



**КОМПЛЕКС СРЕДСТВ СБОРА И РЕГИСТРАЦИИ  
ДАНЫХ КВД-ЗПА**

Руководство по эксплуатации

ЦАКТ.402223.005 РЭ

**Изготовитель:** ОАО “Электромеханика”

Российская Федерация, 440052, г. Пенза, ул. Гоголя, 51/53

**Содержание**

1	Описание и работа .....	9
1.1	Описание и работа КПД-ЗПА .....	9
1.1.1	Назначение.....	9
1.1.2	Технические характеристики (свойства).....	10
1.1.3	Состав КПД-ЗПА .....	16
1.1.4	Маркировка и пломбирование .....	22
1.1.5	Упаковка .....	22
1.2	Описание и работа составных частей КПД-ЗПА ...	22
1.2.1	Датчик избыточного давления СТЭК-1 .....	22
1.2.2	Блок управления БУ-ЗПА .....	23
1.2.3	Блок регистрации БР-2М/1 .....	26
1.2.4	Блок индикации БИ-4ПА.....	28
1.2.5	Блок управления и сопряжения БУС.....	30
1.2.6	Блок управления и сопряжения БУС-М .....	33
1.2.7	Датчик угла поворота Л178/1.2 .....	35
1.2.8	Панель соединительная ПС-ЗП.....	36
1.2.9	Панель соединительная концентратора сигналов ПС-КС.....	38
1.2.10	Контроллер крана машиниста КKM-ЦДМ/А.....	38
1.2.11	Модуль навигации ГЛОНАСС МНГ1 (МНГ1-G) ..	40

2	Использование по назначению .....	43
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	43
2.2	Подготовка КПД-ЗПА к использованию.....	44
2.2.1	Общие указания.....	44
2.2.2	Порядок установки СТЭК-1 .....	45
2.2.3	Порядок установки БУ-ЗПА.....	45
2.2.4	Порядок установки БР-2М/1.....	46
2.2.5	Порядок установки БИ-4ПА.....	47
2.2.6	Порядок установки БУС .....	47
2.2.7	Порядок установки БУС-М.....	48
2.2.8	Порядок установки КKM-ЦДМ/А.....	48
2.2.9	Порядок установки МНГ1 (МНГ1-G) .....	48
2.2.10	Требования к установке и монтажу КПД-ЗПА....	49
2.3	Использование КПД-ЗПА .....	50
2.3.1	Установка полупостоянных признаков.....	50
2.3.2	Подготовительные операции перед началом поездки.....	54
2.3.3	Режим поездки КПД-ЗПА.....	60
2.3.4	Формат записи параметров движения на скоростемерную ленту.....	63
2.4	Действия в экстремальных условиях.....	84

3	Техническое обслуживание .....	85
3.1	Техническое обслуживание КПД-ЗПА.....	85
3.2	Техническое обслуживание составных частей КПД-ЗПА.....	85
3.2.1	Меры безопасности .....	85
3.2.2	Техническое освидетельствование.....	85
4	Хранение.....	86
5	Транспортирование.....	86
	Приложение А.....	87
	Приложение Б.....	88

## ЦАКТ.402223.005 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации ЦАКТ.402223.005 РЭ (далее – РЭ) предназначено для изучения принципа работы, технических характеристик и основных вопросов, связанных с эксплуатацией комплекса средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПА (далее – КПД-ЗПА).

При изучении работы КПД-ЗПА следует пользоваться настоящим РЭ и эксплуатационной документацией входящих в КПД-ЗПА устройств.

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

КПД-ЗПА имеет варианты исполнения, которые соответствуют таблице 1.

Структурная схема условного наименования КПД-ЗПА и расшифровка записи приведена ниже.

КПД-ЗПА/150 - И - СМ- 2 - Р - К2 -Н - 50 - 1.0	
Модификация КПД-ЗПА	
Диапазон измерения и индикации скорости от 0 до: 50; 75; 100; 150 км/ч	
И - наличие блока индикации БИ-4ПА	
С - наличие блока управления и сопряжения БУС СМ - наличие блока управления и сопряжения БУС-М	
Количество датчиков избыточного давления СТЭК-1: 1 или 2	
Наличие блока регистрации	
Наличие одного или двух контроллеров крана машиниста ККМ-ЦДМ/А: К1 или К2	
Наличие модуля навигации ГЛОНАСС МНГ1 (МНГ1-G)	
Номинальное напряжение питания КПД-ЗПА: 24 В или 50 В	
По умолчанию –наличие МПМЭ-128; 1.0 – наличие МПМЭ-1.0	

Таблица 1

Обозначение исполнения	Условное наименование (шифр)
ЦАКТ.402223.005	КПД-3ПА/50-2-Р-50
-01	КПД-3ПА/50-2-50
-02	КПД-3ПА/50-1-Р-50
-03	КПД-3ПА/50-1-50
-04	КПД-3ПА/75-2-Р-50
-05	КПД-3ПА/75-2-50
-06	КПД-3ПА/75-1-Р-50
-07	КПД-3ПА/75-1-50
-08	КПД-3ПА/100-2-Р-50
-09	КПД-3ПА/100-2-50
-10	КПД-3ПА/100-1-Р-50
-11	КПД-3ПА/100-1-50
-12	КПД-3ПА/150-2-Р-50
-13	КПД-3ПА/150-2-50
-14	КПД-3ПА/150-1-Р-50
-15	КПД-3ПА/150-1-50
-16	КПД-3ПА/50-2-24
-17	КПД-3ПА/50-1-24
-18	КПД-3ПА/75-2-24
-19	КПД-3ПА/75-1-24
-20	КПД-3ПА/100-2-24
-21	КПД-3ПА/100-1-24
-22	КПД-3ПА/150-2-24
-23	КПД-3ПА/150-1-24
-24	КПД-3ПА/100-СМ-1-50
-25	КПД-3ПА/100-СМ-2-50
-26	КПД-3ПА/100-СМ-1-К1-50
-27	КПД-3ПА/150-И-СМ-1-Р-К2-50
-28	КПД-3ПА/150-СМ-1-Р-К1-50
-29	КПД-3ПА/150-И-СМ-1-К2-50
-30	КПД-3ПА/150-СМ-1-К1-50
-31	КПД-3ПА/150-И-СМ-2-Р-50
-32	КПД-3ПА/150-СМ-2-Р-50
-33	КПД-3ПА/150-И-СМ-2-50
-34	КПД-3ПА/150-СМ-2-50
-35	КПД-3ПА/150-И-СМ-1-Р-50
-36	КПД-3ПА/150-СМ-1-Р-50
-37	КПД-3ПА/150-И-СМ-1-50

## Продолжение таблицы 1

Обозначение исполнения	Условное наименование (шифр)
ЦАКТ.402223.005-38	КПД-3ПА/150-СМ-1-50
-39	КПД-3ПА/150-И-СМ-2-К2-50
-40	КПД-3ПА/150-СМ-2-К1-50
-41	КПД-3ПА/100-С-1-50
-42	КПД-3ПА/100-С-2-50
-43	КПД-3ПА/100-С-1-К-1-50
-44	КПД-3ПА/150-И-С-1-Р-К-2-50
-45	КПД-3ПА/150-С-1-Р-К-1-50
-46	КПД-3ПА/150-И-С-1-К-2-50
-47	КПД-3ПА/150-С-1-К-1-50
-48	КПД-3ПА/150-И-С-2-Р-50
-49	КПД-3ПА/150-С-2-Р-50
-50	КПД-3ПА/150-И-С-2-50
-51	КПД-3ПА/150-С-2-50
-52	КПД-3ПА/150-И-С-1-Р-50
-53	КПД-3ПА/150-С-1-Р-50
-54	КПД-3ПА/150-И-С-1-50
-55	КПД-3ПА/150-С-1-50
-56	КПД-3ПА/150-И-2-Р-50
-57	КПД-3ПА/150-И-2-50
-58	КПД-3ПА/150-И-1-Р-50
-59	КПД-3ПА/150-И-1-50
-61	КПД-3ПА/50-2-Р-50-1.0
-62	КПД-3ПА/50-2-50-1.0
-63	КПД-3ПА/50-1-Р-50-1.0
-64	КПД-3ПА/50-1-50-1.0
-65	КПД-3ПА/75-2-Р-50-1.0
-66	КПД-3ПА/75-2-50-1.0
-67	КПД-3ПА/75-1-Р-50-1.0
-68	КПД-3ПА/75-1-50-1.0
-69	КПД-3ПА/100-2-Р-50-1.0
-70	КПД-3ПА/100-2-50-1.0
-71	КПД-3ПА/100-1-Р-50-1.0
-72	КПД-3ПА/100-1-50-1.0
-73	КПД-3ПА/150-2-Р-50-1.0
-74	КПД-3ПА/150-2-50-1.0
-75	КПД-3ПА/150-1-Р-50-1.0
-76	КПД-3ПА/150-1-50-1.0

## Продолжение таблицы 1

Обозначение исполнения	Условное наименование (шифр)
ЦАКТ.402223.005-77	КПД-ЗПА/50-2-24-1.0
-78	КПД-ЗПА/50-1-24-1.0
-79	КПД-ЗПА/75-2-24-1.0
-80	КПД-ЗПА/75-1-24-1.0
-81	КПД-ЗПА/100-2-24-1.0
-82	КПД-ЗПА/100-1-24-1.0
-83	КПД-ЗПА/150-2-24-1.0
-84	КПД-ЗПА/150-1-24-1.0
-85	КПД-ЗПА/150-И-С-2-К-2-50
-86	КПД-ЗПА/150-С-2-К-1-50
-87	КПД-ЗПА/100-2-Н-50
-88	КПД-ЗПА/75-1-Н-50

## 1 Описание и работа

### 1.1 Описание и работа КПД-ЗПА

#### 1.1.1 Назначение

1.1.1.1 КПД-ЗПА ЦАКТ.402223.005 предназначен для сбора, измерения и регистрации параметров движения локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.

1.1.1.2 КПД-ЗПА предназначен для эксплуатации в следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды от минус 40 до плюс 50 °С;
- относительная влажность ( $98 \pm 2$ ) % при температуре плюс 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.

1.1.1.3 КПД-ЗПА соответствует требованиям ТУ25-7103.042-91 и комплекту документации согласно ЦАКТ.402223.005.

## 1.1.2 Технические характеристики (свойства)

1.1.2.1 КПД-ЗПА (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");
- прием 10 двоичных сигналов в виде уровней напряжения от 0 до 5 В (логический "0") и от 35 до 65 В (логическая "1");
- прием двух двоичных сигналов в виде уровней напряжения от 0 до 5 В (логический "0") и от 35 до 135 В (логическая "1");
- прием дополнительных 10 двоичных сигналов в виде уровней напряжения от 0 до 5 В (логический "0") и от 35 до 65 В (логическая "1") и двух сигналов в виде уровней напряжения от 0 до 5 В (логический "0") и от 35 до 135 В (логическая "1") при подключении дополнительного блока управления и сопряжения БУС-М.

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

1.1.2.3 КПД-ЗПА 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 измерений и индикации линейной скорости движения - от 0 до 150 км/ч.

Диапазон измерений и индикации линейного ускорения движения - от минус 0,99 до плюс 0,99 м/с<sup>2</sup>.

1.1.2.4 КПД-ЗПА обеспечивает измерение и индикацию величины перемещения транспортного средства от заданной машинистом отметки с погрешностью не более  $\pm 0,5$  м на 100 м пути (без учета юза и боксования).

1.1.2.5 КПД-ЗПА обеспечивает измерение и регистрацию величины давления воздуха в тормозной и питательной магистралях (по

первому и третьему каналам соответственно). Диапазон измерений и регистрации давления от 59 до 980 кПа (от 0,6 до 10,0 кгс/см<sup>2</sup>).

При наличии в панели соединительной ПС-3П платы узла приема ТСКБМ, КПД-3ПА обеспечивает регистрацию в модуль памяти малогабаритный энергонезависимый МПМЭ-128 или МПМЭ-1.0 (далее – МПМЭ) состояния ТСКБМ в виде уровня давления по третьему каналу: "Включено" – от 637,5 до 686,5 кПа (от 6,5 до 7,0 кгс/см<sup>2</sup>), "Выключено" – от 49 до 0 кПа (от 0,5 до 0 кгс/см<sup>2</sup>).

1.1.2.6 КПД-3ПА обеспечивает измерение и регистрацию давления в главном резервуаре (по второму каналу). Диапазон измерений давления - от 49 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) до P<sub>max</sub>, где P<sub>max</sub> - верхний предел измерений давления, определяемый заказанным датчиком.

1.1.2.7 КПД-3ПА обеспечивает запоминание и вывод (по требованию) на индикацию значения пройденного пути. Диапазон измерений пройденного пути от 0000000 до 9999999 км.

1.1.2.8 КПД-3ПА обеспечивает отсчет текущего времени от 00 ч 00 мин до 23 ч 59 мин.

1.1.2.9 КПД-3ПА, при наличии блока регистрации БР-2М/1 (далее – БР-2М/1), 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 электроэрозийной 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 59 до 294 кПа (от 0,6 до 3,0 кгс/см<sup>2</sup>) с дискретностью регистрации 49 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>), в диапазоне от 294 до 637 кПа (от 3,0 до 6,5 кгс/см<sup>2</sup>) с дискретностью регистрации 9,8 кПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>);

- о величине давления на мотор-вагонном подвижном составе в диапазоне от 59 до 343 кПа (от 0,6 до 3,5 кгс/см<sup>2</sup>) с дискретностью регистрации 9,8 кПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>);

- о значении текущего времени;

- о состоянии сигналов АЛС: "ЭПК1", "З", "Ж", "КЖ", "К", "Б" и, при наличии БУС (БУС-М), "САУТ";

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

- о направлении движения;

- о величине пройденного пути.

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

1.1.2.11 КПД-ЗПА обеспечивает регистрацию в МПМЭ информации:

- о величине скорости движения с дискретностью 0,5 км/ч;
- о величине давления с дискретностью 9,8 кПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>);
- 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 (кроме исполнений КПД-ЗПА без блока управления и сопряжения БУС и БУС-М);
- о положении контроллера крана машиниста и контроллера машиниста (кроме исполнений КПД-ЗПА без блока управления и сопряжения БУС и БУС-М);
- о периоде кодирования и коде рельсовой цепи;
- о состоянии других необходимых двухпозиционных сигналов, определяемых проектом установки на конкретный тип локомотива;
- о дате поездки;
- о номере поезда и табельном номере машиниста, если они введены машинистом;
- о дополнительных параметрах, если они введены машинистом;
- о расходе топлива при работе с КВАРТА или КВАРТА-Р1 (далее – КВАРТА);
- о текущих географических координатах (при подключении модуля навигации ГЛОНАСС МНГ1 (МНГ1-G));
- о состоянии систем пожарной безопасности (при подключении дополнительного блока управления и сопряжения БУС-М);
- о кодах неисправностей устройств, входящих в состав КПД-ЗПА и других внешних устройств подключенных по каналу CAN при их совместной работе с КПД-ЗПА.

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

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

Таблица 2

Коммутируемая цепь БУ-ЗПА	Скорость
ХР1:А4 ↔ ХР1:А5	1 км/ч
ХР1:В5 ↔ ХР1:С5	20 км/ч
ХР1:А6 ↔ ХР1:С6	V(ж)
ХР1:А10 ↔ ХР1:В10	V(кж)
ХР1:В11 ↔ ХР1:С10	V(упр.1)

1.1.2.13 КПД-ЗПА (исполнения с БУС) обеспечивает выдачу сигнала для управления гребнесмазывателем.

1.1.2.14 КПД-ЗПА обеспечивает определение периода кодирования и кода рельсовой цепи сигнала с реле ИФ дешифратора (общего ящика).

1.1.2.15 КПД-ЗПА (исполнения с блоком управления и сопряжения БУС, БУС-М) обеспечивает выдачу сигналов для управления песочницей.

1.1.2.16 КПД-ЗПА обеспечивает (при работе с КВАРТА) запись плотности и температуры топлива в блок учета топлива БУТ.

1.1.2.17 КПД-ЗПА обеспечивает (при работе с КВАРТА) расчет массы топлива в топливном баке локомотива.

1.1.2.18 КПД-ЗПА обеспечивает индикацию количества топлива (объем и масса) в топливном баке локомотива, его температуру и плотность при работе с КВАРТА (по вызову).

1.1.2.19 КПД-ЗПА обеспечивает вывод на индикацию кодов неисправностей устройств входящих в состав КПД-ЗПА и других внешних устройств, подключенных по каналу CAN при их совместной работе с КПД-ЗПА.

1.1.2.20 Питание КПД-ЗПА осуществляется от бортовой сети напряжением постоянного тока в диапазоне от 18 до 72 В или в диапазоне от 35 до 160 В (в зависимости от исполнения).

Допускаются выбросы длительностью до 100 мкс при повторяемости не чаще одного раза в минуту амплитудой до 400 В для диапазона от 18 до 72 В и амплитудой до 660 В для диапазона от 35 до 160 В.

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

1.1.2.21 Потребляемая мощность - не более 100 В•А.

1.1.2.22 Рекомендуемый срок службы - не менее 20 лет с учетом проведения ремонтно-восстановительных работ.

1.1.2.23 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений скорости движения локомотива, индицируемой цифровым индикатором, составляют  $\pm 0,1$  км/ч в диапазоне измерений от 1,0 до 9,9 км/ч и  $\pm 1$  км/ч в диапазоне измерений от 10 км/ч до верхнего предела измерений (50; 75; 100; 150 км/ч) во всем интервале температур.

