатии кнопки **П** на стоянке БУ-3П выдает на БР-2М команду дополнительной регистрации.

3.11.6 При нажатии кнопки **П** во время движения локомотива с отрицательным ускорением в БР-2М выдается команда печати ускорения.

Для регистрации отрицательного ускорения во время поездки необходимо нажать кнопку **П** в момент индикации ускорения и удерживать ее в нажатом состоянии не менее 1 с.

При нулевом и положительном ускорении нажатие кнопки **П** не влияет на работу КПД-3П.

3.11.7 При нажатии комбинации кнопок ⇑ и **ЛЕНТА** на стоянке происходит печать значений параметров каждую секунду.

По окончании поездки после остановки локомотива нажать кнопку **П** на БУ-3П. БР-2М распечатает текущее время.

ВНИМАНИЕ! ЕСЛИ ДЛЯ ВВОДА ПАРАМЕТРА ИЛИ ПРОСМОТРА ДАННЫХ ТРЕБУЕТСЯ, В СООТВЕТСТВИИ С НАСТОЯЩИМ РУКОВОДСТВОМ, НАЖАТЬ ОДНОВРЕМЕННО ДВЕ КНОПКИ, ТО ПЕРВОЙ НАЖИМАЕТСЯ КНОПКА, УКАЗАННАЯ В ТЕКСТЕ ПЕРВОЙ.

По окончании поездки МПМЭ-128 снимается и передается в депо для считывания и расшифровки информации с помощью АРМ расшифровщика.

3.12 Формат записи параметров движения на скоростемерную ленту

3.12.1 В КПД-3П, в состав которого входит БР-2М, запись параметров движения производится в соответствии с рисунками 12 и 13 на скоростемерную ленту (в дальнейшем – лента) шириной (80-1) мм.

Печатаемая строка расположена поперек ленты и состоит из 144 позиций, в каждой из которых либо печатается точка, либо эта позиция остается пустой.

При использовании ленты в поездной работе должен быть установлен формат записи параметров. Регистрация параметров движения производится через каждые 100 м пройденного пути. Кроме того, регистрация производится:

- немедленно после появления на локомотивном светофоре красного огня;
- на стоянке через каждые 20 мин для локомотива и через каждые 10 мин для МВПС;
- на стоянке при нажатии машинистом комбинации кнопок ⇑ и **ЛЕНТА** на блоке БУ-3П. При этом происходит печать параметров каждую секунду, пока нажаты кнопки.

После печати точек строки лента передвигается на 0,5 мм, масштаб записи по пути при движении равен 1 км в 5 мм (100 м в 0,5 мм). При печати каждой строки записываются все значения параметров, которые встречались за интервал пути или времени от печати предыдущей строки. Масштаб записи скорости движения: 2 км/ч — точка.

При использовании в маневровой работе разрешается по приказу начальника депо устанавливать другие форматы, а именно:

- регистрировать параметры движения через каждые 50 м пройденного пути;
- регистрировать параметры движения через каждые 20 м пройденного пути.

Может быть другой масштаб записи скорости движения (1 км/ч — точка, 0.5 км/ч — точка).

Для расшифровки ленты с дискретностью записи через 100 м пройденного пути не требуется специальных шаблонов. При использовании других форматов регистрации по пути скоростемерная лента не может быть расшифрована посредством наложения на существующие номограммы.

Поля для записи различных параметров для локомотива приведены на рисунке 12.

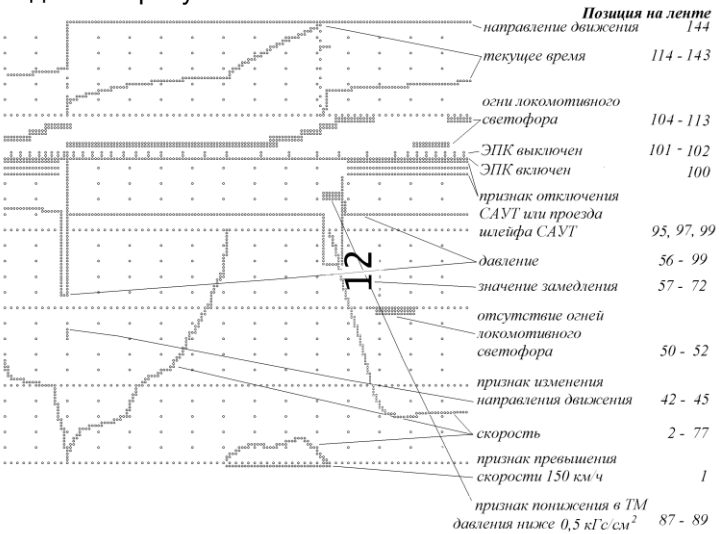


Рисунок 12

Поля для записи различных параметров для МВПС приведены на рисунке 13.

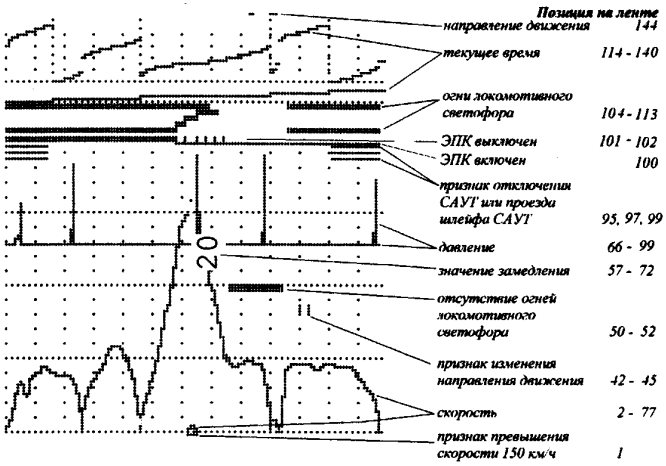


Рисунок 13

Регистрация параметров движения описана ниже.

3.12.2 Регистрация пройденного пути

Запись параметров движения осуществляется печатью одной строки через каждые 100 (50 или 20) м пройденного пути.

В позициях 2, 27, 52, 77, 114 и для МВПС также 121 печатаются горизонтальные пунктирные линии через одну точку.

