

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Блоки управления БУ-3

#### Назначение средства измерений

Блоки управления БУ-3 (далее – БУ-3) предназначены для измерительных преобразований угла поворота оси колесной пары локомотива в значения длины (пройденного пути), скорости и линейного ускорения, для измерительного преобразования силы постоянного электрического тока в значение давления, для измерений интервалов времени.

#### Описание средства измерений

Конструкция БУ-3 представляет собой литую лицевую панель с закрепленными на ней составляющими узлами, и закрытую с задней стороны кожухом.

БУ-3 принимает частотные сигналы от датчиков угла поворота, установленных на осях колесных пар, аналоговые сигналы от датчиков давления и двоичные сигналы от системы автоматической локомотивной сигнализации АЛС, обрабатывает полученную информацию и по каналам ИРПС или CAN-каналу передает во внешние устройства для индикации и регистрации величин скорости, ускорения, общего пробега локомотива, давления в тормозной магистрали, времени разрядки (плотности) тормозной системы и т.п.

Информация о диаметрах колесных пар, на осях которых находятся датчики угла поворота, уставки скоростей, номер и тип локомотива, а также другие условно-постоянные признаки хранятся в электрически перепрограммируемом запоминающем устройстве.

БУ-3 имеет 8 модификаций, характеристики которых приведены в разделе «Метрологические и технические характеристики», а состав приведен в разделе «Комплектность средств измерений».

Модификация БУ-3П осуществляет регистрацию поездной информации в модуль памяти МПМЭ-128 (ёмкость 128 Кбайт). Модификации БУ-3ПА, БУ-3ПВ осуществляют регистрацию поездной информации в модуль памяти МПМЭ-128 или МПМЭ-1.0 (ёмкость 1 Мбайт). Модификации БУ-3ПА/СН, БУ-3ПВ/СН осуществляют регистрацию поездной информации в модуль памяти СН/БЛОК (ёмкость 252 Мбайт).

Фотография общего вида БУ-3А, БУ-3А/1 приведена на рисунке 1.



Рисунок 1

Фотография общего вида БУ-3В приведена на рисунке 2.



Рисунок 2

Фотография общего вида БУ-3П приведена на рисунке 3.



Рисунок 3

Фотография общего вида БУ-3ПА приведена на рисунке 4.



Рисунок 4

Фотография общего вида БУ-3ПВ приведена на рисунке 5.



Рисунок 5

Фотография общего вида БУ-3ПА/СН приведена на рисунке 6.



Рисунок 6

Фотография общего вида БУ-3ПВ/СН приведена на рисунке 7.



Рисунок 7

Знак поверки наносится на формуляр.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) БУ-3 имеет один уровень (низкий) – встроенное ПО.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения БУ-3 приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные ПО                     | Значение                |                      |                                                          |
|-------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                 | БУ-3А,<br>БУ-3А/1       | БУ-3В                | БУ-3ПА,<br>БУ-3ПА/СН                                     |
| Идентификационное наименование ПО               | КРДЗРЗU.COM<br>P1521-65 | КРДЗРЗU.COM<br>P1532 | cc03-uart-1_0_1.bin,<br>so_proc.hex<br>460.3557.00109-08 |
|                                                 |                         |                      | bu3pv.hex<br>460.3557.00203-07                           |
| Номер версии<br>(идентификационный номер)<br>ПО | 6.5                     | 8.5                  | 08                                                       |
|                                                 |                         |                      | 07                                                       |

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные ПО                     | Значение                                                     |                                                              |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                 | БУ-3П                                                        | БУ-3ПВ,<br>БУ-3ПВ/СН                                         |
| Идентификационное наименование ПО               | cc03-uart-1_0_1.bin,<br>so_proc.hex<br>643.00227442.00109-08 | cc03-uart-1_0_1.bin,<br>so_proc.hex<br>643.00227442.00109-08 |
|                                                 |                                                              | bu3pv.hex<br>643.00227442.00203-14                           |
|                                                 | Bu3p.bin<br>460.3557.00110-12                                | BlokControll.hex<br>460.3557.00128-03                        |
| Номер версии<br>(идентификационный номер)<br>ПО | 08                                                           | 08                                                           |
|                                                 |                                                              | 14                                                           |
|                                                 | 12                                                           | 03                                                           |