Показания скорости стрелочного индикатора на оцифрованных отметках шкалы отличаются от показаний цифрового индикатора не более чем на 1 % от значения верхнего предела измерений.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений скорости движения локомотива в диапазоне от 0 до 1,0 км/ч не нормируются.

1.1.2.24 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности регистрации скорости движения локомотива на ленту составляют  $\pm (d/2 + 1,0)$  км/ч, где  $d$  – дискретность регистрации 0,5; 1 или 2 км/ч.

1.1.2.25 Отклонение измеряемого значения от уставки скорости составляет:

- при размыкании коммутируемых цепей на БУ-ЗПА – 1 км/ч;
- при замыкании коммутируемых цепей на БУ-ЗПА – минус 1 км/ч.

1.1.2.26 Время установления показаний скорости при ее изменении скачком на  $0,5 D$ , где  $D$  – верхний предел индикации, не превышает 4 с.

1.1.2.27 Время установления показаний ускорения при изменении ускорения на  $\pm 0,5 \text{ м/с}^2$  в диапазоне скоростей от 20 км/ч до верхнего предела измерений не превышает 8 с.

1.1.2.28 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ускорения без учета юза и боксования в диапазоне от минус 0,99 до плюс 0,99  $\text{м/с}^2$  и скорости более 20 км/ч составляют  $\pm 0,02 \text{ м/с}^2$  во всем интервале температур. При других значениях ускорений и скорости погрешность измерений ускорения не нормируется.

1.1.2.29 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности регистрации ускорения без учета юза и боксования в диапазоне от минус 0,01 до минус 0,99  $\text{м/с}^2$  и скорости более 20 км/ч составляют  $\pm 0,02 \text{ м/с}^2$ . Регистрируемое значение ускорения равно показываемому в момент нажатия кнопки **П** на БИ-4ПА или БУ-ЗПА, умноженному на 100. Положительные значения ускорения не регистрируются.

1.1.2.30 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности регистрации на ленту двадцатикилометрового отрезка пути без учета юза и боксования составляют  $\pm 0,1$  км во всем интервале температур.

1.1.2.31 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности регистрации давления в тормозной и питательной магистралях (по первому и третьему каналам соответственно) на ленту в диапазоне от 59 до 637 кПа (от 0,6 до 6,5 кгс/см<sup>2</sup>) и в МПМЭ в диапазоне от 59 до 980 кПа (от 0,6 до 10,0 кгс/см<sup>2</sup>) составляют  $\pm 20$  кПа (0,2 кгс/см<sup>2</sup>).

При других значениях погрешность регистрации давления не нормируется.

1.1.2.32 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности регистрации давления в главном резервуаре (по второму каналу) в диапазоне от 49 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) до  $P_{\max}$  - не более 2 %, где  $P_{\max}$  - верхний предел измерения давления, определяемый заказанным датчиком.

1.1.2.33 Пределы допускаемой дополнительной погрешности регистрации давления в тормозной и питательной магистралях (по первому и третьему каналам соответственно), вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, составляют  $\pm 10$  кПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>).

1.1.2.34 Пределы допускаемой дополнительной погрешности регистрации давления в главном резервуаре (по второму каналу), вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, составляют  $\pm 1$  % от  $P_{\max}$ , где  $P_{\max}$  - верхний предел измерений давления, определяемый заказанным датчиком.

1.1.2.35 Пределы допускаемой дополнительной погрешности регистрации давления, вызванной изменением влажности окружающего воздуха при влажности  $(98 \pm 2)$  % и температуре плюс 25 °С, составляют  $\pm 10$  кПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>).

1.1.2.36 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности отсчета времени составляют  $\pm 60$  с за 8 ч ( $\pm 3$  с за 0,5 ч).

Регистрируемое значение времени должно совпадать с показываемым.

1.1.2.37 Время готовности к работе КПД-ЗПА не более 4 мин после подачи питающих напряжений.

1.1.2.38 Время непрерывной работы КПД-ЗПА не менее 24 ч.

1.1.2.39 Габаритные размеры, мм:

- БУ-ЗПА – 146x206x121,

в том числе МПМЭ – 50x60x12,6;

## **ЦАКТ.402223.005 РЭ**

- БР-2М/1 – 269х118х242;
- БУС – 152х98х225;
- блока управления и сопряжения БУС-М – 155 х 55 х 225;
- БИ-4ПА – 146х220х83;
- контроллера крана машиниста КKM-ЦДМ/А – диаметр 160, длина 66;
  - модуля навигации ГЛОНАСС МНГ1 (МНГ1-Г), в том числе узла обработки – 153,0 х 225,0 х 54,5 и узла антенны – 111 х 156 х 33;
- датчика избыточного давления СТЭК-1-1,0-05-УМ (СТЭК-1-1,6-05-УМ) - диаметр 50, длина 175;
- датчика угла поворота Л178/1.2 – 275х208х113;
- панели соединительной ПС-3П – 155х317х60;
- панели соединительной концентратора сигналов ПС-КС – 400,5х336,5х70.

1.1.2.40 Масса, кг, не более:

- БУ-3ПА – 3,2,
- в том числе масса МПМЭ - 0,042;
- БР-2М/1 - 6;
  - БУС – 3,2;
  - блока управления и сопряжения БУС-М – 1,5;
  - БИ-4ПА – 2,8;
  - датчика избыточного давления СТЭК-1-1,0-05-УМ (СТЭК-1-1,6-05-УМ) - 0,4;
  - датчика угла поворота Л178/1.2 - 5,5;
  - контроллера крана машиниста КKM-ЦДМ/А – 2,2;
  - модуля навигации ГЛОНАСС МНГ1 (МНГ1-Г) – 3,2,
- в том числе узла обработки – 1,7 и узла антенны – 1,5;
- панели соединительной ПС-3П – 2,9;
  - панели соединительной концентратора сигналов ПС-КС – 5,8.

### **1.1.3 Состав КПД-3ПА**

1.1.3.1 Перечень изделий, входящих в КПД-3ПА, указан в таблице 3.

1.1.3.2 Общий вид КПД-3ПА, в зависимости от исполнений, приведен на рисунках 1, 2, 3, 4.

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

Таблица 3

Наименование устройства (обозначение технических условий)	Количество, шт.
Блок управления БУ-ЗПА (ТУ25-7103.041-91)	1
Блок регистрации БР-2М/1 (ТУ25-7103.0009-88)	1 (или отсутствует)
Блок индикации БИ-4ПА (ЦАКТ.467848.001 ТУ)	1 (или отсутствует)
Блок управления и сопряжения БУС (ЦАКТ.468362.002 ТУ)	1 (или отсутствует)
Блок управления и сопряжения БУС-М (ЦАКТ.468362.004 ТУ)	1 (или отсутствует)
Датчик угла поворота Л178/1.2 (ТУ-32ЦТ 2089-89)	2
Датчик избыточного давления СТЭК-1-1,0-05-УМ (ТУ 4212-001-12002406-2009)	1
Датчик избыточного давления СТЭК-1-1,0-05-УМ (ТУ 4212-001-12002406-2009)	1 (или отсутствует)
Контроллер крана машиниста КKM-ЦДМ/А (ЦАКТ.421453.001 ТУ)	1 или 2 (или отсутствует)
Панель соединительная ПС-ЗП ЦАКТ.687226.004	1
Панель соединительная концентратора сигналов ПС-КС ЦАКТ.687226.006	1 (или отсутствует)
Модуль навигации ГЛОНАСС МНГ1 (МНГ1-Г) ЦАКТ.464349.002 ТУ	1 (или отсутствует)
Примечание - В качестве второго датчика избыточного давления может поставляться СТЭК-1-1,6-05-УМ, если это указано в договоре на поставку.	



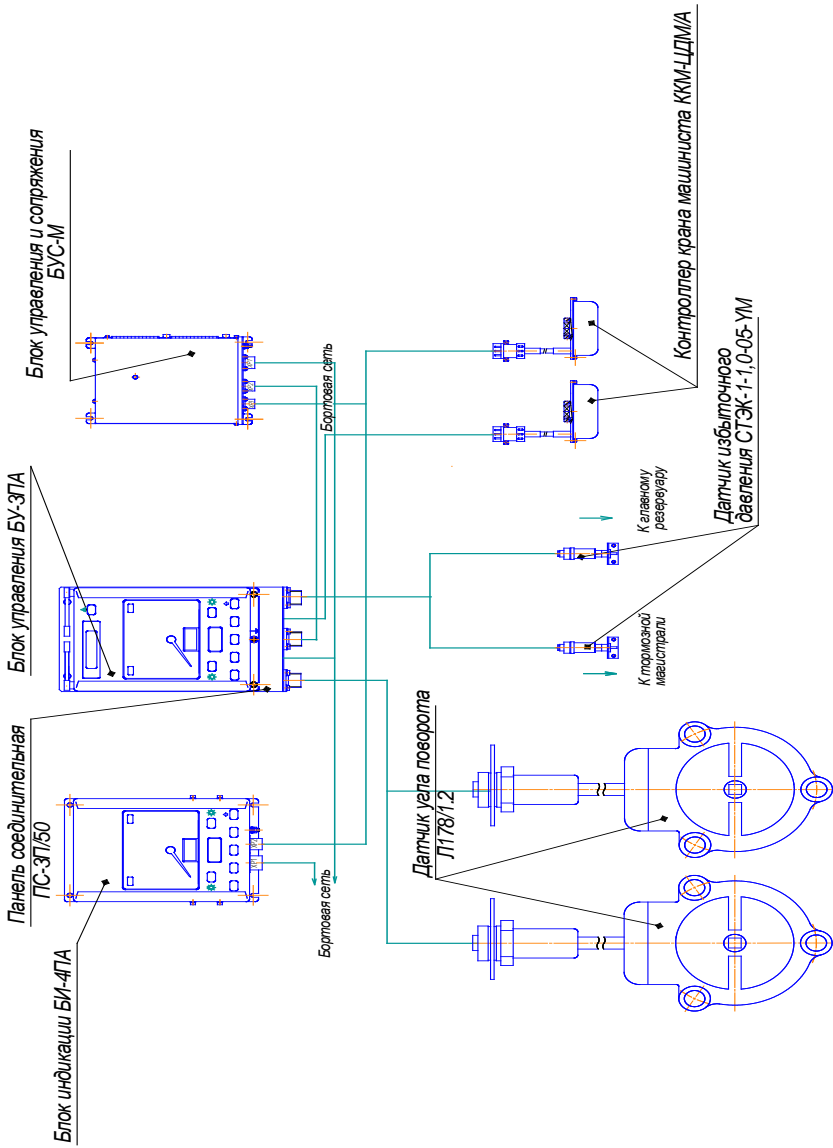


Рисунок 2 – Общий вид КПД-ЗПА ( исполнения с БУС-М и без БР-2М/1)

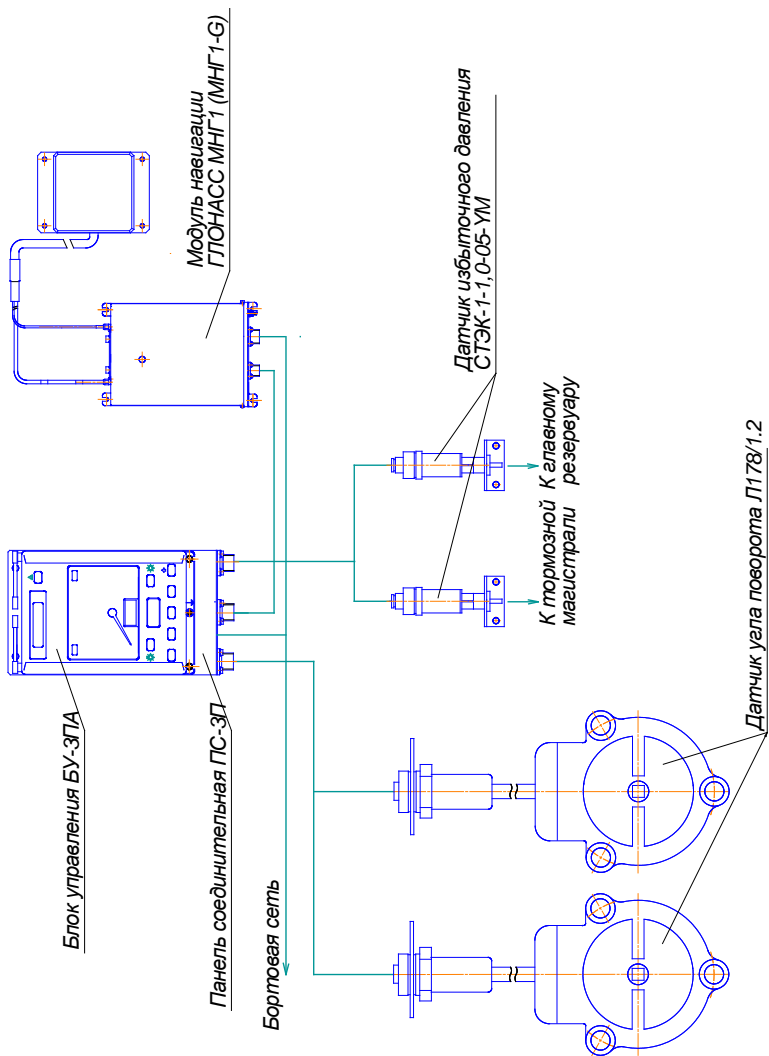


Рисунок 3 – Общий вид КПД-ЭПА (исполнения с МНГ1 (МНГ1-Г))

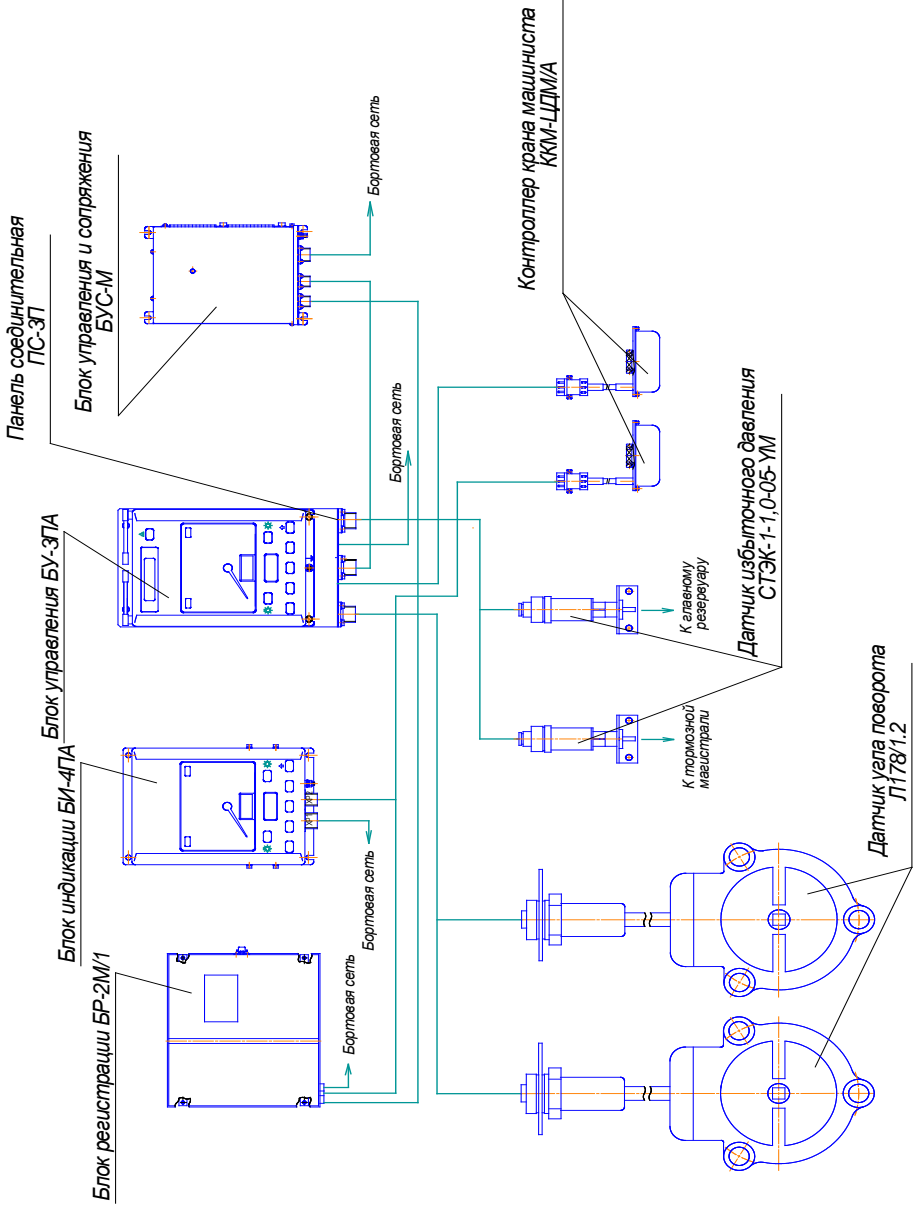


Рисунок 4 – Общий вид КПД-ЗПА (исполнения с БУС-М и БР-2М/1)

### **1.1.4 Маркировка и пломбирование**

1.1.4.1 Маркировку и пломбирование устройств КПД-ЗПА следует проводить в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Примечание – Заводской номер КПД-ЗПА и его модификациям присваивается по заводскому номеру БУ-ЗПА.