Каждый километр пройденного пути печатается вертикальная пунктирная линия, образованная точками в позициях от 2 до 97 с шагом 5, а также в позициях 119, 124, 129, 134, 139 для локомотивов и в позициях 125, 129, 133, 137 для МВПС.

Примечание - Указанные выше точки служат как для отметки пройденного километра, так и для оцифровки значений скорости, давления и текущего времени.

Примеры записи на ленту при дискретности по пути 50 и 20 м приведены на рисунках 14 и 15 соответственно.

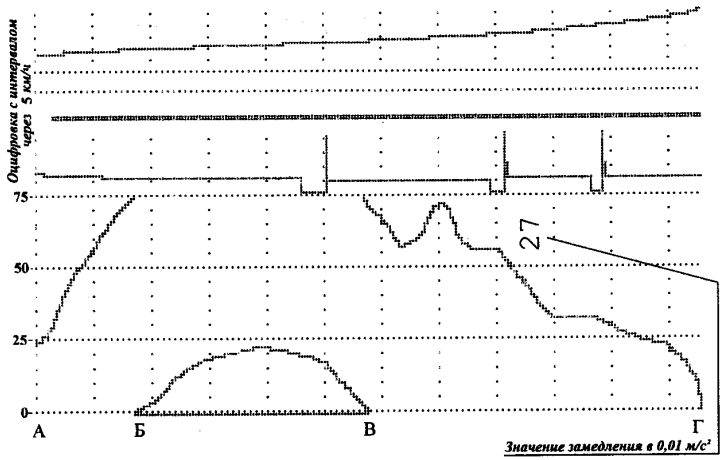


Рисунок 14 - Пример записи на ленту при дискретности по пути 50 м

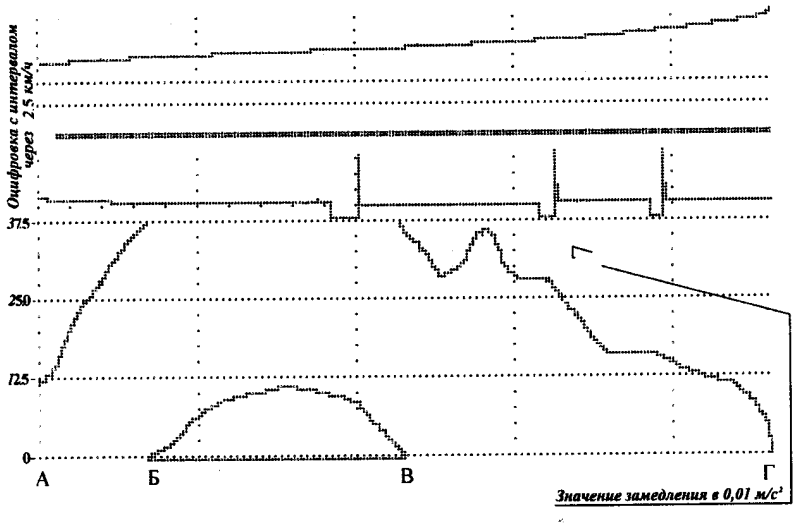


Рисунок 15 - Пример записи на ленту при дискретности по пути 20 м

3.12.3 Регистрация астрономического времени

После включения скоростемера и установки времени на ленте регистрируется установленное астрономическое время. Текущее астрономическое время регистрируется также на стоянке при нажатии кнопки **П** на БУ-3П.

Затем печатается строка с параметрами последних неполных 100 м как полных (неинформационная строка для случая после включения), затем пустая строка, затем вертикальная черта, затем пять строк, в которых буквами печатаются слова **ВРЕМЯ, ТИП**, **НОМЕР, ПРОБЕГ**, затем пустая строка, затем восемь строк для записи цифрами астрономического времени в виде **ЧЧ.ММ**, типа локомотива по кодификатору, номера локомотива и величины пробега блока управления в км, затем печатается пустая строка, вертикальная черта и пустая строка при стандартном масштабе регистрации пути и скорости. В тех случаях, когда регистрация скорости или пути происходит нестандартно, в протяжке ленты

дополнительно записаны режимы записи скорости и пути, например:

скорость 1:1.0 путь 1:20.

Примеры записи астрономического времени и дискретности регистрации скорости и пути приведены на рисунках 16 и 17.

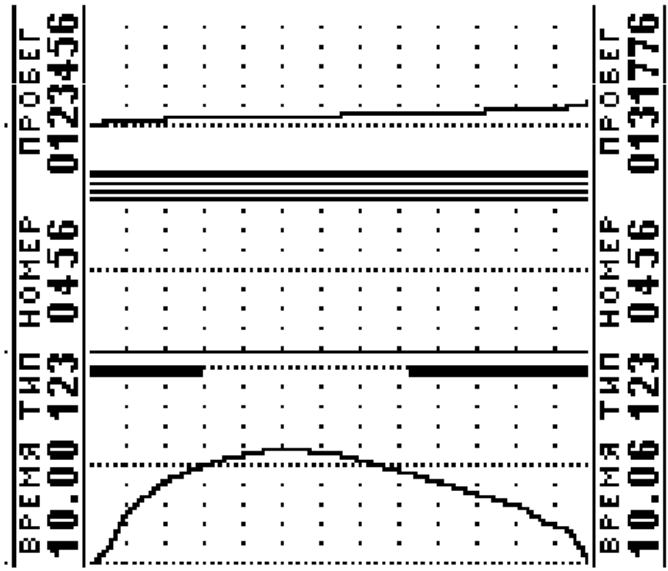


Рисунок 16 - Пример записи астрономического времени и масштаба регистрации скорости и пути при стандартном масштабе регистрации пути и скорости

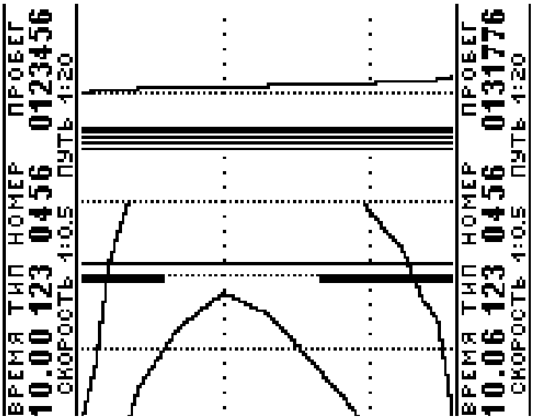


Рисунок 17 - Пример записи астрономического времени и масштаба регистрации скорости и пути при нестандартном масштабе регистрации пути и скорости

3.12.4 Регистрация текущего времени для локомотивов.