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики для модификаций БУ-3 приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                    | Значение                   |                            |                            |                            |                            |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                                                                                                                                                                | БУ-3А                      | БУ-3А/1                    | БУ-3В                      | БУ-3П                      | БУ-3ПА,<br>БУ-3ПА/СН       | БУ-3ПВ,<br>БУ-3ПВ/СН       |
| Диапазон измерений скорости движения локомотива (мотор-вагона), км/ч                                                                                                           | от 0 до 300                | от 0 до 300                | от 0 до 300                | от 0 до 150                | от 0 до 150                | от 0 до 150                |
| Диапазон измерений ускорения торможения и разгона, м/с <sup>2</sup> .                                                                                                          | от минус 0,99 до плюс 0,99 | от минус 0,99 до плюс 0,99 | от минус 0,99 до плюс 0,99 | от минус 0,99 до плюс 0,99 | от минус 0,99 до плюс 0,99 | от минус 0,99 до плюс 0,99 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений скорости движения локомотива:                                                                                    |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
| • в диапазоне измерений от 0 до 300 км/ч, км/ч                                                                                                                                 | ±1,5                       | ±1,5                       | ±1,5                       | -                          | -                          | -                          |
| • в диапазоне измерений от 1 до 9,9 км/ч, км/ч                                                                                                                                 | -                          | -                          | -                          | ±0,1                       | ±0,1                       | ±0,1                       |
| • в диапазоне измерений от 10 км/ч до верхнего предела шкалы, км/ч                                                                                                             | -                          | -                          | -                          | ±1,0                       | ±1,0                       | ±1,0                       |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности регистрации скорости движения на бумажную ленту, км/ч                                                                      | ±2,5                       | ±2,5                       | ±2,5                       | -                          | -                          | -                          |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ускорения в диапазоне от минус 0,99 до плюс 0,99 м/с <sup>2</sup> и при скорости более 20 км/ч, м/с <sup>2</sup> | ±0,02                      | ±0,02                      | ±0,02                      | ±0,02                      | ±0,02                      | ±0,02                      |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений пройденного пути (на 20 км пройденного пути), км                                                                 | ±0,1                       | ±0,1                       | ±0,1                       | ±0,1                       | ±0,1                       | ±0,1                       |
| Диапазон измерений давления в тормозной магистрали (по первому каналу), кПа                                                                                                    | от 0 до 980                | от 0 до 980                | от 0 до 980                | от 0 до 980                | от 0 до 980                | от 0 до 980                |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений давления в тормозной магистрали (по первому каналу) в диапазоне от 59 до 637 кПа, кПа                            | ±25                        | ±25                        | ±25                        | ±15                        | ±15                        | ±15                        |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                                                                                                                                  | Значение     |              |              |                        |                         |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                              | БУ-3А        | БУ-3А/1      | БУ-3В        | БУ-3П                  | БУ-3ПА,<br>БУ-3ПА/СН    | БУ-3ПВ,<br>БУ-3ПВ/СН    |
| Диапазон измерений и регистрации величины давления по второму каналу, кПа                                                                                    | -            | -            | -            | от 600 до $P_{\max}$ * | от 0 до $P_{\max}$ *    | от 0 до 980             |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности регистрации давления по второму каналу:                                                                 |              |              |              |                        |                         |                         |
| • для диапазона от 600 кПа до $P_{\max}$ , %                                                                                                                 | -            | -            | -            | $\pm 1,5$              | -                       | -                       |
| • для диапазона от 49 кПа до $P_{\max}$ , %                                                                                                                  | -            | -            | -            | -                      | $\pm 1,5$               | $\pm 1,5$               |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений давления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной, на каждые 10 °С, кПа: |              |              |              |                        |                         |                         |
| • в тормозной магистрали (по первому каналу);                                                                                                                | $\pm 10$     | $\pm 10$     | $\pm 10$     | $\pm 10$               | $\pm 10$                | $\pm 10$                |
| • по второму каналу.                                                                                                                                         | -            | -            | -            | $\pm 25$               | $\pm 1\%$ от $P_{\max}$ | $\pm 1\%$ от $P_{\max}$ |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений давления при влажности $(98 \pm 2)\%$ и температуре окружающего воздуха плюс 25 °С, кПа:            |              |              |              |                        |                         |                         |
| • в тормозной магистрали (по первому каналу);                                                                                                                | $\pm 10$     | $\pm 10$     | $\pm 10$     | $\pm 10$               | $\pm 10$                | $\pm 10$                |
| • по второму каналу.                                                                                                                                         | -            | -            | -            | $\pm 25$               | $\pm 1\%$ от $P_{\max}$ | $\pm 1\%$ от $P_{\max}$ |
| Диапазон измерений времени спада давления в главном резервуаре, с                                                                                            | от 10 до 300 | от 10 до 300 | от 10 до 300 | -                      | -                       | -                       |
| Пределы допускаемой основной погрешности измерений времени уменьшения давления в тормозной магистрали:                                                       |              |              |              |                        |                         |                         |
| • относительной в диапазоне от 30 до 300 с, %;                                                                                                               | $\pm 7$      | $\pm 7$      | $\pm 7$      | -                      | -                       | -                       |
| • абсолютной в диапазоне от 10 до 30 с, с                                                                                                                    | $\pm 2$      | $\pm 2$      | $\pm 2$      | -                      | -                       | -                       |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                                                            | Значение               |                        |                        |                        |                        |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                                                                                        | БУ-3А                  | БУ-3А/1                | БУ-3В                  | БУ-3П                  | БУ-3ПА,<br>БУ-3ПА/СН   | БУ-3ПВ,<br>БУ-3ПВ/СН   |
| Диапазон перемещения транспортного средства от заданной машинистом отметки, м          | -                      | -                      | -                      | от 0 до 100            | от 0 до 100            | от 0 до 100            |
| Пределы основной абсолютной погрешности перемещения транспортного средства, м          | -                      | -                      | -                      | ±0,5                   | ±0,5                   | ±0,5                   |
| Диапазон отсчёта текущего времени                                                      | от 0 до 23 ч<br>59 мин | от 0 до 23 ч<br>59 мин | от 0 до 23 ч<br>59 мин | от 0 до 23 ч<br>59 мин | от 0 до 23 ч<br>59 мин | от 0 до 23 ч<br>59 мин |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности отсчета текущего времени за 8 ч, с | ±60                    | ±60                    | ±60                    | ±60                    | ±60                    | ±60                    |