### **1.1.5 Упаковка**

1.1.5.1 Упаковывание устройств КПД-ЗПА производить в соответствии с их эксплуатационной документацией.

1.1.5.2 В один ящик допускается упаковывать несколько устройств. Масса груза - не более 100 кг.

## **1.2 Описание и работа составных частей КПД-ЗПА**

### **1.2.1 Датчик избыточного давления СТЭК-1**

1.2.1.1 Датчики избыточного давления СТЭК-1-1,0-05-УМ и СТЭК-1-1,6-05-УМ (далее – СТЭК-1) 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.

1.2.1.2 Основные технические характеристики:

- верхний предел измерения давления датчика избыточного давления СТЭК-1-1,0-05-УМ - 1,0 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>), а СТЭК-1-1,6-05-УМ - 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>);
- 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 СТЭК-1 - не более 0,5 В•А;
- допустимая основная приведенная погрешность  $\pm 0,5$  %;
- допустимая погрешность нелинейности датчиков избыточного давления СТЭК-1-1,0-05-УМ  $\pm 0,15$  %, а СТЭК-1-1,6-05-УМ - не нормируется;
- габаритные размеры СТЭК-1 приведены на рисунке 5;
- масса СТЭК-1 - не более 0,4 кг.

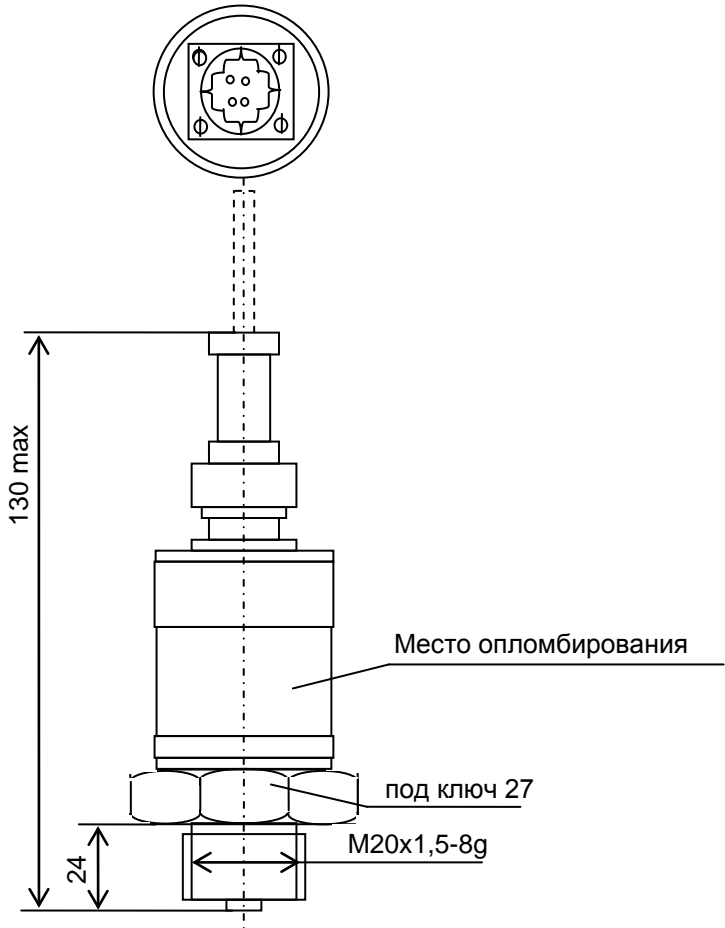





Рисунок 5

## 1.2.2 Блок управления БУ-3ПА

1.2.2.1 Электронная часть БУ-3ПА (см. рисунок 6) находится в корпусе, на верхней части которого имеется место для установки МПМЭ (поз.1). МПМЭ выполнен в виде отдельного съемного блока и осуществляет прием информации от БУ-3ПА и хранение ее для последующей расшифровки с помощью АРМ расшифровщика.

На лицевой панели БУ-ЗПА 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-ЗПА, 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 из БУ-ЗПА;
- индикатор **ПИТ** (поз.8), сигнализирующий о наличии питания БУ-ЗПА;
- индикатор **КОНТР** (поз.9), сигнализирующий о наличии неисправности в БУ-ЗПА. При автоматическом обнаружении неисправности наблюдается мигание указанного индикатора.

1.2.2.2 БУ-ЗПА обеспечивает сбор информации, поступающей от ДУП, СТЭК-1 и системы АЛС и ее обработку с выдачей результатов обработки на индикацию и регистрацию в БР-2М/1 и МПМЭ.

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

Основные технические данные БУ-ЗПА:

- три аналоговых входа с диапазоном измерений аналогового сигнала от 0 до 5 мА. Входные сопротивления каналов равны  $500 \text{ Ом} \pm 1 \%$ ;
- два частотных входа для измерения скорости в диапазоне изменений скорости от 0 до 150 км/ч, ускорения торможения и разгона в диапазоне от минус 0,99 до плюс 0,99 м/с<sup>2</sup>. 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 11 В (логическая "1"). Сопротивления входных цепей не менее 1 кОм;
- канал обмена информации по интерфейсу CAN спецификации 2.0А фирмы BOSCH;
- четыре канала 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;

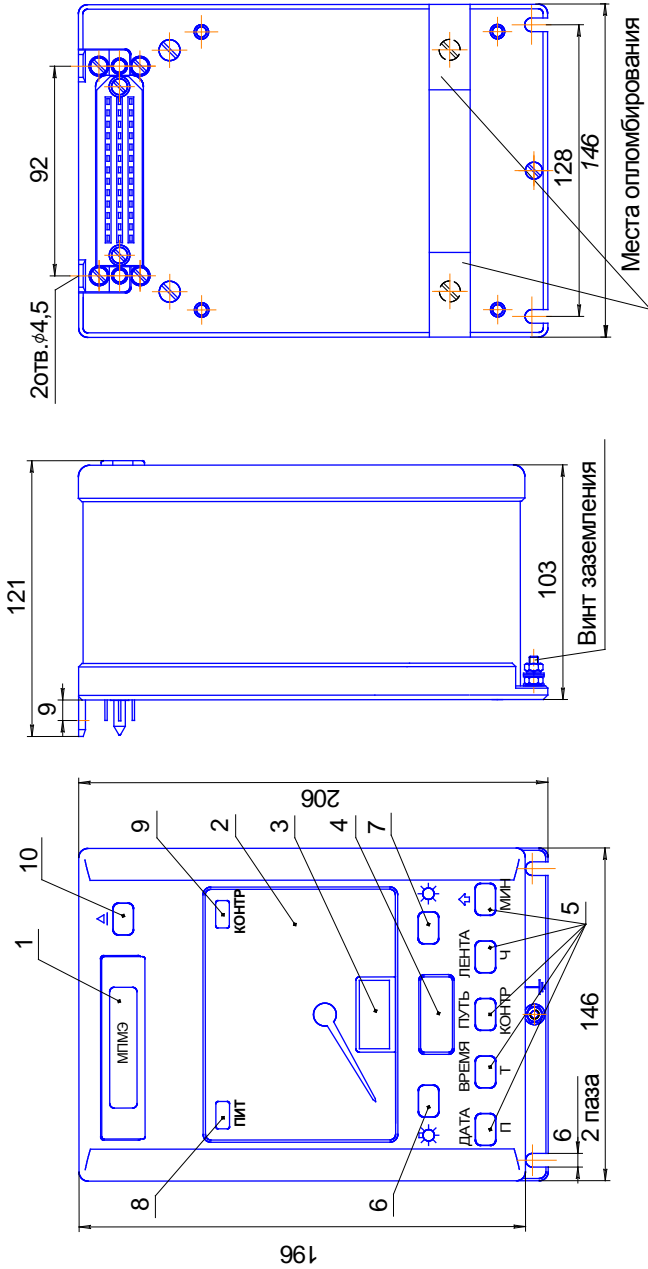


Рисунок 6

- один канал для выдачи сигнала на управление гребеносмазывателем. Коммутируемый ток не более 0,2 А при напряжении коммутации до 200 В;

- канал оптической связи с МПМЭ;

- питание БУ-ЗПА осуществляется от бортовой сети напряжением постоянного тока в диапазоне от 18 до 72 В или 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 % действующего значения входного напряжения.

БУ-ЗПА вырабатывает напряжение питания  $(24,0 \pm 2,4)$  В/0,2 А для питания датчиков и периферийных устройств.

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

Масса БУ-ЗПА - не более 3,2 кг, в том числе МПМЭ - не более 0,042 кг.

Габаритные и установочные размеры БУ-ЗПА приведены на рисунке 6.

### 1.2.3 Блок регистрации БР-2М/1

1.2.3.1 БР-2М/1 обеспечивает регистрацию на ленту из бумаги металлизированной 18-80-МБ-2С/57 ТУ5455-017-00280399-95 или на ленту для электроэрозионной регистрации информации ЛСЭП-80 ТУ457-002-47372507-2000 принимаемой от БУ-ЗПА информации. Запись ведется с помощью двух писцов, перемещающихся перпендикулярно направлению движения ленты. Перемещение писцов осуществляется шаговым двигателем. Электронная схема управления БР-2М/1 осуществляет обмен информацией с БУ-ЗПА и управление записью.

За процессом записи можно наблюдать (см. рисунок 7) в застекленное окно в крышке.

1.2.3.2 Параметры записи:

- шаг записи  $(0,5 \pm 0,2)$  мм;

- количество элементов записи в строке 144;

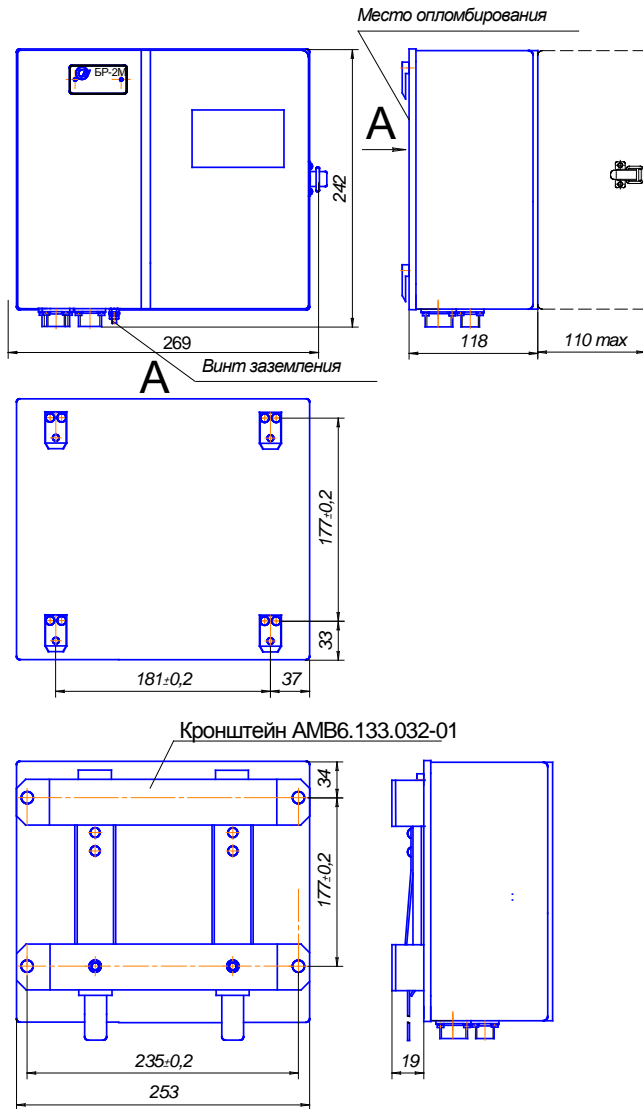


Рисунок 7

## ЦАКТ.402223.005 РЭ

– расстояние между любыми двумя элементами записи в строке  $(0,5N \pm 0,2)$  мм, где N - количество шагов записи между этими элементами;

– шаг перемещения ленты -  $(0,5 \pm 0,2)$  мм;

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

1.2.3.3 Ширина ленты -  $(80 - 1)$  мм.

Объем одной заправки ленты - не менее 15 м.

1.2.3.4 Питание БР-2М/1 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.

1.2.3.5 БР-2М/1 обеспечивает обмен информацией с внешним устройством по интерфейсу CAN спецификации 2.0A фирмы BOSCH.

1.2.3.6 Потребляемая мощность - не более 50 В•А.

1.2.3.7 Габаритные и установочные размеры приведены на рисунке 7.

1.2.3.8 Масса - не более 6 кг.

### 1.2.4 Блок индикации БИ-4ПА

1.2.4.1 Общий вид БИ-4ПА представлен на рисунке 8. Электронная часть БИ-4ПА находится в кожухе (позиция 1).


На лицевой панели БИ-4ПА 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-ЗПА, 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-4ПА;

– индикатор **КОНТР** (позиция 9), сигнализирующий о наличии неисправностей.

#### 1.2.4.2 Основные технические данные

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

1.2.4.2.2 БИ-4ПА 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  $\pm 1\%$ .

1.2.4.2.3 БИ-4ПА обеспечивает индикацию текущего времени от 00 ч 00 мин до 23 ч 59 мин.

1.2.4.2.4 БИ-4ПА обеспечивает индикацию ускорения (замедления) движения.

1.2.4.2.5 БИ-4ПА обеспечивает индикацию диагностической информации о состоянии КПД-ЗПА или давления по двум каналам (в зависимости от заданного режима работы).

1.2.4.2.6 БИ-4ПА обеспечивает задание режима работы КПД-ЗПА, установку времени в часах и минутах, ввод условно-постоянных признаков.

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

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

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

1.2.4.2.9 Питание БИ-4ПА 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.

1.2.4.2.10 Потребляемая мощность - не более 15 В•А.

## ЦАКТ.402223.005 РЭ

1.2.4.2.11 Габаритные и установочные размеры приведены на рисунке 8.

1.2.4.2.12 Масса - не более 2,8 кг.

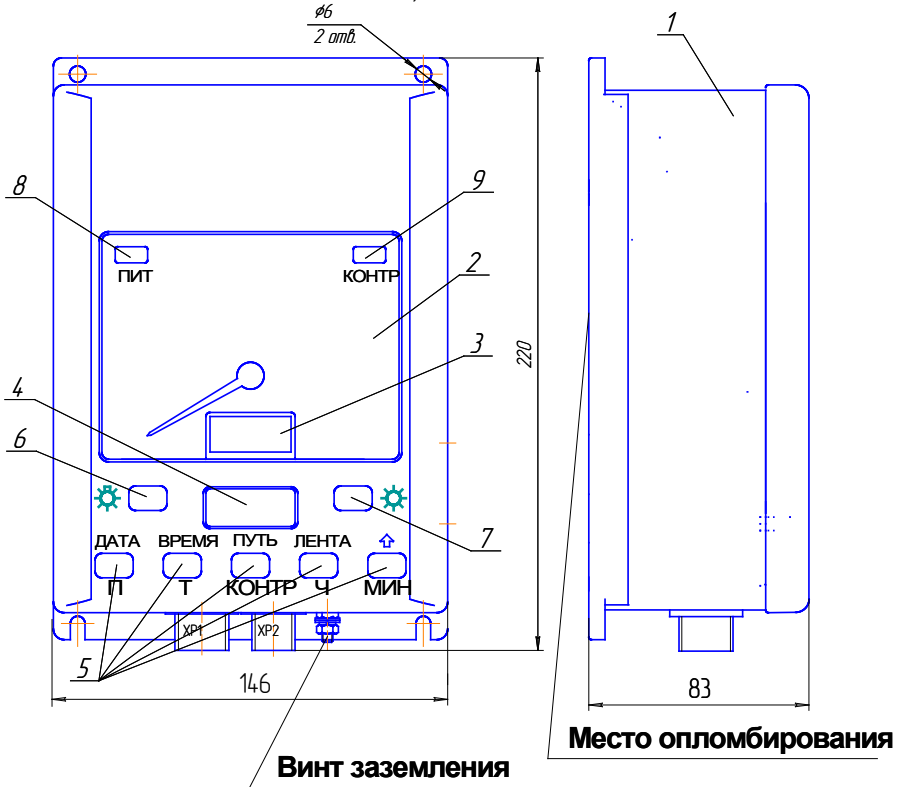


Рисунок 8

### 1.2.5 Блок управления и сопряжения БУС

1.2.5.1 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-ЗПА для расширения функциональных возможностей.

1.2.5.2 Основные технические данные БУС.

1.2.5.2.1 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").

1.2.5.2.2 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.

1.2.5.2.3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения аналогового сигнала составляет  $\pm 0,5\%$  в диапазоне от 0,5 до 5,0 мА.

При других значениях входного сигнала погрешность не нормируется.

1.2.5.2.4 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения аналогового сигнала, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ , составляет  $\pm 0,1\%$  на каждые  $10^\circ\text{C}$  в диапазоне от 0,5 до 5,0 мА.

1.2.5.2.5 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.

1.2.5.2.6 Пределы 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-ЗПА не используются.

1.2.5.2.7 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.

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

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

## ЦАКТ.402223.005 РЭ

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.

1.2.5.2.10 БУС вырабатывает напряжение питания  $(24,0 \pm 2,4)$  В/0,2 А для питания датчиков и периферийных устройств.

1.2.5.2.11 Потребляемая мощность БУС - не более 15 В•А.

1.2.5.2.12 Габаритные размеры БУС приведены на рисунке 9.

1.2.5.2.13 Масса БУС - не более 3,2 кг.