Текущее время печатается по ломаной линии получасовыми интервалами с дискретностью 1 мин/шаг в позициях 114-143, причем, в позиции 114 печатается пунктирная линия (через позицию), соответствующая начальной минуте отсчета.

Каждые 30 мин производится сброс и печатается вертикальная пунктирная линия в позициях от 114 до 143, затем цикл записи повторяется.

По прошествию каждого часа печатаются по четыре точки в одной из позиций 131-142, причем, для 0 часов и 12 часов точки печатаются в позиции 131, а далее каждый час на одну позицию выше.

Кроме того, в позициях 119, 124, 129, 134, 139, что соответствует времени 5, 10, 15, 25 минут каждый километр печатаются точки.

Пример записи текущего времени для локомотивов приведен на рисунке 18.

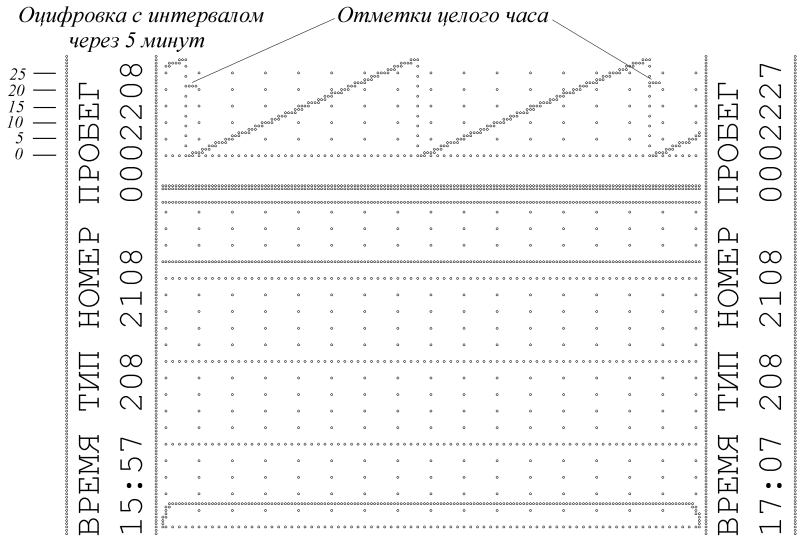


Рисунок 18 - Пример записи текущего времени для локомотивов

3.12.5 Регистрация текущего времени для МВПС

Текущее время печатается по ломаной линии десятиминутными интервалами с дискретностью 30 сек/шаг в позициях 121-140, причем в позиции 121 печатается пунктирная линия (через позицию), соответствующая начальным 30 сек отсчета.

Каждые 10 мин производится сброс и печатается вертикальная пунктирная линия в позициях от 121 до 140, затем цикл записи повторяется.

В позициях с 114 по 119 печатается точка, соответствующая номеру текущей десятиминутки в часе: от 0 до 10 мин - точка в позиции 114, от 10 до 20 мин - 115,... от 50 до 60 мин - 119. В позиции 114 печатается пунктирная линия (нулевая линия десятиминуток).

Регистрация каждого часа производится аналогично варианту регистрации для локомотива. Кроме того, в позициях 125, 129, 123, 137, что соответствует времени 2, 4 , 6, 8 минут, каждый километр печатаются точки.

Пример записи текущего времени для МВПС приведен на рисунке 19.

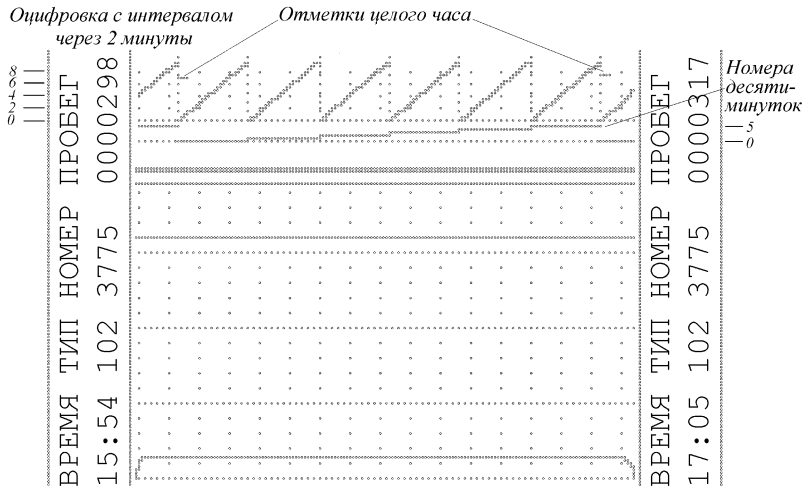


Рисунок 19 - Пример записи текущего времени для МВПС

3.12.6 Регистрация скорости для локомотивов и МВПС с дискретностью записи 2 км/ч

Скорость движения записывается в виде кривой с дискретностью записи 2 км/ч в позициях со 2 по 77. Диапазон регистрируемой скорости от 0 до 300 км/ч. Этот диапазон разбит на 2 поддиапазона, причем номер поддиапазона регистрируется в позиции 1 следующим образом:

- от 0 до 149 км/ч отсутствует точка в позиции 1;
- от 150 до 300 км/ч печатается точка в позиции 1.

При печати строки печатаются точки, соответствующие всем значениям скорости, измеренным на протяжении последнего участка пути заданной дискретности (100, 50 или 20 м) и последнему значению скорости на предыдущем участке заданной дискретности. Свободные позиции между максимальной и минимальной заполняются точками. В позиции 2 печатается пунктирная линия нулевого значения скорости. В позициях 27, 52 и 77, соответствующих скоростям 50, 100 и 150 км/ч в первом поддиапазоне, и скоростям 200, 250 и 300 км/ч во втором поддиапазоне, также печатаются пунктирные линии.