Таблица 4 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                              | Значение     |              |              |              |                                                      |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                                                                          | БУ-3А        | БУ-3А/1      | БУ-3В        | БУ-3П        | БУ-3ПА,<br>БУ-3ПА/СН                                 | БУ-3ПВ,<br>БУ-3ПВ/СН                                 |
| Время хранения информации в модуле памяти, ч                                                             | -            | -            | -            | 8000         | 8000 <sup>1</sup>                                    | 8000 <sup>1</sup>                                    |
| Количество входов двоичных сигналов (логический «0» - от 0 до 2,4 В; логическая «1» - от 33,6 до 62,4 В) | 28           | 28           | 30           | -            | -                                                    | 3                                                    |
| Количество входов двоичных сигналов (логический «0» - от 0 до 0,5 В; логическая «1» - от 9 до 11 В)      | -            | -            | -            | 8            | 8                                                    | 8                                                    |
| Напряжения питания, В                                                                                    | (24,0 ± 1,5) | (24,0 ± 1,5) | от 35 до 165 | от 35 до 165 | от 35 до 165                                         | от 35 до 165                                         |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                                     | 60           | 60           | 60           | 40           | 40                                                   | 40                                                   |
| Габаритные размеры, мм                                                                                   | 260×140×345  | 260×140×345  | 260×140×345  | 256×206×154  | 156×206×121 <sup>2</sup><br>156×206×149 <sup>3</sup> | 164×240×111 <sup>2</sup><br>164×240×123 <sup>3</sup> |
| Масса, кг, не более                                                                                      | 10           | 10           | 12           | 4,2          | 3,2                                                  | 3,3                                                  |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                       | 10           | 10           | 10           | 12           | 12                                                   | 12                                                   |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                                  | 8000         | 8000         | 8000         | 25000        | 40000                                                | 40000                                                |