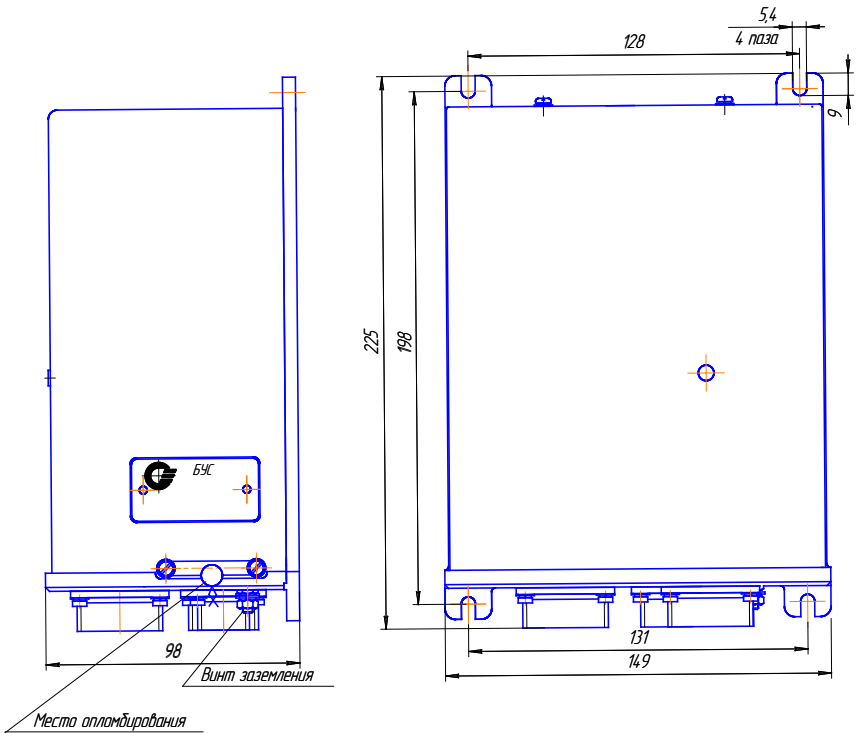


Рисунок 9

## 1.2.6 Блок управления и сопряжения БУС-М

1.2.6.1 Блок управления и сопряжения БУС-М (далее - БУС-М) предназначен для приема дискретных сигналов от датчиков и системы управления локомотива, сигналов от контроллера крана машиниста и передачи информации о состоянии этих сигналов по каналу CAN. БУС-М обеспечивает также выдачу сигнала управление песочницей локомотива по команде, принятой по каналу CAN. БУС-М применяется в составе КПД-ЗПА и его модификаций.

1.2.6.2 БУС-М обеспечивает прием 10 двоичных сигналов в виде уровней напряжения от 0 до 5 В (логический "0") и от 35 до 65 В (логическая "1") и двух сигналов в виде уровней напряжения от 0 до 5 В (логический "0") и от 35 до 135 В (логическая "1"). Сопротивление входных цепей – не менее 5 кОм.

1.2.6.3 БУС-М обеспечивает выдачу одного сигнала управления по команде от внешнего устройства.

Коммутируемый ток - не более 150 мА при напряжении до 150 В. Род тока – постоянный.

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

1.2.6.5 Питание БУС-М 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 660 В.

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

1.2.6.6 Потребляемая мощность БУС-М - не более 5 В•А.

1.2.6.7 Габаритные размеры БУС-М приведены на рисунке 10.

1.2.6.8 Масса БУС-М - не более 1,5 кг.

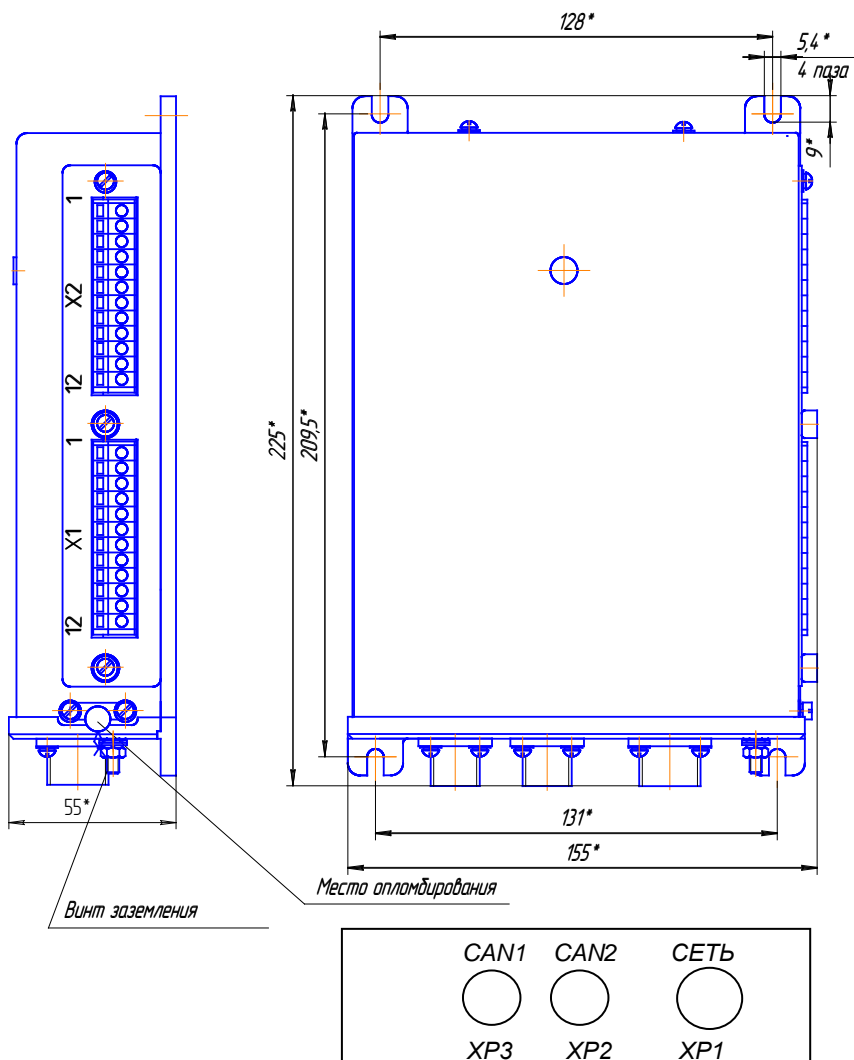


Рисунок 10

## 1.2.7 Датчик угла поворота Л178/1.2

1.2.7.1 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.

1.2.7.2 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 -  $(N * 8,57)^\circ$ ;
- угол поворота вала, соответствующий импульсу или паузе выходного сигнала ДУП -  $4,28^\circ$ ;
- угол поворота вала, соответствующий интервалу между фронтами импульсов разных каналов -  $2,14^\circ$ ;
- мощность, потребляемая ДУП при максимальном напряжении питания - не более  $5 \text{ В} \cdot \text{А}$ ;
- габаритные размеры ДУП приведены на рисунке 11;
- масса ДУП - не более 5,5 кг.

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

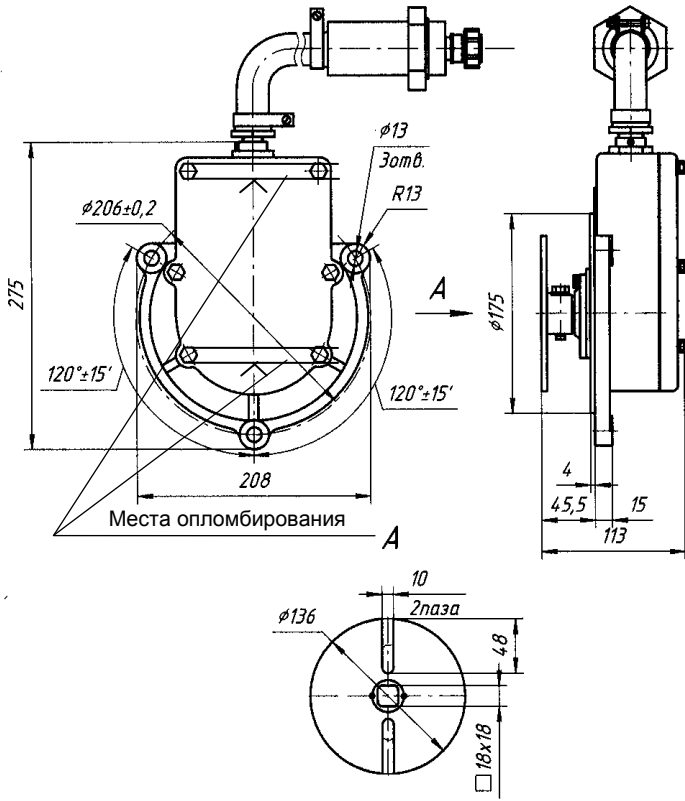


Рисунок 11

### 1.2.8 Панель соединительная ПС-3П

1.2.8.1 Панель соединительная ПС-3П предназначена для соединения БУ-3ПА с другими устройствами КПД-3ПА: с ДУП, СТЭК-1, БУС-М, контроллером крана машиниста КKM-ЦДМ/А, модулем навигации ГЛОНАСС МНГ1 (МНГ1-Г), БИ-4ПА и БР-2М/1 (при его наличии).

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

используется в исполнениях КПД-ЗПА с напряжением бортовой сети от 35 до 160 В.

1.2.8.3 Панель соединительная ПС-ЗП имеет в своем составе пять разъемов для подключения двух датчиков угла поворота ДУП, двух датчиков избыточного давления СТЭК-1, разъем интерфейса CAN для блоков КПД, две клеммные колодки для подключения цепей сигнализации превышения скоростей и сигналов автоматической локомотивной сигнализации АЛС, а также клеммник винтовой для подключения цепи сигнала к блоку гребнесмазывателя АГС8 и клеммник винтовой для регистрации сигнала состояния ТСКБМ. Для удобства монтажа в крышке панели соединительной ПС-ЗП имеются пазы для подвода проводов и кабелей, а также кронштейны для крепления жгутов.

1.2.8.4 Панель соединительная ПС-ЗП обеспечивает ограничение уровней напряжения двоичных сигналов до  $9 \div 11$  В и защиту входных цепей БУ-ЗПА.

1.2.8.5 Габаритные и установочные размеры панели соединительной ПС-ЗП приведены на рисунке 12.

1.2.8.6 Масса – не более 2,9 кг.

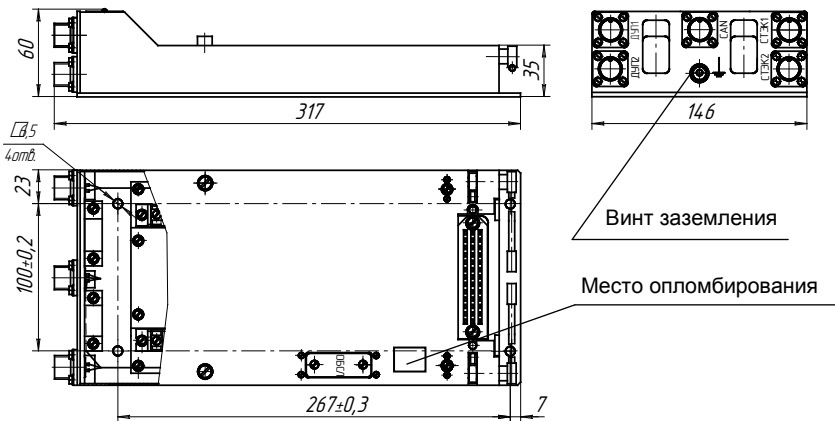


Рисунок 12

## 1.2.9 Панель соединительная концентратора сигналов ПС-КС

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

1.2.9.2 ПС-КС имеет в своем составе два разъема для подключения БУС к контроллеру машиниста, а так же шесть клеммных колодок для подключения сигналов АПС, 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.

1.2.9.3 Габаритные и установочные размеры приведены на рисунке 13.

1.2.9.4 Масса – не более 5,8 кг.

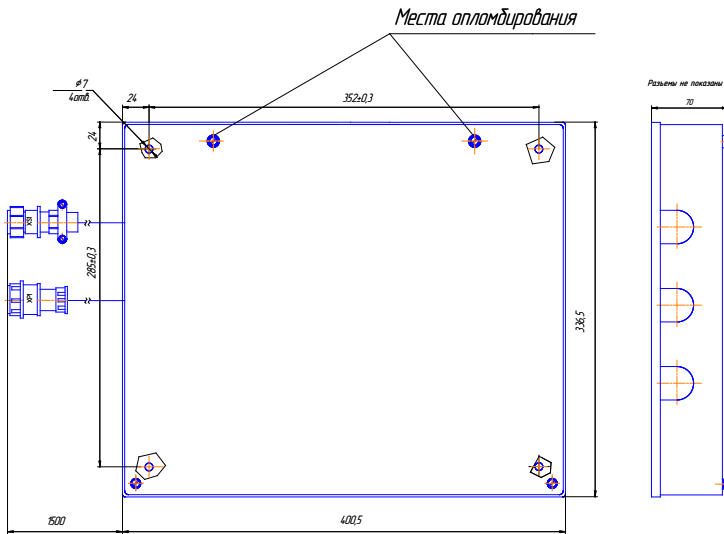


Рисунок 13

## 1.2.10 Контроллер крана машиниста ККМ-ЦДМ/А

1.2.10.1 Контроллер крана машиниста ККМ-ЦДМ/А (далее – ККМ-ЦДМ/А) предназначен для управления пневматическими и электропневматическими тормозами железнодорожного

подвижного состава, а также для включения аварийного режима локомотива при экстренном торможении. Имеет дополнительный выход для отличия позиций крана 1 и 2; 3 и 4; 5а и 5.

1.2.10.2 Электропитание КKM-ЦДМ/А осуществляется от бортовой сети локомотива или от ЭПТ локомотива напряжением в диапазоне от 35 до 75 В без дополнительных переключений. Напряжение, подаваемое на выходные ключи контроллера, может меняться в диапазоне от 35 до 75 В относительно минуса нагрузки, подсоединяемой к контроллеру (в случае питания контроллера от бортовой сети локомотива).

Пульсация напряжения (двойная амплитуда) на частоте от 100 до 150 Гц не более  $\pm 20\%$  от величины питающего напряжения, но не ниже минимального значения 35 В. Ток выходных ключей не более 650 мА.

1.2.10.3 Выходные сигналы КKM-ЦДМ/А транслируются в блоки электронной аппаратуры по интерфейсу CAN спецификации 2.0А.

1.2.10.4 Потребляемая мощность при максимальном напряжении питания - не более 15 В•А.

1.2.10.5 Габаритные размеры КKM-ЦДМ/А приведены на рисунке 14.

1.2.10.6 Масса, кг, не более - 2,2.

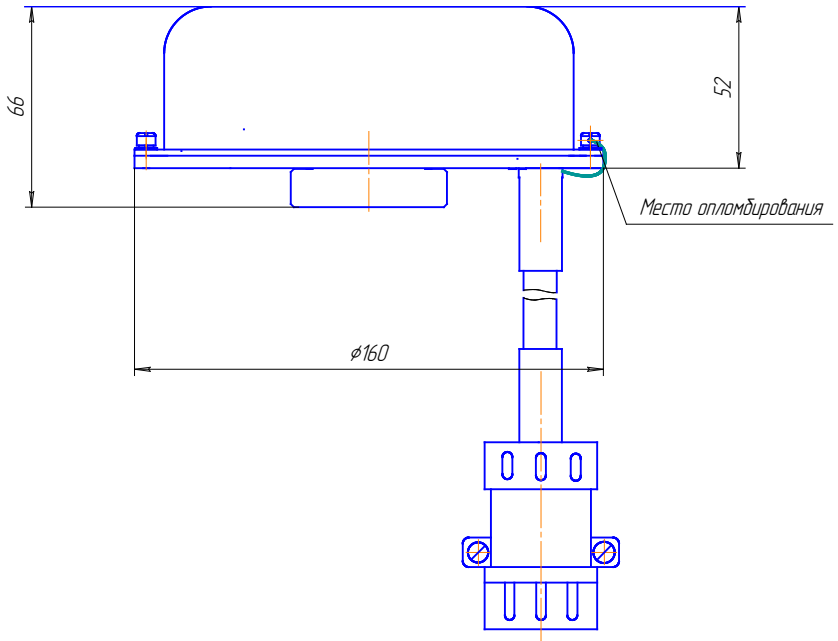


Рисунок 14

### 1.2.11 Модуль навигации ГЛОНАСС МНГ1 (МНГ1-G)

1.2.11.1 Модуль навигации ГЛОНАСС МНГ1 (МНГ1-G) (далее – МНГ1 (МНГ1-G)) предназначен для:

- получения и дешифровки навигационных сообщений, поступающих от группировки спутников системы глобального позиционирования ГЛОНАСС (РФ) или GPS NAVSTAR (USA);
- передачи информации о текущем положении локомотива и поездной информации по каналам сотовой связи, на сервер пользователя (МНГ1-G);
- получения команд управления с сервера пользователя (МНГ1-G).

1.2.11.2 МНГ1 (МНГ1-G) предназначен для применения на железнодорожном транспорте в составе (КПД-ЗПА, КПД-ЗПВ), а также других устройств, имеющих выход на интерфейс CAN спецификации 2.0A и поддерживающих протокол ЦАКТ.402223.004 Д2.