Кроме того, в позициях 7, 12,...77, соответствующие скоростям 10, 20,... 150 км/ч в первом поддиапазоне, и 160, 170,...300 км/ч во втором поддиапазоне, каждый километр печатаются точки.

Пример записи скорости показан на рисунке 20.

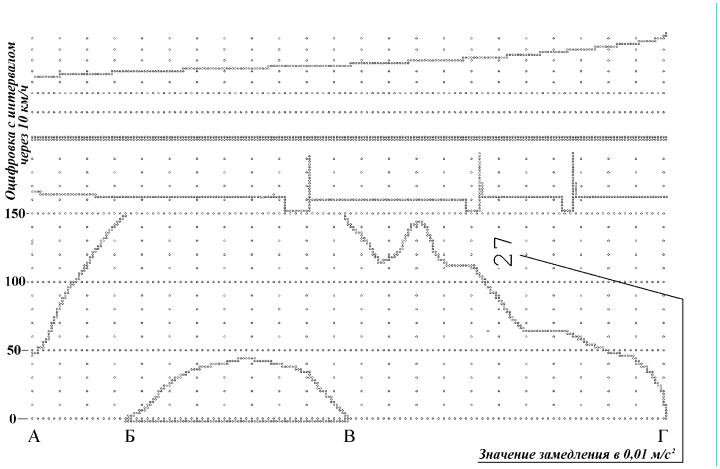


Рисунок 20 - Примеры записи скорости и замедления

3.12.7 Регистрация скорости для локомотивов и МВПС с дискретностью записи 1 км/ч.

Скорость движения записывается в виде кривой с дискретностью записи 1 км/ч в позициях со 2 по 77. Диапазон регистрируемой скорости от 0 до 150 км/ч. Этот диапазон разбит на 2 поддиапазона, причем, номер поддиапазона регистрируется в позиции 1 следующим образом:

- от 0 до 74 км/ч отсутствует точка в позиции 1;
- от 75 до 150 км/ч печатается точка в позиции 1.

При печати строки печатаются точки, соответствующие всем значениям скорости, измеренным на протяжении последнего участка пути заданной дискретности (100, 50 или 20 м) и последнему значению скорости на предыдущем участке заданной дискретности. Свободные позиции между максимальной и минимальной заполняются точками. В позиции 2 печатается пунктирная линия нулевого значения скорости. В позициях 27, 52 и 77, соответствующих скоростям 25, 50 и 75 км/ч в первом поддиапазоне, и скоростям 100, 125 и 150 км/ч во втором поддиапазоне, также печатаются пунктирные линии.

Кроме того, в позициях 7, 12,...77, соответствующие скоростям 5, 10,... 75 км/ч в первом поддиапазоне, и 80, 85,...150 км/ч во втором поддиапазоне, каждый километр печатаются точки.

Пример записи скорости показан на рисунке 21.

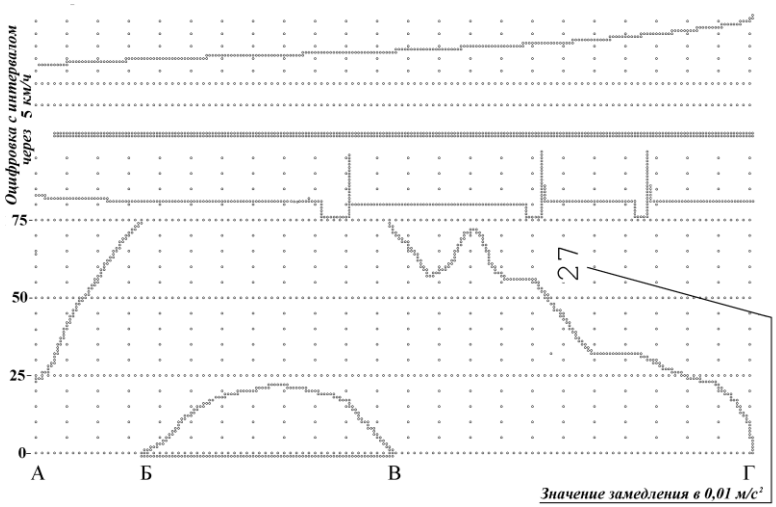


Рисунок 21 - Примеры записи скорости и замедления

3.12.8 Регистрация скорости для локомотивов и МВПС с дискретностью записи 0,5 км/ч.

Скорость движения записывается в виде кривой с дискретностью записи 0,5 км/ч в позициях со 2 по 77. Диапазон регистрируемой скорости от 0 до 75 км/ч. Этот диапазон разбит на 2 поддиапазона, причем номер поддиапазона регистрируется в позиции 1 следующим образом:

- от 0 до 37 км/ч отсутствует точка в позиции 1;
- от 37,5 до 75 км/ч печатается точка в позиции 1.

При печати строки печатаются точки, соответствующие всем значениям скорости, измеренным на протяжении последних 100 м и последнему значению скорости за предыдущие 100 м. Свободные позиции между максимальной и минимальной заполняются точками. В позиции 2 печатается пунктирная линия нулевого значения скорости. В позициях 27, 52 и 77, соответствующих скоростям 12,5, 25 и 37,5 км/ч в первом поддиапазоне, и скоростям 50, 62,5 и 75 км/ч во втором поддиапазоне, также печатаются пунктирные линии.

Кроме того, в позициях 7, 12,...77, соответствующие скоростям 2,5; 5,0;... 37,5 км/ч в первом поддиапазоне, и 40,0; 42.5;...75 км/ч во втором поддиапазоне, каждый километр печатаются точки.

Пример записи скорости показан на рисунке 22.