Продолжение таблицы 4

[illegible]



### Знак утверждения типа

наносят на табличку БУ-3 методом металлофото, на титульные листы формуляра, руководства по эксплуатации и методики поверки (место нанесения – вверху справа) типографическим способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведён в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                                                                      | Обозначение     | Количество, шт. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Блок управления БУ-3А<br>Комплект ЗИП согласно АМВ2.390.039-02 ЗИ<br>Эксплуатационные документы согласно АМВ2.390.039-02 ВЭ,<br>в том числе методика поверки АМВ2.390.039 Д5      | АМВ2.390.039-02 | 1               |
| Блок управления БУ-3А/1<br>Комплект ЗИП согласно АМВ2.390.039-03 ЗИ<br>Эксплуатационные документы согласно АМВ2.390.039-03 ВЭ,<br>в том числе методика поверки АМВ2.390.039 Д5    | АМВ2.390.039-03 | 1               |
| Блок управления БУ-3В<br>Комплект ЗИП согласно АМВ2.390.039-04 ЗИ<br>Эксплуатационные документы согласно АМВ2.390.039-04 ВЭ,<br>в том числе методика поверки АМВ2.390.039 Д5      | АМВ2.390.039-04 | 1               |
| Блок управления БУ-3П<br>Комплект монтажных частей ЦАКТ.468931.003<br>Эксплуатационные документы согласно ЦАКТ.468332.007 ВЭ,<br>в том числе методика поверки АМВ2.390.039 Д5     | ЦАКТ.468332.007 | 1               |
| Блок управления БУ-3ПА<br>Комплект монтажных частей ЦАКТ.468931.003<br>Эксплуатационные документы согласно ЦАКТ.468332.012 ВЭ,<br>в том числе методика поверки АМВ2.390.039 Д5    | ЦАКТ.468332.012 | 1               |
| Блок управления БУ-3ПВ<br>Комплект монтажных частей ЦАКТ.468931.003<br>Эксплуатационные документы согласно ЦАКТ.468332.013 ВЭ,<br>в том числе методика поверки АМВ2.390.039 Д5    | ЦАКТ.468332.013 | 1               |
| Блок управления БУ-3ПА/СН<br>Комплект монтажных частей ЦАКТ.468931.003<br>Эксплуатационные документы согласно ЦАКТ.468332.012 ВЭ,<br>в том числе методика поверки АМВ2.390.039 Д5 | ЦАКТ.468332.012 | 1               |
| Блок управления БУ-3ПВ/СН<br>Комплект монтажных частей ЦАКТ.468931.003<br>Эксплуатационные документы согласно ЦАКТ.468332.013 ВЭ,<br>в том числе методика поверки АМВ2.390.039 Д5 | ЦАКТ.468332.013 | 1               |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 руководства по эксплуатации АМВ2.390.039 РЭ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к блокам управления БУ-3

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»