1.2.11.3 МНГ1 (МНГ1-G) обеспечивает прием поступающей по системам спутниковой навигации ГЛОНАСС или GPS NAVSTAR информации о:

- текущих географических координатах с погрешностью не более 30 м;
- текущем времени.

1.2.11.4 МНГ1 (МНГ1-G) обеспечивает передачу по каналу CAN в соответствии с протоколом ЦАКТ.402223.004 Д2 информации о текущих географических координатах.

1.2.11.5 МНГ1-G обеспечивает прием по каналу CAN информации о:

- текущем времени;
- скорости движения локомотива;
- давлении в тормозной магистрали;
- огнях ЛС;
- табельном номере машиниста;
- типе и номере локомотива;
- о количестве и параметрах топлива в топливном баке локомотива;
- о параметрах ДГУ.

1.2.11.6 МНГ1-G обеспечивает передачу по каналам сотовой связи принятой по 1.2.11.3 и 1.2.11.5 информации на сервер пользователя.

1.2.11.7 МНГ1-G обеспечивает выбор в автоматическом режиме одного из двух операторов сотовой связи в зависимости от качества канала.

1.2.11.8 МНГ1-G обеспечивает запоминание получаемой по 1.2.11.3 и 1.2.11.5 информации при кратковременных перерывах связи по сотовым каналам и последующую передачу накопленной информации на сервер пользователя при восстановлении связи. Ёмкость запоминающего устройства – не менее 32 Кбайт.

1.2.11.9 МНГ1-G обеспечивает прием по каналу сотовой связи команды управления с сервера пользователя.

1.2.11.10 МНГ1-G обеспечивает коммутацию внешней цепи при приёме команды управления с сервера пользователя. Ток коммутации - не более 0,2 А, напряжение коммутации - не более 300 В.

1.2.11.11 Питание МНГ1 (МНГ1-G) осуществляется от бортовой сети напряжением постоянного тока в диапазонах от 18 до 72 В и от 35 до 160 В соответственно.

Допускаются выбросы длительностью до 100 мкс при повторяемости не чаще одного раза в минуту амплитудой до 400 В для диапазона от 18 до 72 В и 660 В для диапазона от 35 до 160 В.

## ЦАКТ.402223.005 РЭ

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

1.2.11.12 Потребляемая мощность МНГ1 (МНГ1-Г) - не более 15 В•А.

1.2.11.13 Габаритные размеры узла обработки приведены на рисунке 15, а узла антенны – на рисунке 16.

Примечание – Длина кабелей антенны – 5 м.

1.2.11.14 Масса:

- узла обработки - не более 1,7 кг;
- узла антенны - не более 1,5 кг.

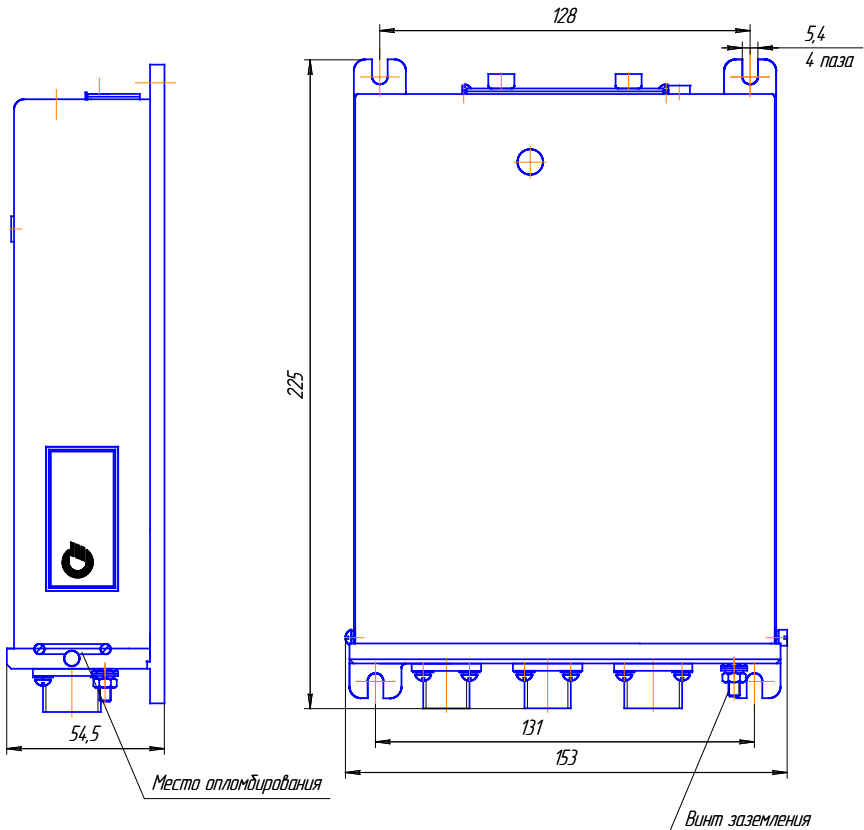


Рисунок 15

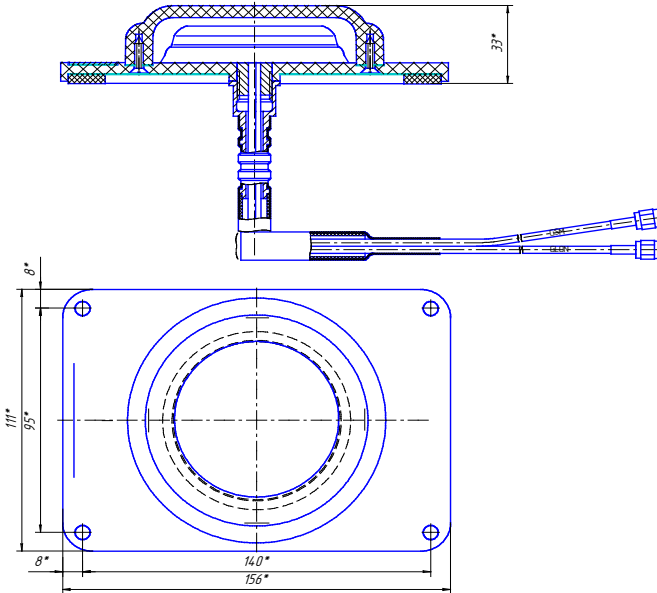


Рисунок 16

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Установку и монтаж КПД-ЗПА на локомотив следует производить согласно утвержденному проекту установки.

Перед включением необходимо проверить надежность присоединения кабелей.

2.1.2 Эксплуатация устройств КПД-ЗПА должна производиться в строгом соответствии с их эксплуатационной документацией.

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

## **2.2 Подготовка КПД-ЗПА к использованию**

### **2.2.1 Общие указания**

2.2.1.1 При подготовке КПД-ЗПА к работе необходимо соблюдать меры безопасности:

- для работы с КПД-ЗПА 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-ЗПА 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.

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

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

## 2.2.2 Порядок установки СТЭК-1

2.2.2.1 Соединительные линии от места отбора давления к датчикам избыточного давления СТЭК-1-1,0-05-УМ и СТЭК-1-1,6-05-УМ должны быть проложены по кратчайшему расстоянию, однако длина линии должна быть достаточной для того, чтобы температура среды, поступающей в 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 СТЭК-1 рекомендуется установить два вентиля или трехходовой кран для отключения СТЭК-1 от измеряемой среды и соединения с атмосферой.

2.2.2.2 Перед установкой СТЭК-1 необходимо обратить внимание на:

- целостность корпуса;
- наличие крепящих элементов и уплотнительных прокладок;
- наличие пломб.

2.2.2.3 Подсоединение СТЭК-1 к магистрали давления осуществляется непосредственно на магистрали. СТЭК-1 необходимо соединить магистралью через штуцер М20Х1,5 и уплотнительную шайбу, входящие в комплект поставки.

2.2.2.4 Соединить кабель подключения СТЭК-1 к разъему СТЭК-1.

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

## 2.2.3 Порядок установки БУ-ЗПА

2.2.3.1 Перед установкой БУ-ЗПА должна быть произведена проверка его технического состояния в цехе.

2.2.3.2 Перед установкой БУ-ЗПА в панель соединительную ПС-ЗП соединить заземляющим проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup> винты заземления БУ-ЗПА и ПС-ЗП.

2.2.3.3 БУ-ЗПА устанавливаются в разъем панели соединительной ПС-ЗП и крепятся 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.

2.2.3.4 Установить МПМЭ в предназначенное для него место. МПМЭ 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).

2.2.3.5 По окончании поездки МПМЭ снимается и передается в депо для считывания и расшифровки информации.

2.2.3.6 Соединительные кабели от панели соединительной ПС-ЗП к другим устройствам КПД-ЗПА и системе АЛС должны прокладываться по кратчайшему расстоянию.

## **2.2.4 Порядок установки БР-2М/1**

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

2.2.4.2 БР-2М/1 должен монтироваться в соответствии с рисунком 7. При выборе места установки должно быть обеспечено удобство обслуживания, открывания и закрывания крышки, заправки и съема ленты, регулировки писцов, наблюдения за процессом записи.

2.2.4.3 Крепление БР-2М/1 должно осуществляться установкой последнего на установочный кронштейн или другим способом согласно проекту установки. Разделка кабелей должна осуществляться в соответствии со схемой электрической общей ЦАКТ.402223.005 Э6. Экранную оплетку кабеля распаивать на втулку АМВ8.223.143-04 в соответствии с рисунком 17. Кабели поставляются в комплекте КПД-ЗПА, втулка - в комплекте БР-2М/1 (БР-2М).

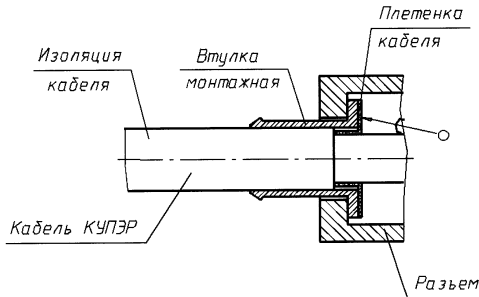


Рисунок 17

## 2.2.5 Порядок установки БИ-4ПА

2.2.5.1 Перед установкой БИ-4ПА должна быть произведена проверка его технического состояния в цехе.

2.2.5.2 БИ-4ПА устанавливается в задней кабине локомотива машиниста в месте, предусмотренном проектом. БИ-4ПА должен монтироваться согласно проекту установки в положении в соответствии с рисунком 8 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-4ПА прямыми лучами солнечного света под углом более  $45^\circ$  к плоскости передней стенки.

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

2.2.5.4 Корпус БИ-4ПА должен быть заземлен проводом сечением не менее  $2,5 \text{ мм}^2$ , подсоединяемым к соответствующим зажимам.

## 2.2.6 Порядок установки БУС

2.2.6.1 Перед установкой БУС должна быть произведена проверка его технического состояния в цехе.

2.2.6.2 БУС должен монтироваться в кабине машиниста согласно проекту установки в положении в соответствии с рисунком 9 в установленном для него месте.

2.2.6.3 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<sup>2</sup>, подсоединяемым к винту заземления.

## **2.2.7 Порядок установки БУС-М**

2.2.7.1 Перед установкой БУС-М должна быть произведена проверка его технического состояния в цехе.

2.2.7.2 БУС-М должен монтироваться в кабине машиниста согласно проекту установки в положении в соответствии с рисунком 10 в установленном для него месте.

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

Корпус БУС-М должен быть заземлен проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>, подсоединяемым к винту заземления.

## **2.2.8 Порядок установки ККМ-ЦДМ/А**

2.2.8.1 Перед установкой ККМ-ЦДМ/А должна быть произведена проверка его технического состояния в цехе.

2.2.8.2 ККМ-ЦДМ/А должен монтироваться согласно проекту установки оборудования на локомотиве.

2.2.8.3 Установка ККМ-ЦДМ/А на кран машиниста производится согласно руководству по эксплуатации ЦАКТ.421453.004-05 РЭ (Контроллер крана машиниста ККМ-ЦМ/А).

2.2.8.4 Основание ККМ-ЦДМ/А должно быть заземлено проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>, подсоединяемым к соответствующему лепестку.

## **2.2.9 Порядок установки МНГ1 (МНГ1-Г)**

2.2.9.1 Перед установкой МНГ1 (МНГ1-Г) должна быть произведена проверка его технического состояния в цехе.

2.2.9.2 Установка и монтаж узлов МНГ1 (МНГ1-Г) на локомотиве должны производиться согласно утвержденному проекту установки.

2.2.9.3 Узел обработки должен крепиться с помощью четырех винтов М5, входящих в состав комплекта монтажных частей. При выборе места установки необходимо обеспечить возможность установки и снятия устройств, входящих в КПД-ЗПА.

Корпус узла должен быть заземлен проводом, входящим в комплект поставки, подсоединяемым к соответствующим зажимам.

Узел антенны должен крепиться на крыше локомотива в месте, обеспечивающем наилучший обзор небесной сферы, с помощью четырех винтов М6, входящих в состав комплекта монтажных частей.

2.2.9.4 Монтаж соединительных кабелей вести в соответствии с ГОСТ 23586-96.

## 2.2.10 Требования к установке и монтажу КПД-ЗПА

2.2.10.1 Подключение блоков КПД-ЗПА осуществляется согласно утвержденному проекту установки.

БУ-ЗПА подключается к панели соединительной ПС-ЗП с помощью разъемного соединения.

2.2.10.2 Межблочные соединения должны выполняться кабелями, входящими в комплект поставки КПД-ЗПА. 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-ЗП и БР-2М/1 – не более 5 м.

2.2.10.3 Подключение КПД-ЗПА к сети рекомендуется выполнять через автоматический выключатель типа А63 на номинальный ток  $I_n = 10$  А или другого типа с техническими характеристиками не хуже, чем у А63, если в составе КПД-ЗПА отсутствует панель ПС-КС. В этом случае питание на панель соединительную ПС-ЗП и БР-2М/1, при его наличии в составе КПД-ЗПА, должно осуществляться с автоматического выключателя. При наличии в составе КПД-ЗПА панели ПС-КС подключение КПД-ЗПА к сети должно осуществляться через ПС-КС. При этом питание БР-2М/1, БУС, панели соединительной ПС-ЗП должно осуществляться с колодки Х7 панели ПС-КС. Подключение к сети БИ-4ПА во второй кабине, при его наличии в составе КПД-ЗПА, должно осуществляться через отдельный автоматический выключатель с номинальным током  $I_n = 5$  А.

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

2.2.10.5 Разделку и монтаж соединительных кабелей вести в соответствии с ГОСТ 23586-96.

2.2.10.6 Подключение и отключение периферийных устройств КПД-ЗПА, в том числе: БУ-ЗПА, ДУП, БР-2М/1, БИ-4ПА, БУС, БУС-М, СТЭК-1, ККМ-ЦДМ/А, МНГ1 (МНГ1-Г) производить только при выключенном питании.

2.2.10.7 Перед эксплуатацией КПД-ЗПА необходимо проверить его исправность, а также произвести установку диаметров колес и других полупостоянных признаков в соответствии с 2.3.

## **2.3 Использование КПД-ЗПА**

### **2.3.1 Установка полупостоянных признаков**

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

2.3.1.2 Снять БУ-ЗПА и на лицевой поверхности панели соединительной ПС-ЗП открыть окно **ОБСЛ** и переключить переключатель из положения "Р" в положение "О". Установить БУ-ЗПА в панель соединительную и включить его. На цифровом и дополнительном индикаторах должно индицироваться значение общего пробега в км. Нажать кнопку **Т**. На цифровом индикаторе скорости индицируется номер параметра, а на дополнительном индикаторе – значение текущего параметра.

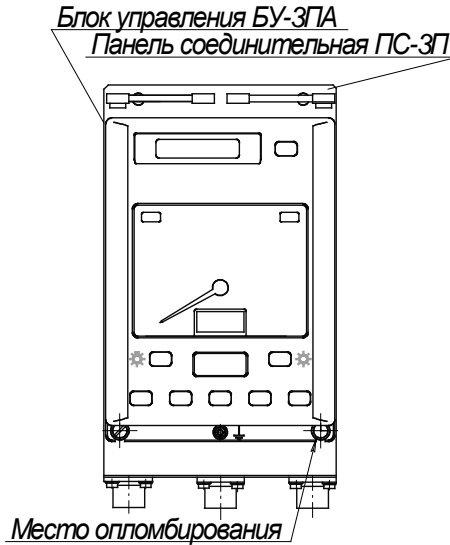
Установить полупостоянные признаки в соответствии с таблицей 4.

Для изменения значения параметра использовать кнопки на лицевой панели БУ-ЗПА: **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-ЗПА 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-ЗПА и перевести переключатель на

панели соединительной ПС-ЗП из положения "О" в положение "Р".  
Закрыть окно, установить БУ-ЗПА и опломбировать его согласно  
рисунку 18.