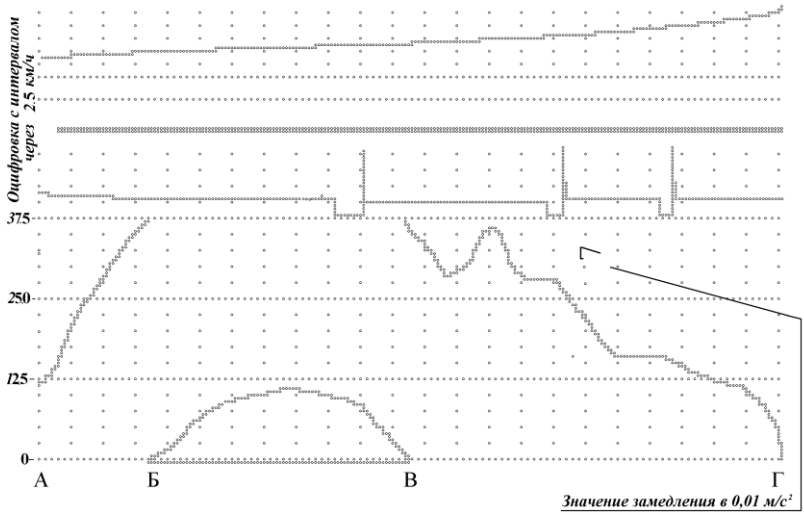


Рисунок 22 - Примеры записи скорости и замедления

3.12.9 Регистрация замедления.

Величина замедления поезда, измеренная в 0,01 м/с^2, регистрируется в момент нажатия кнопки **П** на БУ-3П. Запись производится печатью цифр в позициях 57-72 на протяжении последующих 800 м. Если печать предыдущего значения замедления не закончена, то новое значение не печатается.

Такая регистрация замедления предназначена для проверки тормозов в пути следования по достижении определенной величины замедления поезда. Введение этого способа будет осуществляться специальным указанием МПС России после проведения соответствующих испытаний. Пример записи замедления показан на рисунках 20-22.

3.12.10 Регистрация направления движения и его изменения.

Регистрация направления движения производится в 144 позиции. При движении вперед эта позиция остается пустой. Если на текущей стометровке движение назад продолжалось более 3 м, то в 144 позиции печатается точка, иначе она остается пустой.

При движении в разных направлениях в пределах одной стометровки печатаются точки в позициях 42-45, если движение в разных направлениях продолжалось более 3 м.

Пример записи направления движения и его изменения показан на рисунке 23.

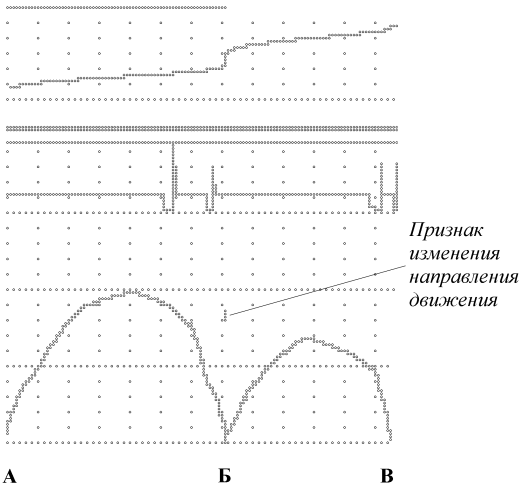


Рисунок 23 - Пример записи направления движения и его изменения

3.12.11 Регистрация давления.

Для локомотивов регистрируется давление воздуха в тормозной магистрали печатью точек в позициях 56-99. При этом, если давление равно:

- от 0 до 294 кПа (от 0 до 3 кгс/см^2) печатаются точки в позициях с 56 по 62 с дискретностью 49 кПа (0,5 кгс/см^2);
- от 294 до 637 кПа (от 3,1 до 6,5 кгс/см^2) печатаются точки в позициях с 63 по 97 с дискретностью 9,8 кПа (0,1 кгс/см^2);
- от 647 кПа до 735 кПа (от 6,6 до 7,5 кгс/см^2) печатается точка в позиции 98;
- от 745 кПа (7,6 кгс/см^2) и выше печатается точка в позиции 99.

Для МВПС регистрируется давление воздуха в тормозном цилиндре печатью точек в позициях 66-99. При этом, если давление равно:

- от 0 до 29 кПа (от 0 до 0,3 кгс/см^2) печатается точка в позиции 66;
- от 39 до 49 кПа (от 0,4 до 0,5 кгс/см^2) печатается точка в позиции 67;
- от 59 до 343 кПа (от 0,6 до 3,5 кгс/см^2) печатаются точки в позициях с 68 по 97 с дискретностью 9,8 кПа (0,1 кгс/см^2);

- от 353 до 382 кПа (от 3,6 до 3,9 кгс/см^2) печатается точка в позиции 98;
- от 392 кПа (4,0 кгс/см^2) и выше печатается точка в позиции 99.

При печати строки печатаются точки, соответствующие всем значениям давления, измеренным на протяжении последних 100 м и последнему значению давления за предыдущие 100 м. Свободные позиции между максимальной и минимальной заполняются точками. В позициях 67, 72,..., 97 каждый километр печатаются точки, соответствующие значениям давления:

- 3,5; 4,0;...; 6,5 кгс/см^2 для локомотива;
- 0,5; 1,0;...; 3,5 кгс/см^2 для МВПС.

Пример записи уровней давления в линейной части диапазона (с дискретностью 0,1 кгс/см^2) с указанием оцифровки уровней через 0,5 кгс/см^2 для локомотива показан на рисунке 24. На этом же рисунке аналогично указана оцифровка уровней давления в линейной части диапазона для МВПС.

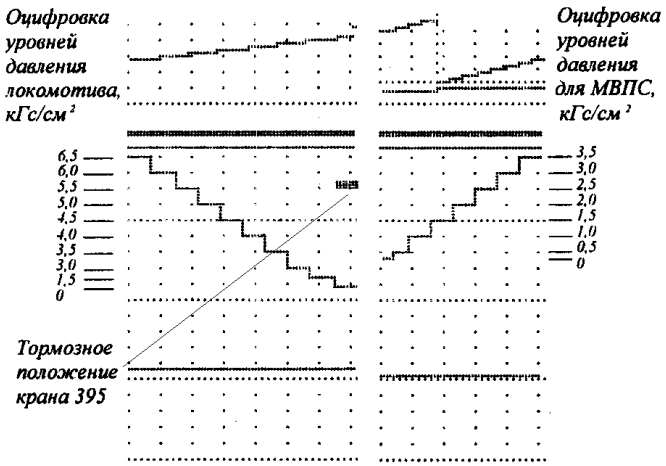


Рисунок 24 - Пример записи уровней давления в тормозной магистрали

Примеры записи давления в тормозной магистрали локомотива для различных видов торможения показаны на рисунке 25.