**Рисунок 18**

Таблица 4

Цифровой индикатор скорости (номер параметра)	Информация, выводимая на дополнительный индикатор (значение параметра)	Установить
00	Давление в тормозной магистрали (по первому каналу), кгс/см <sup>2</sup>	
01	Давление в главном резервуаре (по второму каналу), кгс/см <sup>2</sup>	
02	Диаметр бандажа первой колесной пары: от 600 до 1350 мм	По результатам замера
03	Диаметр бандажа второй колесной пары: от 600 до 1350 мм	По результатам замера
04	Наличие МПМЭ: 0 - нет; 1 - есть	1
05	Тип локомотива или электросекции (см. приложение Б, таблица Б1)	
06	Номер локомотива или электросекции: от 0001 до 9999	
07	Число зубьев модулятора ДУП	42
08	Верхний предел шкалы	
09	Дискретность регистрации пути для БР-2М/1: 20; 50; 100 м	100
10	Дискретность регистрации скорости для БР-2М/1: 0,5; 1,0 или 2,0 км/ч	1
11	Признак наличия БР-2М/1: 0 - нет; 1 - есть	
12	Верхний предел измерения давления в главном резервуаре (по второму каналу), кгс/см <sup>2</sup>	
13	Наличие блока контроля: 0 - нет; 1 - есть	0
14	Уставка скорости V(ж)	По условиям депо
15	Уставка скорости V(кж)	По условиям депо
16		1
17	Признак одной или двух кабин или МВПС (1 - одна кабина, 2 - две кабины, 3 - МВПС)	
18	Код варианта системы АЛС в соответствии с таблицей 5	
19	Признак наличия БУС (БУС-М): 0 - нет; 1 - есть	
20	Путь на один импульс для гребнесмазывателя (диапазон от 15 до 200)	
21	Код варианта КВАРТА, КВАРТА-Р1 в соответствии с таблицей 6	По условиям депо
22	Дискретность регистрации топлива: от 10 до 255 л	По условиям депо
23	Дата - месяц и день	
24	Год	

Продолжение таблицы 4

Цифровой индикатор скорости (номер параметра)	Информация, выводимая на дополнительный индикатор (значение параметра)	Установить
25	Число дополнительных параметров от 0 до 4	По условиям депо По условиям депо
26	Число разрядов в табельном номере от 4 до 8	

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 ТСКБМ	8
Типовая АЛС с приборами Л-143 и ТСКБМ	9
Типовая АЛС с прибором УКБМ	2
Типовая АЛС с приборами УКБМ и ТСКБМ	10
Типовая АЛС с прибором САУТ	16
Типовая АЛС с приборами САУТ и ТСКБМ	24
Типовая АЛС с приборами Л-143, САУТ и ТСКБМ	25
АЛС4	32
Типовая АЛС с прибором Л-116	64

Таблица 6

Значение параметра 21	Код
Нет КВАРТА	0
Есть КВАРТА, нет датчика плотности	1
Есть КВАРТА, есть датчик плотности	2
Есть КВАРТА-Р1, нет датчика плотности, 1 бак	11
Есть КВАРТА-Р1, нет датчика плотности, 2 бака	21
Есть КВАРТА-Р1, нет датчика плотности, 3 бака	31
Есть КВАРТА-Р1, нет датчика плотности, 4 бака	41
Есть КВАРТА-Р1, есть датчик плотности, 1 бак	12
Есть КВАРТА-Р1, есть датчик плотности, 2 бака	22
Есть КВАРТА-Р1, есть датчик плотности, 3 бака	32
Есть КВАРТА-Р1, есть датчик плотности, 4 бака	42

## 2.3.2 Подготовительные операции перед началом поездки

2.3.2.1 При приемке локомотива локомотивная бригада обязана выполнить следующие работы:

- перед началом поездки или смены получить подготовленные к работе МПМЭ у дежурного по депо или иного ответственного работника. Порядок получения и выдачи МПМЭ, количество выдаваемых МПМЭ 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 КПД-ЗПА у сдающей бригады;
- проверить внешнее состояние блоков КПД-ЗПА, правильность их установки, наличие пломб на блоках КПД-ЗПА, надежность крепления ДУП к крышке боксы колесной пары.

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

- запрошить БР-2М/1, при его наличии, металлизированной лентой;
- установить МПМЭ, предварительно подготовленный на АРМ расшифровщика, в БУ-ЗПА в предназначенное для него место;
- включить питание.

После включения при начальном тестировании на дополнительном индикаторе высвечиваются бегущие единицы. Во время начального тестирования возможно кратковременное появление кодов неисправностей Н551, Н552, Н553, Н554, что не является признаком неисправности.

При наличии неисправностей на дополнительный индикатор выводится код неисправности в соответствии с таблицей 7. Для просмотра всех ошибок нажать кнопку **КОНТР**.

При отсутствии неисправностей на дополнительном индикаторе появляется значение времени встроенных энергонезависимых часов. Кроме того, сообщение о возникших неисправностях может выводиться и на индикатор **КОНТР**.

Код ошибки задается количеством кратковременных световых импульсов, которые идут пачкой с трехсекундной разделительной паузой:

- а) один импульс в пачке – неисправность основного/дополнительного цифровых индикаторов;
- б) два импульса в пачке – неисправность клавиатуры;

в) три импульса в пачке – ошибка сравнения контрольной суммы ПЗУ;

г) четыре импульса в пачке – ошибка инициализации при перезапуске БУ-ЗПА;

д) пять импульсов в пачке – ошибка тестирования ОЗУ.

Примечание – При включении КПД-ЗПА при минусовой температуре перед распечаткой «шапки» необходимо произвести выдержку 3 мин и продолжить работу. Если по включению питания имеется ошибка H600, которая пропадает после распечатки «шапки», то ее не учитывать.

В таблице 8 приведены неуказанные в таблице 7 наиболее возможные для КПД-ЗПА неисправности и методы их устранения.

**Таблица 7**

Перечень неисправностей	Код неисправности
Отсутствие неисправностей	H000
Отсутствует связь с сопроцессором	H100
Значение скорости по одному из каналов превосходит предел шкалы на 20 %. X – номер канала (1 или 2)	H1X1
Измеренное значение скорости по каналу X равно 0, а по другому каналу превосходит 20 км/ч	H1X4
Измеренное значение давления в тормозной магистрали (по первому каналу) равно или превосходит 10 кгс/см <sup>2</sup>	H131
Результат тестового измерения давления по контрольному каналу при начальном тестировании оказался вне заданного диапазона	H132
Измеренное значение давления в главном резервуаре (по второму каналу) равно или превосходит предел, заданный в РПЗУ	H133
Измеренное значение давления в канале 3 превосходит 10 кгс/см <sup>2</sup>	H135
Направление движения по двум каналам различно при скорости, превышающей 5 км/ч	H141
Направление движения изменилось при скорости, превышающей 5 км/ч	H142
Горят два или более огня ЛС	H151
Ключ «ЭПК» выключен, но горят огни ЛС	H152
Принятый в разрядах позиций крана 395 код не совпадает ни с одним из допустимых кодов	H161

## Продолжение таблицы 7

Перечень неисправностей	Код неисправности
При положении крана 395, отличном от положения перекрыши, принято наличие питания на клемме «П» блока управления ЭПТ	H162
В течение трех секунд в разрядах признаков ведущей кабины приняты два нуля	H181
В разрядах признаков ведущей кабины приняты две единицы	H182
Нет связи с модулем реле	H200
Принятый сигнал срабатывания реле уставок не соответствует выданному на них коду. Номер несработавшего реле определяется последней цифрой	H201-H204
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	H221-H224
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	H241-H244
В полупостоянном признаке №13 (наличие контроля скорости) была установлена "1"	H250
Отсутствует связь с БУС (нет БУС)	H300
Неисправность КРПД первой, второй, третьей и четвертой секции соответственно	H382, H385, H388, H391
Неисправность ДГУ первой, второй, третьей и четвертой секции соответственно	H383, H386, H389, H392
Критическая ошибка первой, второй, третьей и четвертой секции соответственно	H384, H387, H390, H393
Отсутствует связь с БИ-4ПА (нет БИ-4ПА)	H400
Сбои БИ-4ПА. 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;	

## Продолжение таблицы 7

Перечень неисправностей	Код неисправности
3 – отсутствует связь со стрелочным индикатором; 4 – сбой стрелочного индикатора Отсутствует связь с БР-2М/1 (нет БР-2М/1) Сбои БР-2М/1. Сбои кодируются третьей цифрой кода неисправности:	H450-H454 H502
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	H511 - H517 (510 + код)
Нет связи с контроллером измерений уровня топлива. X – номер топливного бака (5 – бак №1, 6 – бак №2, 7 – бак №3, 8 – бак №4)	H5X0
Не отвечает датчик температуры №1. X – номер топливного бака (5 – бак №1, 6 – бак №2, 7 – бак №3, 8 – бак №4)	H5X1
Не отвечает датчик температуры №2. X – номер топливного бака (5 – бак №1, 6 – бак №2, 7 – бак №3, 8 – бак №4)	H5X2
Не отвечает датчик уровня топлива №1. X – номер топливного бака (5 – бак №1, 6 – бак №2, 7 – бак №3, 8 – бак №4)	H5X3
Не отвечает датчик уровня топлива №2. X – номер топливного бака (5 – бак №1, 6 – бак №2, 7 – бак №3, 8 – бак №4)	H5X4
Не отвечает или неисправен датчик плотности. X – номер топливного бака (5 – бак №1, 6 – бак №2, 7 – бак №3, 8 – бак №4)	H5X5
КВАРТА передал не корректные значения начальной плотности и температуры	H556
Не удалось записать начальные значения плотности и температуры	H557
Отсутствует связь с МПМЭ (нет МПМЭ )	H600
МПМЭ заполнен более чем на 90 %	H608
МПМЭ переполнен (заполнен на 100 %)	H609

## Продолжение таблицы 7

Перечень неисправностей	Код неисправности
Сбой информации в РПЗУ	H700
Расхождение диаметров бандажа колесных пар более 20 мм	H701
Некорректное значение параметра в РПЗУ. Последние две цифры задают номер параметра в соответствии с таблицей 4	H702 - H720
Отсутствует связь с РПЗУ (ошибка чтения/записи)	H800
Сбой основного индикатора	H851
Сбой дополнительного индикатора	H852
Отсутствует связь со стрелочным индикатором	H853
Сбой стрелочного индикатора	H854
Сбой клавиатуры	H855
Отсутствует связь с часами реального времени	H857
Сбой двоичных входов	H858
Сбой АЦП	H859
Сбой по CAN-каналу	H860
Внутренние ошибки исполнения	H900-H949
Примечание – При наличии ошибок H100, H700-720, H800 эксплуатация КПД-ЗПА невозможна.	

## Таблица 8

Внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Цифровые индикаторы БУ-ЗПА или БИ-4ПА 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 + 5 В Нет цепи подсветки	Отремонтировать блок питания. Проверить подводимые цепи напряжения "+ 5 В" Заменить VOT3 на плате на УПР-4ПА

Продолжение таблицы 8

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

2.3.2.3 Если значение времени энергонезависимых часов отличается от текущего, то следует нажать кнопку **T**.

Дополнительный индикатор БУ-ЗПА включается в мигающий режим. Кнопками **Ч** и **МИН** установить текущее время. После установки текущего времени нажать кнопку **П**. При этом БУ-ЗПА выдает на БР-2М/1 команду дополнительной регистрации (печать “шапки” - текущее время, тип и номер локомотива, а также общий пробег. На дополнительный индикатор в это время выводится число **8 0**. 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-ЗПА в режим контроля параметров движения (без распечатки “шапки”) после включения питания убедиться в исправности КПД-ЗПА и нажать кнопку **П** на БУ-ЗПА. КПД-ЗПА 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-ЗПА переходит в режим контроля параметров движения.

### 2.3.3 Режим поездки КПД-ЗПА

2.3.3.1 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 свой табельный номер.

Для этого в режиме контроля параметров движения (при нулевой скорости) нажать комбинацию кнопок “↑” и **ДАТА**. КПД-ЗПА переходит в режим занесения табельного номера машиниста 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;
  - 3 – первый дополнительный параметр;
  - 4 – второй дополнительный параметр;
  - 5 – третий дополнительный параметр;
  - 6 – четвертый дополнительный параметр.
- Параметр "дата" доступен только для чтения.

Изменение номера поезда производить аналогично заданию полупостоянных признаков.

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

Для изменения значений табельного номера машиниста и дополнительных параметров используются кнопки **МИН**, **Ч** и **КОНТР**. При этом кнопка **МИН** циклически увеличивает на единицу текущий разряд, кнопка **Ч** выполняет сдвиг разряда влево, кнопка **КОНТР** выполняет сдвиг разряда вправо, комбинация кнопок **Ч** и **МИН** стирает текущий разряд.

После того, как все необходимые параметры введены правильно, нажать кнопку **П**.

Набранные параметры записываются в МПМЭ.

2.3.3.2 Управление поездкой можно производить с помощью БИ-4ПА. Назначение кнопок БИ-4ПА аналогично БУ-3ПА.

2.3.3.3 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 7. 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.

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

2.3.3.4 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**.

2.3.3.5 Для вывода на индикацию параметров топлива при нулевой скорости движения (при работе с КВАРТА) необходимо нажать кнопку **Ч**. Перебор режимов индикации - по нажатию кнопки **Т** "по кольцу". Выход из данного режима осуществляется нажатием кнопки **П**.

В режиме индикации параметров топлива переход в режим ввода плотности и температуры осуществляется поочередным нажатием

кнопку **П** и **Ч**, затем одновременным нажатием кнопки **КОНТР** и **МИН** на БУ-3ПА или БИ-4ПА.

Кнопками **МИН**, **Ч** (единицы и десятки) установить плотность (от 780 до 900 кг/м<sup>3</sup>).

Примечание – Переход в диапазон плотности топлива от 780 до 900 кг/м<sup>3</sup> осуществляется нажатием кнопки **КОНТР** на БУ-3ПА, в диапазоны от 780 до 790 кг/м<sup>3</sup> и от 790 до 900 кг/м<sup>3</sup> – нажатием кнопки **Ч**.

Для перехода к вводу температуры нажать кнопку **Т**. Кнопками **МИН**, **Ч** (минуты и часы) установить новую температуру (от минус 30 до плюс 50 °С).

Нажать кнопку **П** два раза, при этом введенные значения запоминаются в КВАРТА, регистрируются в МПМЭ и осуществляется выход из данного режима.

2.3.3.6 При нажатии кнопки **П** на стоянке БУ-3ПА выдает на БР-2М/1 команду дополнительной регистрации.

2.3.3.7 При нажатии кнопки **П** во время движения локомотива с отрицательным ускорением в БР-2М/1 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-3ПА.

2.3.3.8 При нажатии комбинации кнопок "↑" и **ЛЕНТА** на стоянке происходит печать значений параметров каждую секунду.

**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 после остановки локомотива нажать кнопку **П** на БУ-3ПА. БР-2М/1 распечатает текущее время.

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

### 2.3.4 Формат записи параметров движения на скоростемерную ленту

2.3.4.1 В КПД-ЗПА, в состав которого входит БР-2М/1, запись параметров движения производится в соответствии с рисунками 19 и 20 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-ЗПА. 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:

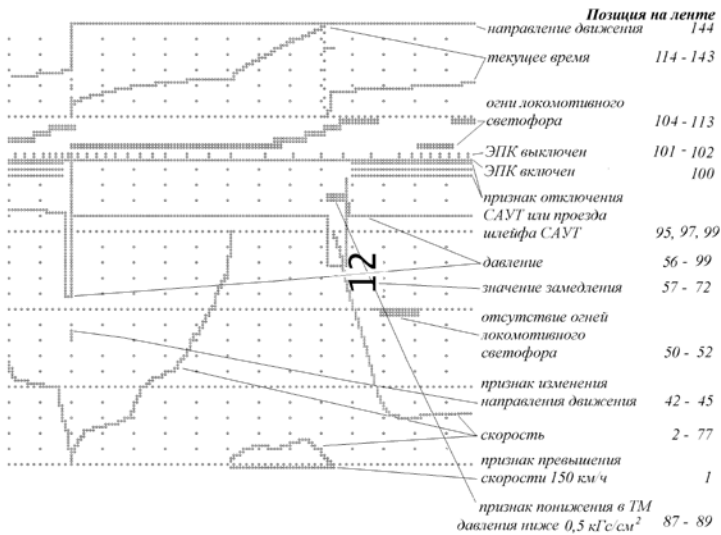
- регистрировать параметры движения через каждые 50 м пройденного пути;
- регистрировать параметры движения через каждые 20 м пройденного пути.

Может быть другой масштаб записи скорости движения (1 км/ч — точка, 0,5 км/ч — точка).

**ЦАКТ.402223.005 РЭ**

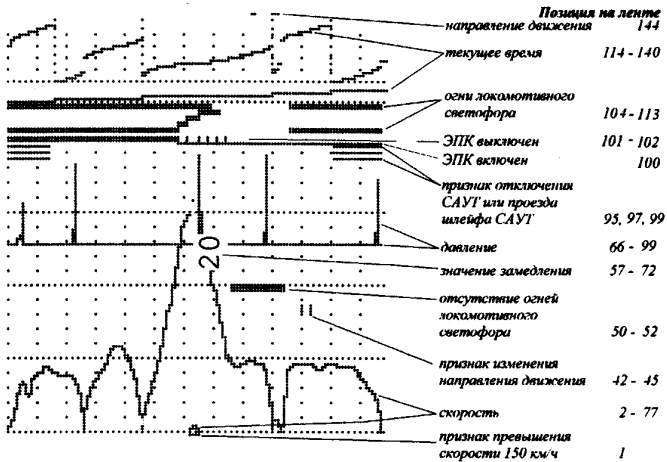
Для расшифровки ленты с дискретностью записи через 100 м пройденного пути не требуется специальных шаблонов. При использовании других форматов регистрации по пути скоростемерная лента не может быть расшифрована посредством наложения на существующие номограммы.

Поля для записи различных параметров для локомотива приведены на рисунке 19.



**Рисунок 19**

Поля для записи различных параметров для МВПС приведены на рисунке 20.



**Рисунок 20**

Регистрация параметров движения описана ниже.

#### 2.3.4.2 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, а также в позиции 121 для МВПС, 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 21 и 22 соответственно.

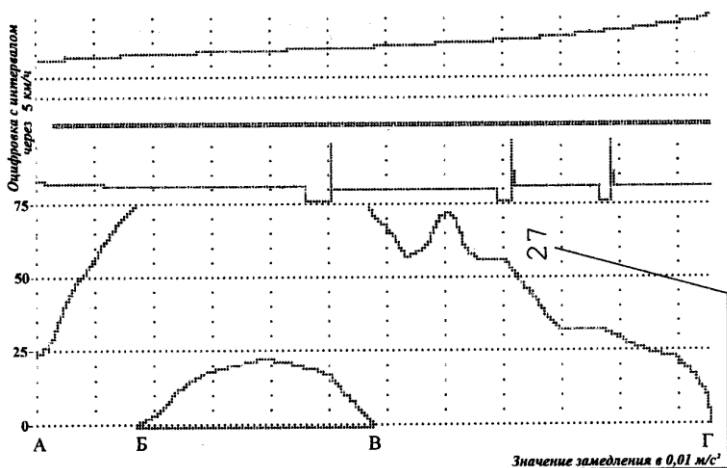


Рисунок 21 - Пример записи на ленту при дискретности по пути 50 м

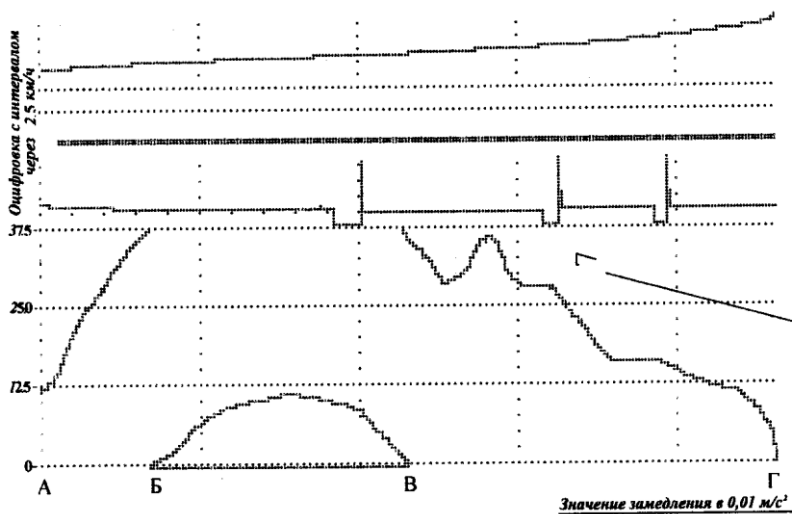


Рисунок 22 - Пример записи на ленту при дискретности по пути 20 м

### 2.3.4.3 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-ЗПА.

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 23 и 24.

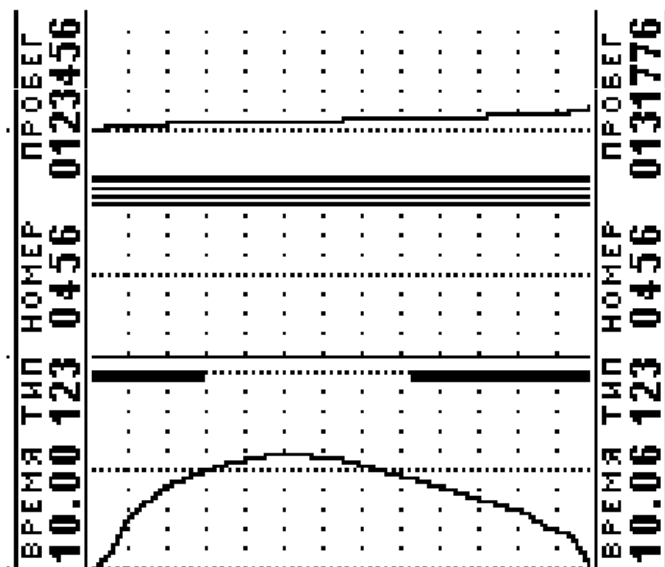
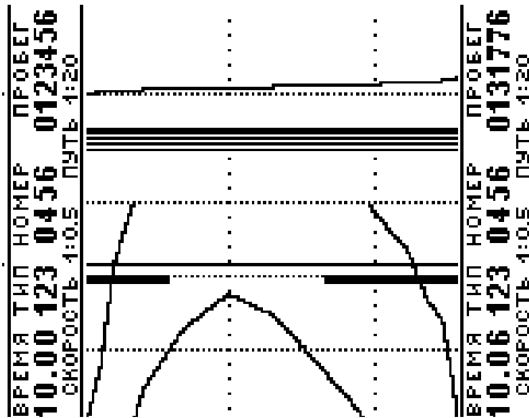


Рисунок 23 - Пример записи астрономического времени и масштаба регистрации скорости и пути при стандартном масштабе регистрации пути и скорости



**Рисунок 24 - Пример записи астрономического времени и масштаба регистрации скорости и пути при нестандартном масштабе регистрации пути и скорости**

#### 2.3.4.4 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 прошествии 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 25.

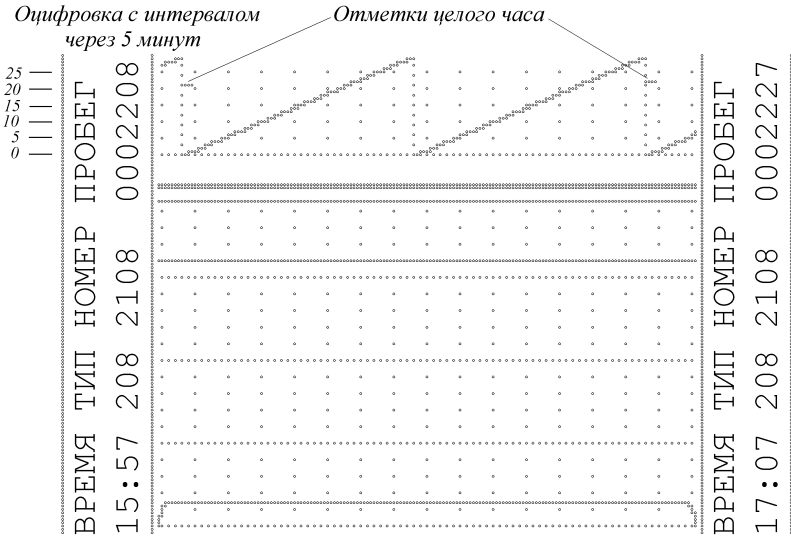


Рисунок 25 - Пример записи текущего времени для локомотивов

### 2.3.4.5 Регистрация текущего времени для МВПС

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

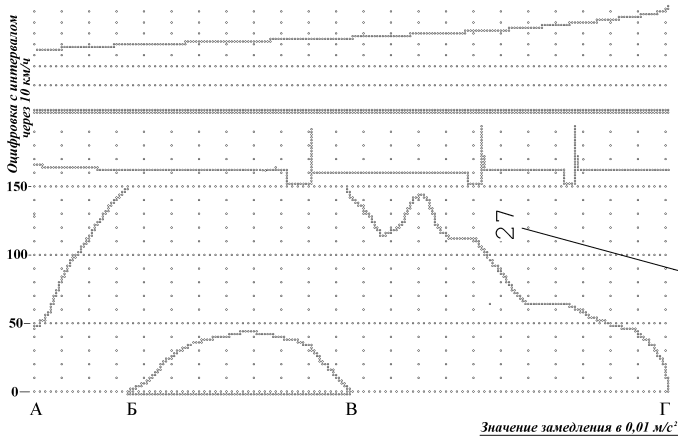
Каждые 10 мин производится сброс и печатается вертикальная пунктирная линия в позициях от 121 до 140, затем цикл записи повторяется.

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 26.





**Рисунок 27 - Примеры записи скорости и замедления с дискретностью 2 км/ч**

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

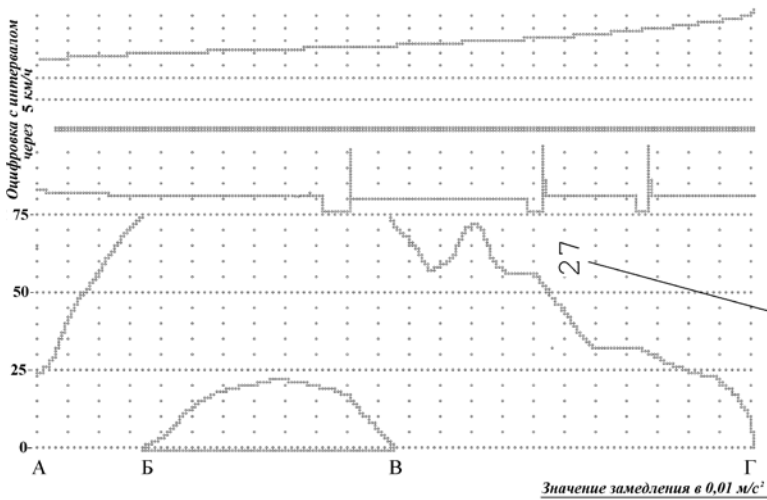
Скорость движения записывается в виде кривой с дискретностью записи 1 км/ч в позициях со 2 по 77. Диапазон регистрируемой скорости от 0 до 150 км/ч. Этот диапазон разбит на 2 поддиапазона, причем, номер поддиапазона регистрируется в позиции 1 следующим образом:

- 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, соответствующих 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 28.



**Рисунок 28 - Примеры записи скорости и замедления с дискретностью 1 км/ч**

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

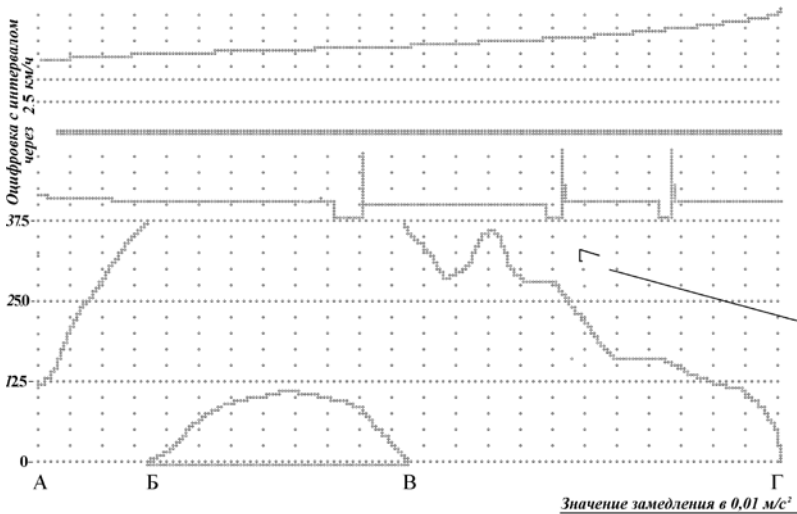
Скорость движения записывается в виде кривой с дискретностью записи 0,5 км/ч в позициях со 2 по 77. Диапазон регистрируемой скорости от 0 до 75 км/ч. Этот диапазон разбит на 2 поддиапазона, причем номер поддиапазона регистрируется в позиции 1 следующим образом:

- от 0 до 37 км/ч отсутствует точка в позиции 1;
- от 37,5 до 75,0 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; 25,0 и 37,5 км/ч в первом поддиапазоне, и скоростям 50,0; 62,5 и 75,0 км/ч во втором поддиапазоне, также печатаются пунктирные линии.

Кроме того, в позициях 7, 12,...77, соответствующих скоростям 2,5; 5,0;... 37,5 км/ч в первом поддиапазоне, и 40,0; 42,5;...75,0 км/ч во втором поддиапазоне, каждый километр печатаются точки.

Пример записи скорости показан на рисунке 29.



**Рисунок 29 - Примеры записи скорости и замедления с дискретностью 0,5 км/ч**

#### 2.3.4.9 Регистрация замедления

Величина замедления поезда, измеренная в  $0,01 \text{ м/с}^2$ , регистрируется в момент нажатия кнопки П на БУ-ЗПА. 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.

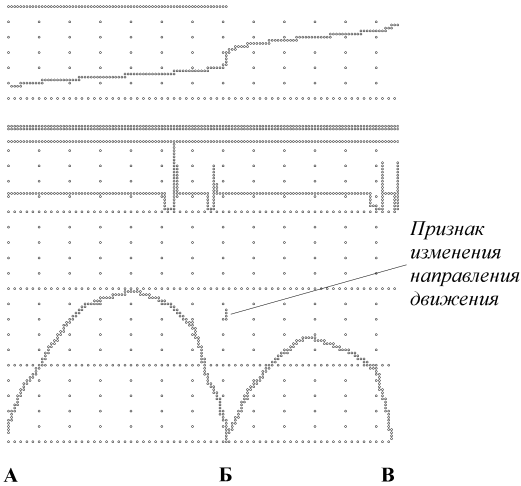
Такая регистрация замедления предназначена для проверки тормозов в пути следования по достижении определенной величины замедления поезда. Введение этого способа будет осуществляться специальным указанием МПС России после проведения соответствующих испытаний. Пример записи замедления показан на рисунках 27 - 29.

#### 2.3.4.10 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 30.



**Рисунок 30 - Пример записи направления движения и его изменения**

#### 2.3.4.11 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<sup>2</sup>) печатаются точки в позициях с 56 по 62 с дискретностью 49 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>);
- от 294 до 637 кПа (от 3,1 до 6,5 кгс/см<sup>2</sup>) печатаются точки в позициях с 63 по 97 с дискретностью 9,8 кПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>);
- от 647 кПа до 735 кПа (от 6,6 до 7,5 кгс/см<sup>2</sup>) печатается точка в позиции 98;
- от 745 кПа (7,6 кгс/см<sup>2</sup>) 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<sup>2</sup>) печатается точка в позиции 66;
- от 39 до 49 кПа (от 0,4 до 0,5 кгс/см<sup>2</sup>) печатается точка в позиции 67;
- от 59 до 343 кПа (от 0,6 до 3,5 кгс/см<sup>2</sup>) печатаются точки в позициях с 68 по 97 с дискретностью 9,8 кПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>);

– от 353 до 382 кПа (от 3,6 до 3,9 кгс/см<sup>2</sup>) печатается точка в позиции 98;

– от 392 кПа (4,0 кгс/см<sup>2</sup>) 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<sup>2</sup> для локомотива;

– 0,5; 1,0; ...; 3,5 кгс/см<sup>2</sup> для МВПС.

Пример записи уровней давления в линейной части диапазона (с дискретностью 0,1 кгс/см<sup>2</sup>) с указанием оцифровки уровней через 0,5 кгс/см<sup>2</sup> для локомотива показан на рисунке 31. На этом же рисунке аналогично указана оцифровка уровней давления в линейной части диапазона для МВПС.

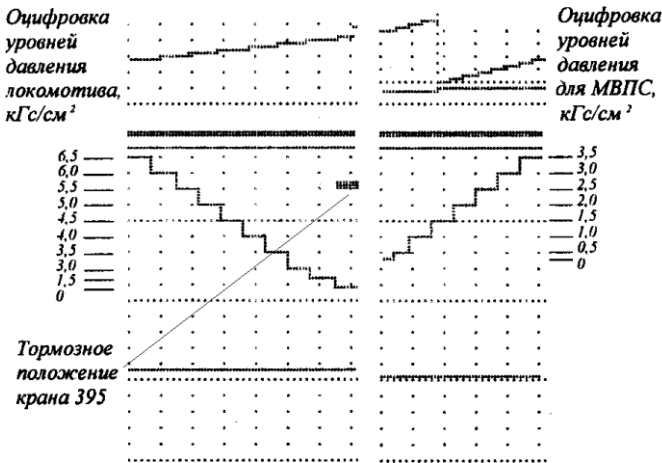
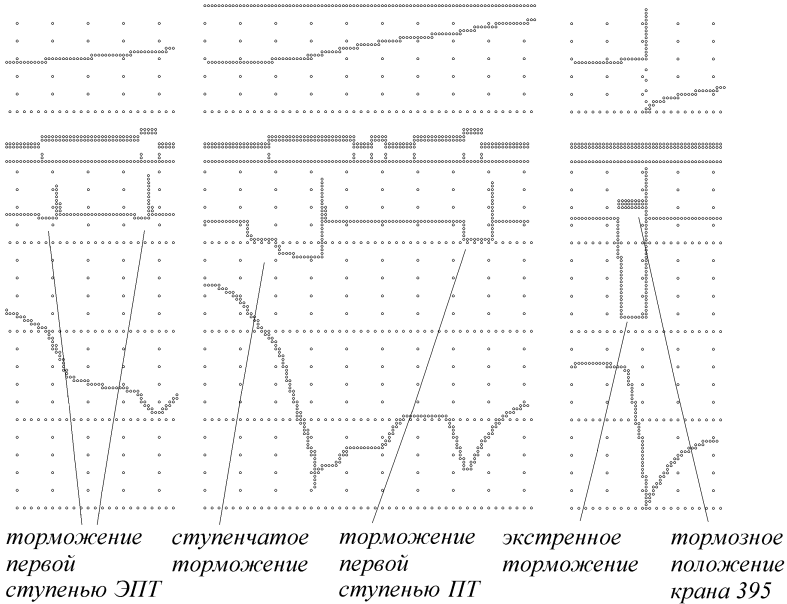


Рисунок 31 - Пример записи уровней давления в тормозной магистрали

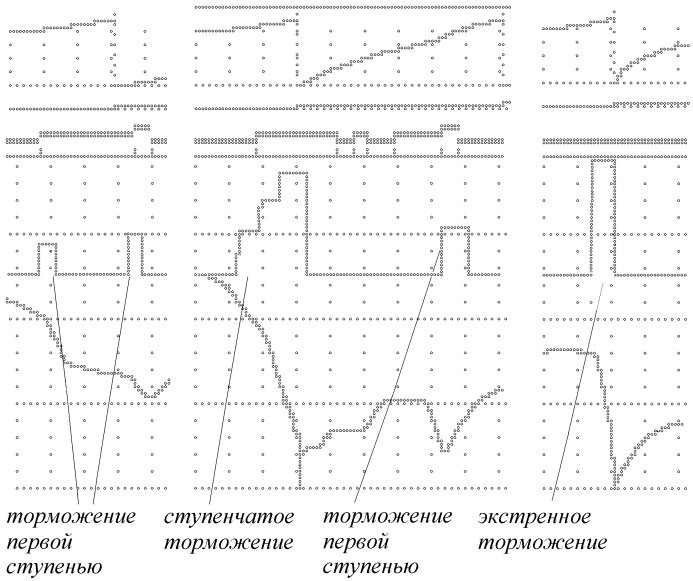
Примеры записи давления в тормозной магистрали локомотива для различных видов торможения показаны на рисунке 32.