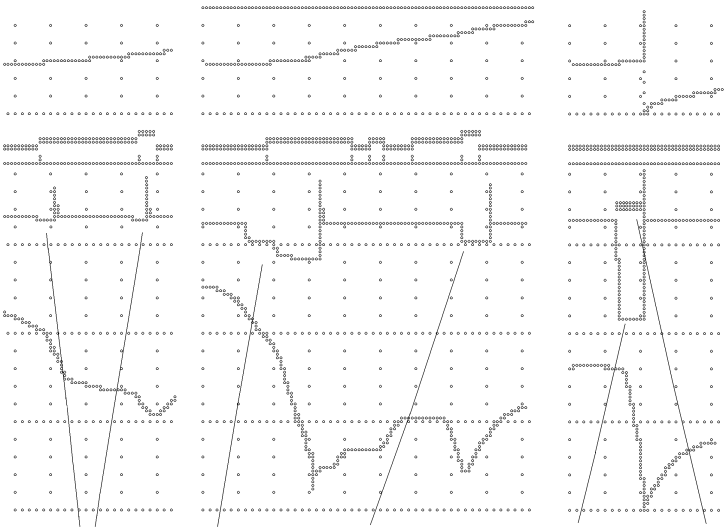


Рисунок 25 - Примеры записи давления в тормозной магистрали локомотива для различных видов торможения

В процессе движения, если давление воздуха в тормозной магистрали не изменяется, то на ленте будет горизонтальная линия. Если машинист производил торможение поезда, то на ленте это будет отмечено зигзагообразной линией, анализируя которую можно определить вид торможения.

Примеры записи давления в тормозном цилиндре МВПС для различных видов торможения показаны на рисунке 26.

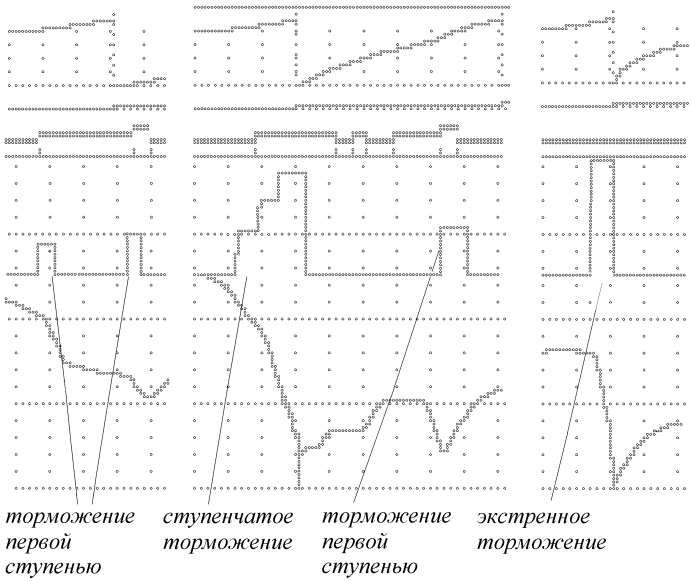


Рисунок 26 - Примеры записи давления в тормозном цилиндре МВПС для различных видов торможения

3.12.12 Регистрация тормозного положения крана машиниста для локомотива.

При установке на локомотив комплекса КПД-3П на ленте регистрируется тормозное положение крана машиниста N 395, если давление в тормозной магистрали локомотива снизилось при этом до 49 кПа (0,5 кгс/см^2) и ниже. Запись производится печатью трех точек в позициях 87, 88, 89.

Примеры регистрации тормозного положения крана машиниста приведены на рисунках 24 и 25, при этом на рисунке 25 (случай в) показано тормозное положение крана машиниста при экстренном торможении.

3.12.13 Регистрация параметров автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа (АЛСН или КЛУБ) и состояние электропневматического клапана автостопа (ЭПК) для локомотивов и МВПС.

Для каждого огня локомотивного светофора печатаются точки в следующих позициях:

- зеленый огонь: есть - 104, 105; нет - нет печати;
- желтый огонь: есть - 106, 107; нет - нет печати;
- желтый с красным огонь: есть - 108, 109; нет - нет печати;
- красный огонь: есть - 110, 111; нет - нет печати;
- белый огонь: есть - 112, 113; нет - нет печати.

Состояние ЭПК регистрируется печатью точек в следующих позициях: питание на ЭПК есть - 100, нет - 101, 102.

Линии, образуемые точками в указанных выше позициях, позволяют осуществить расшифровку всех огней локомотивного светофора.

Если на протяжении последних 100 м пути огонь светофора горел хотя бы в течении 1 с, то он регистрируется на скоростемерную ленту.

Необходимо учитывать, что появление красного огня на локомотивном светофоре немедленно сопровождается печатью очередной строки с записью параметров как за полные 100 м.

Кроме того, печатью трех точек в позициях 50, 51, 52 регистрируется отсутствие всех огней на локомотивном светофоре более 10 с при условии, что скорость движения меньше 50 км/ч.

Пример записи всех огней локомотивного светофора, и состояния ЭПК приведен на рисунке 27. Наличие огней показано в следующей последовательности: нет огней, белый, зеленый, желтый, желтый с красным, красный. Кроме того, из записи видно, что на участке пути АГ на ЭПК отсутствовало питание, при этом на участках АБ и ВГ скорость была меньше 50 км/ч. На рисунке 27 также показаны периодические проверки бдительности при белом, красном и желтом с красным огнях локомотивного светофора, а также однократные проверки бдительности при сменах огней локомотивного светофора.

При оборудовании локомотива ТСКБМ в случае его выключения периодические проверки бдительности будут также и при зеленом огне ЛС.

Для многозначной АЛС все зеленые огни регистрируются как зеленый, а все желтые, как желтый.

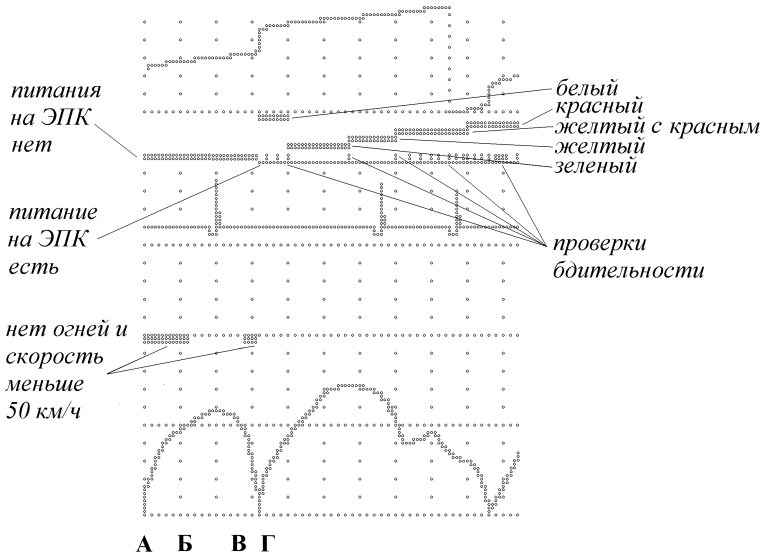


Рисунок 27 - Пример записи огней локомотивного светофора и состояния ЭПК

3.12.14 Регистрация отключения системы автоматического управления тормозами (САУТ) и проезда напольного шлейфа САУТ.

Выключенное состояние локомотивного оборудования САУТ или проезд напольного шлейфа САУТ регистрируется печатью трех точек в позициях 95, 97, 99.

Пример записи отключения системы автоматического управления тормозами (САУТ) и проезда напольного шлейфа САУТ приведен на рисунке 28. Из записи видно, что на участке пути АБ на локомотиве САУТ отключен, а в точках пути В и Г был проезд шлейфов САУТ.

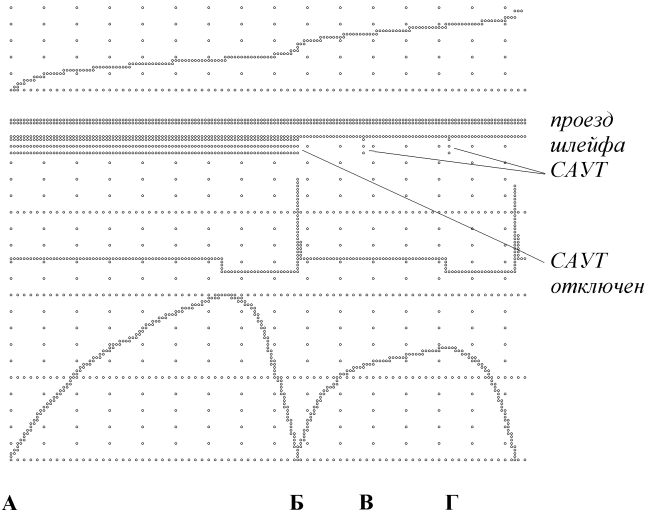


Рисунок 28 - Примеры регистрации отключения САУТ или проезда напольного шлейфа САУТ

3.12.15 Регистрация на стоянках свыше 1 ч и до 24 ч.

При стоянках свыше 1 часа и до 24 часов время определяется по записи часов и началу и концу записи минут.

Для локомотива, если во время стоянки произошли тридцатиминутные сбросы, необходимо во избежание ошибок найти на ленте предыдущую по отношению к стоянке и последующую отметки часов, определить количество тридцатиминутных сбросов до и после стоянки, а затем определить действительную продолжительность стоянки. При этом следует учитывать, что при стоянке свыше 20 мин на ленте печатается одна строка со всеми событиями за это время.

Для МВПС, если во время стоянки произошли десятиминутные сбросы, необходимо во избежание ошибок найти на ленте предыдущую по отношению к стоянке и последующую отметки часов, определить количество десятиминутных сбросов до и после стоянки, а затем определить действительную продолжительность стоянки. При этом следует учитывать, что при стоянке свыше 10 мин на ленте печатается одна строка со всеми событиями за это время.

На рисунке 29 показан пример записи параметров для локомотива на длительных стоянках. В 9.12 на ленте зафиксировано время отправления из точки **А** печатью астрономического времени. В точке **Б** локомотив остановился в 9.16 и простоял 3 мин. В 9.19 локомотив тронулся с места. В точке **В** локомотив остановился в 9.23 и простоял 5 мин. В 9.28 локомотив тронулся с места. В точке **Г** локомотив остановился в 9.34 и простоял 22 мин. Через 20 мин после остановки локомотива в 9.54 на ленте отпечатана строка, на которой зафиксировано только изменение времени, т.к. на протяжении стоянки никаких других событий не произошло. В 9.56 локомотив тронулся с места. В 10.04 локомотив остановился в точке **Д** и простоял 52 мин. Через 20 мин стоянки в 10.22 на ленте отпечатана строка, не содержащая других событий, кроме изменения времени. Еще через 20 мин стоянки в 10.42 на ленте снова отпечаталась строка, на которой зафиксировано изменение времени и проба тормозов, произведенная машинистом в последнем двадцатиминутном интервале. В 10.54 локомотив тронулся с места. В точке **Е** локомотив остановился в 11.07, что зафиксировано на ленте печатью астрономического времени.