**Рисунок 32 - 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 произвел 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 33.



**Рисунок 33 - Примеры записи давления в тормозном цилиндре МВПС для различных видов торможения**

2.3.4.12 Регистрация тормозного положения крана машиниста для локомотива

При установке на локомотив КПД-ЗПА 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<sup>2</sup>) и ниже. Запись производится печатью трех точек в позициях 87, 88, 89.

Примеры регистрации тормозного положения крана машиниста приведены на рисунках 31 и 32, при этом на рисунке 32 показано тормозное положение крана машиниста при экстренном торможении.

2.3.4.13 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.

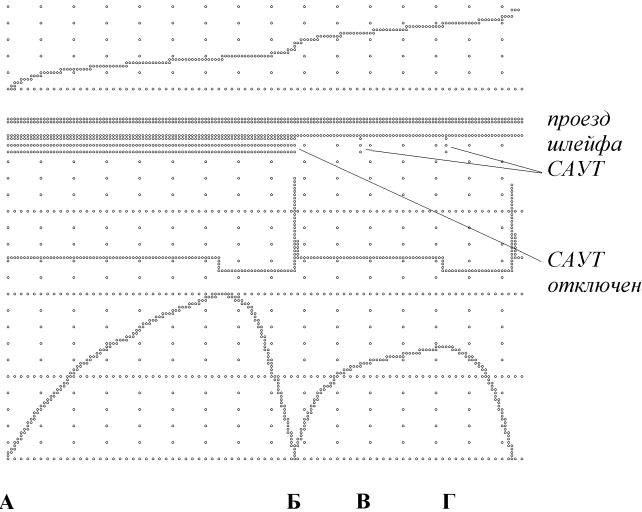
Кроме того, печатью трех точек в позициях 50, 51, 52 регистрируется отсутствие всех огней на локомотивном светофоре более 10 с при условии, что скорость движения меньше 50 км/ч.

Пример записи всех огней локомотивного светофора, и состояния ЭПК приведен на рисунке 34. 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 34 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 35 - Примеры регистрации отключения САУТ или проезда напольного шлейфа САУТ**

#### 2.3.4.15 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.

## ЦАКТ.402223.005 РЭ

На рисунке 36 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.

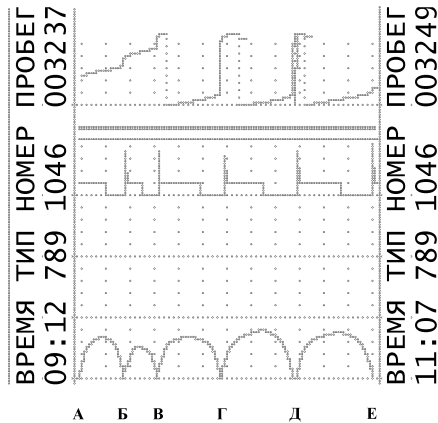


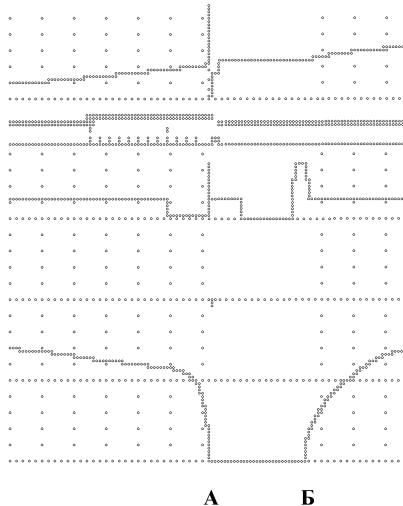
Рисунок 36 - Пример записи параметров на длительных стоянках

### 2.3.4.16 Регистрация параметров на стоянках в ручном режиме

На стоянках предусмотрена возможность регистрации параметров при воздействии на некоторые кнопки блока индикации. В 2.3.4.3 указывалась возможность регистрации астрономического времени и значения параметров при нажатии на кнопку П, а на рисунке 23 приводился пример такой записи.

На стоянке есть возможность обеспечить печать параметров движения каждую секунду отдельной строкой. На БУ-ЗПА 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 37.



**Рисунок 37 - 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 отпечатались 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 регистрируется 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.

## ***2.4 Действия в экстремальных условиях***

2.4.1 При появлении дыма из какого-либо блока КПД-ЗПА отключить питание.

2.4.2 При запуске дизеля или прохождении нейтральной вставки возможно самостоятельное выключение КПД-ЗПА вследствие падения напряжения бортовой сети ниже нормы. В этом случае, если перерыв в питании был менее одной минуты, БУ-ЗПА самостоятельно включится и перейдет в режим поездки без вмешательства машиниста. Если перерыв в питании был более одной минуты, КПД-ЗПА самостоятельно включится, но перевод БУ-ЗПА в режим поездки должен производиться машинистом в соответствии с 2.3.2.3.

## 3 Техническое обслуживание

### 3.1 Техническое обслуживание КПД-ЗПА

3.1.1 Техническое обслуживание устройств КПД-ЗПА должно проводиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

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

Периодическое техническое обслуживание проводится в стационарных условиях наладчиком 7 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.

### 3.2 Техническое обслуживание составных частей КПД-ЗПА

#### 3.2.1 Меры безопасности

3.2.1.1 В целях исключения электротравматизма и несчастных случаев при техническом обслуживании КПА-ЗПА необходимо соблюдать меры безопасности в соответствии с 2.2.1.

#### 3.2.2 Техническое освидетельствование

3.2.2.1 Поверку КПА-ЗПА проводить согласно методике поверки АМВ1.320.001 Д5.

## **4 Хранение**

4.1 Устройства КПД-ЗПА должны храниться в соответствии с правилами хранения, указанными в их эксплуатационной документации.

## **5 Транспортирование**

5.1 Транспортирование устройств КПД-ЗПА производить в соответствии с их эксплуатационной документацией.

## Приложение А

(справочное)

### Перечень сокращений

АЛС - автоматическая локомотивная сигнализация;  
АРМ - автоматизированное рабочее место;  
БИ-4ПА - блок индикации БИ-4ПА;  
БПР - блок процессора;  
БУ-3ПА - блок управления БУ-3ПА;  
БУС - блок управления и сопряжения БУС;  
БПБУ-3П - блок питания блока управления БУ-3П;  
ДГУ - дизель-генераторная установка;  
ДУП - датчик угла поворота Л178/1.2;  
КВАРТА - комплекс измерительный  
объема топлива тепловозов КВАРТА;  
КВАРТА-Р1 - комплекс измерительный  
объема топлива тепловозов КВАРТА-Р1;  
КРПД - комплекс регистрации параметров ДГУ;  
ЛС - локомотивная сигнализация;  
МВПС - мотор-вагонный подвижной состав;  
РПЗУ - репрограммируемое постоянное запоминающее  
устройство;  
УПР-4П - узел процессора БИ-4П;  
УПТ - усилитель постоянного тока;  
ЦАП - цифро-аналоговый преобразователь;  
ЭПТ - электропневматический тормоз.

## Приложение Б

(обязательное)

**Коды серий локомотивов по классификатору "Серий тягового подвижного состава" КЖА 5002 05**

**Таблица Б1**

Серия	Код	Серия	Код	Серия	Код	Серия	Код
2ВЛ23	151	2ТЭ25К	593	АДЭ-2	709	ВЛ11-8	156
2ВЛ60К	251	2ТЭ70	517	АДЭ-2С	711	ВЛ11К	135
2ЕЛ4	120	2ТЭ121	571	АКС-1	707	ВЛ11М	153
2М62	539	2ТЭП60	505	АЛГ	753	ВЛ11М/5	112
2М62К	536	2ЭС4К	144	АМ-1	728	ВЛ11М/6	113
2М62М	597	2ЭС6	145	АР2	714	ВЛ11У/8	157
2М62МК	598	2ЭС10	146	АРВ-1	715	ВЛ15	142
2М62У	579	3ВЛ23	152	АС-1	761	ВЛ15С	158
2М62УК	540	3ВЛ80С	211	АС-1А	759	ВЛ22М	127
2М62УМК	599	3М62	581	АС-1АМ	727	ВЛ23	128
2М62УМ	583	3М62У	537	АС-1М	760	ВЛ26	141
2М62УП	628	3ТЭ3	524	АС-3	725	ВЛ40	206
2М62УР	518	3ТЭ10В	538	АС-3М	726	ВЛ40М	213
2М62УС	604	3ТЭ10М	519	АС-4	716	ВЛ40У	205
2ТЭ10	526	3ТЭ10МК	591	АС-4МУ	717	ВЛ60К	221
2ТЭ10В	533	3ТЭ10У	582	АС-5	718	ВЛ60ПК	201
2ТЭ10ВК	603	3ТЭ10УК	693	АС-5Д	710	ВЛ65	252
2ТЭ10Л	527	3ТЭ116У	630	АС-10	719	ВЛ80В	224
2ТЭ10М	575	3ЭС5К	253	АСГ-30	713	ВЛ80К	225
2ТЭ10МК	572	4ТЭ10У	554	АЧ-2	705	ВЛ80Р	233
2ТЭ10С	580	610М	731	АЧ-2 ПРЦ	706	ВЛ80С	240
2ТЭ10Т	534	АГВ	701	АЧО	704	ВЛ80С/М	227
2ТЭ10У	550	АГВм	702	БУМ	906	ВЛ80СК	239
2ТЭ10УК	585	АГД-1	722	БУМ-1,	949	ВЛ80Т	226
2ТЭ10УТ	508	АГД-1А	720	БУМ-1М		ВЛ80ТК	230
2ТЭ116	530	АГД-1М	721	ВЛ8	121	ВПР-02	913
2ТЭ116Г	529	АГМу	751	ВЛ8М	122	ВПР-1200	901
2ТЭ116К	516	АГМс	752	ВЛ10	123	ВПРС-02	914
2ТЭ116У	606	АГП-1	724	ВЛ10К	125	ВПРС-03	915
2ТЭ116УД	629	АГС-1	723	ВЛ10П	124	ВПРС-04	952
2ТЭ116УП	528	АДМ	703	ВЛ10У	138	ВПРС-500	902
2ТЭ25А	608	АДМ-1	729	ВЛ10УК	139	Д	801
2ТЭ25АМ	626	АДЭ-1	708	ВЛ11	134	Д1	802

## Продолжение таблицы Б1

Серия	Код	Серия	Код	Серия	Код	Серия	Код
Д1М	822	М62м	611	РСМ-1	924	ТГМ40С	674
Д2-006	809	МГ-2	784	СДП, СДП-М,	926	ТМЭ1	617
ДА	532	МДП-2	805	СДП-М2		ТМЭ2	619
ДГКу	757	МДП-3	820	СЗП-600	932	ТМЭ3	623
ДГКу-5	758	МДП-4	811	СМ-2-Г	925	ТУ2	566
ДДБ1	814	МК-V1	953	СМ-5	929	ТУ3	568
ДЕЛО2	816	МК2/15	785	СП-93	946	ТУ6А	647
ДЛ2-001	807	МОБ-1Г	944	Спено RR-48НР	928	ТУ7	578
ДМ62	535	МПТ-4	781			ТУ7А	648
ДМ	754	МПТ-5	782	СЧ-600	910	ТЭ2	521
ДМм	755	МПТ-6	783	СЧ-601	911	ТЭ3	522
ДМС	756	МПТ-Г	786	ТГ16	666	ТЭ7	501
ДМСУ	762	МРТ СР3	921	ТГ21	667	ТЭ10	525
ДП1	825	МРТ ЭР22	922	ТГ22	668	ТЭ10М	576
ДП3	826	НП-1	215	ТГК	655	ТЭ10У	549
ДПЕ-АС5Д	712	ОПЭ-1	214	ТГК2	654	ТЭ33А	613
ДПЛ1	812	ОТ-400	937	ТГК2-1	676	ТЭ33АС	632
ДПЛ2	813	ПБ	908	ТГМ1	649	ТЭМ1	542
ДПМ1	815	ПБ-01	967	ТГМ4Л	675	ТЭМ1М	573
ДР1	803	ПМА-1	955	ТГМ11	664	ТЭМ2	543
ДР1А	804	ПМГ	905	ТГМ11А	665	ТЭМ2А	544
ДР1Б	821	ПРСМ-3	959	ТГМ23	656	ТЭМ2АК	590
ДР1П	806	ПРСМ-4	936	ТГМ23Б	661	ТЭМ2АМ	584
ДСП	907	ПРСМ-5	958	ТГМ23В	662	ТЭМ2К	546
ДСП-С	931	ПСС-1-МГ	947	ТГМ23Д	692	ТЭМ2М	548
ДТ1	823	ПСС-1ТЭУ	969	ТГМ3	650	ТЭМ2У	565
ДТ-116	808	ПТМ-630	962	ТГМ3А	651	ТЭМ2УК	592
ДТЛ-1	817	ПЭ2М	111	ТГМ3Б	652	ТЭМ2УМ	511
ДТЛ-2	818	Р-02	957	ТГМ4	653	ТЭМ2УМТ	514
ДУОМАТИК 09-32	917	Р-2000	903	ТГМ4А	658	ТЭМ2УС	513
		РА-1	852	ТГМ4Б	646	ТЭМ2УТ	515
ДУОМАТИК 09-3Х	954	РА2	851	ТГМ4Л	675	ТЭМ3	563
		РБ	968	ТГМ6	659	ТЭМ5	545
ДЭЛ1	819	РМ-80	942	ТГМ6А	660	ТЭМ7	547
КТМ, МКТ-1	930	РМ-2002	943	ТГМ6В	670	ТЭМ7А	509
М62	531	РОМ-3	904	ТГМ6Д	669	ТЭМ7С	564
М62евр	600	РОМ-4,	970	ТГМ7	663	ТЭМ9	605
М62К	523	РОМ-3М		ТГМ40-01	657	ТЭМ14	627

Продолжение таблицы Б1

Серия	Код	Серия	Код	Серия	Код
ТЭМ15	586	ЧМЭЗевр	601	CSM 09-16	934
ТЭМ16	587	ЧМЭЗК	569	Duomatic	920
ТЭМ17	551	ЧМЭЗКевр	641	08-32	
ТЭМ18	552	ЧМЭЗМ	561	Center Tool	
ТЭМ18В	625	ЧМЭЗМе	622	PUSIO-13	730
ТЭМ18Г	553	ЧМЭЗТ	562	SSP 110 SW	950
ТЭМ18Д	567	ЧМЭЗТевр	602	Unimat	918
ТЭМ18ДМ	607	ЧМЭЗЭ	559	Compact	
ТЭМ21	589	ЧМЭ5	560	08-16	
ТЭМ31	612	ЧС1	101	STRAIT	
ТЭМ31Г	635	ЧС2	102	WM15S11	764
ТЭМ31М	634	ЧС2К	108	WM15S12	763
ТЭМ103	615	ЧС2Т	103	USP 2005	927
ТЭМ ТМХ	620	ЧС3	104	SW	
ТЭМ КЗ	624	ЧС4	202	ZT-250	951
ТЭП10	502	ЧС4Т	203		
ТЭП10Л	503	ЧС6	106		
ТЭП60	504	ЧС7	107		
ТЭП70	506	ЧС8	207		
ТЭП70БС	510	ЧС200	105		
ТЭП70У	520	ЩОМ-6Б	912		
ТЭП75	507	ЩОМ-6БМ	941		
ТЭП80	512	ЩОМ-6У	945		
ТЭП150	594	ЭП1	234		
ТЭУ-400	960	ЭП1М	256		
ТЭУ-630	961	ЭП1П	257		
УБРМ	966	ЭП1У	258		
УМ	909	ЭП2К	109		
УНИМАТ	916	ЭП10	275		
08-275/3S		ЭП20	273		
УНИМАТ	956	ЭП200	269		
08-475		09-3X	919		
УТМ-1,	964	DYNAMIC			
УТМ-2		BDS-200	923		
УТМ-1А	963	Bjorke	933		
ЧМЭ2	556	DGS-62N	935		
ЧМЭ3	557	С30 7Ai	596		
ЧМЭЗБ	555	С36 7i	595		