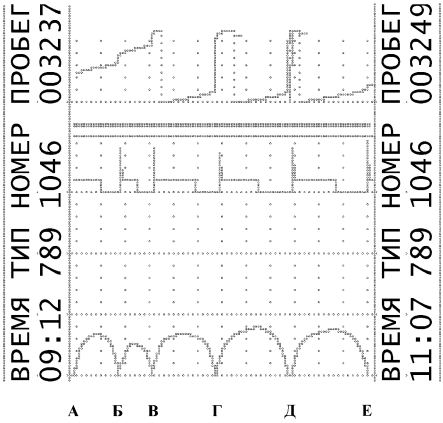


Рисунок 29 - Пример записи параметров на длительных стоянках

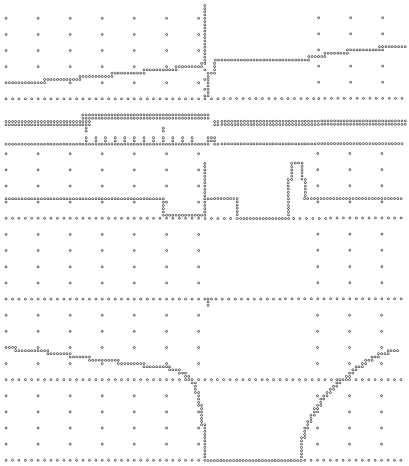
3.12.16 Регистрация параметров на стоянках в ручном режиме

На стоянках предусмотрена возможность регистрации параметров при воздействии на некоторые кнопки блока

индикации. В 3.12.3 указывалась возможность регистрации астрономического времени и значения параметров при нажатии на кнопку **П**, а на рисунке 16 приводился пример такой записи.

На стоянке есть возможность обеспечить печать параметров движения каждую секунду отдельной строкой. На БУ-3П для этого необходимо одновременно нажать кнопки ⇑ и **ЛЕНТА** и удерживать их до окончания печати. Для прекращения печати нужно нажать кнопку **П**.

Пример записи параметров на стоянке в ручном режиме управления записью приведен на рисунке 30.



А **Б**

Рисунок 30 - Пример записи параметров на стоянке в ручном режиме управления записью

В точке **А** локомотив остановился при желтом с красным огне локомотивного светофора, и машинист выключил ключ ЭПК. Через 20 мин стоянки на ленте автоматически отпечаталась одна строка, на которой зафиксировано выключение ключа ЭПК и отсутствие огней на локомотивном светофоре. Затем машинист включил ключ ЭПК и на локомотивном светофоре появился желтый огонь. Машинист произвел опробование тормозов и на это время держал нажатыми кнопки ⇑ и **ЛЕНТА**, в результате чего на

ленте с дискретностью раз в секунду произведена регистрация параметров. Затем локомотив тронулся с места (точка **Б**).

Ручным режимом управления записью параметров на стоянке следует пользоваться для определения правильности действий машиниста при соединении локомотива с составом, если это определено местными инструкциями.

При этом устанавливается следующий порядок действий машиниста:

- после остановки локомотива перед сцеплением с составом машинист должен кратковременно и одновременно нажать кнопки ⇑ и **ЛЕНТА**, на ленте в этом случае зарегистрируется строка со всеми значениями параметров движения с момента печати предыдущей строки, в том числе и скорость подъезда локомотива к месту остановки;
- после сцепления локомотива с составом перед началом движения машинист должен нажать кнопку **П**, на ленте сначала отпечатается строка со всеми значениями параметров движения с момента печати предыдущей строки, в том числе и скорость локомотива в момент соударения с составом, а затем астрономическое время, которое удобно использовать для определения времени поездки при расшифровке ленты.

3.13 Действия в экстремальных ситуациях

3.13.1 При появлении дыма из какого-либо блока КПД-3П отключить питание.

3.13.2 При запуске дизеля или прохождении нейтральной вставки возможно самостоятельное выключение КПД-3П вследствие падения напряжения бортовой сети ниже нормы. В этом случае, если перерыв в питании был менее одной минуты, БУ-3П самостоятельно включится и перейдет в режим поездки без вмешательства машиниста. Если перерыв в питании был более одной минуты, КПД-3П самостоятельно включится, но перевод БУ-3П в режим поездки должен производиться машинистом в соответствии с 3.10.3.

4 Техническое обслуживание

4.1 Техническое обслуживание КПД-3П

4.1.1 Техническое обслуживание устройств КПД-3П должно проводиться в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

Ежедневное техническое обслуживание проводится машинистом локомотива или МВПС перед каждой поездкой.

Периодическое техническое обслуживание проводится в стационарных условиях наладчиком разряда согласно ”Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих II”.

ВНИМАНИЕ!

ВО ИЗБЕЖАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ РАЗЪЕМОВ 2РМТ НЕОБХОДИМО ПРОИЗВОДИТЬ СМАЗКУ РЕЗЬБОВЫХ ЧАСТЕЙ РАЗЪЕМОВ СМАЗКОЙ ЦИАТИМ-201.

Смазку наносить тонким слоем с применением промасленного марлевого тампона, не допуская попадания на резиновое кольцо.

Допускается замена на равноценные смазки, удовлетворяющие условия эксплуатации.

Периодичность смазки через каждые 50-100 соединений.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 В целях исключения электротравматизма и несчастных случаев при техническом обслуживании КПД-3П необходимо соблюдать меры безопасности в соответствии с 3.2.1.

4.3 Техническое освидетельствование

4.3.1 Поверку КПД-3П проводить согласно методике поверки АМВ1.320.001 Д5.

5 Хранение

5.1 Устройства КПД-3П должны храниться в соответствии с правилами хранения, указанными в их руководствах по эксплуатации.

6 Транспортирование

6.1 Транспортирование устройств КПД-3П производить в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

Приложение А

(справочное)

Перечень сокращений

АЛС - автоматическая локомотивная сигнализация

АРМ- автоматизированное рабочее место

БИ-4П - блок индикации БИ-4П

БР-2М - блок регистрации БР-2М

БПР - - блок процессора

БУ-3П - блок управления БУ-3П

БУС - блок управления и сопряжения БУС

БПБУ-3П - блок питания блока управления БУ-3П

ДУП - датчик угла поворота Л178/1.2

МВПС - мотор-вагонный подвижной состав

МПМЭ-128 - модуль памяти малогабаритный энергонезависимый МПМЭ-128

РПЗУ - репрограммируемое постоянное запоминающее устройство

УПР-4П - узел процессора БИ-4П

УПТ - усилитель постоянного тока

ЦАП- цифро-аналоговый преобразователь.