

Регистрационный № 52143-12

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тестеры-анализаторы сетей Ethernet Беркут-ЕТХ, Беркут-ЕТ

#### Назначение средства измерений

Тестеры-анализаторы сетей Ethernet Беркут-ЕТХ, Беркут-ЕТ (далее - анализаторы) предназначены для формирования цифрового измерительного сигнала с заданной тактовой частотой при тестировании каналов передачи данных с интерфейсами Ethernet/Gigabit Ethernet/10 Gigabit Ethernet.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на воспроизведении эталонной частоты задающим генератором импульсных сигналов с встроенным кварцевым источником тактовой частоты, формировании на выходе анализатора импульсного сигнала, соответствующего трафику передачи данных (потока пакетов цифровой информации) на разных уровнях (физическом, канальном, сетевом) сети; логическом анализе структуры импульсного сигнала (трафика), поступающего на вход анализатора; создании статистики сети (пропускная способность, предельная нагрузка, задержка распространения пакетов, уровень потерь кадров, пакетный джиттер, битовые ошибки) и создании шлейфа на 4 разных уровнях сети (физическом, канальном, сетевом и транспортном).

Анализаторы позволяют выполнять тестирование на электрических интерфейсах 10/100/1000 BASE-T, а также оптических интерфейсах 1G (1000BASE-SX, 1000BASE-LX, 1000BASE-EX); анализаторы Беркут-ЕТХ, кроме того, на оптических интерфейсах 10G (10GBASE-SR/SW, 10GBASE-LR/LW, 10GBASE-ER/EW).

Конструктивно анализаторы представляют собой малогабаритные приборы. По отдельному заказу, может поставляться устройство образования шлейфа Беркут-ЕТЛ, работающее с Беркут-ЕТ и не имеющее метрологических характеристик.

Конструкция анализаторов обеспечивает ограничение доступа к определенным частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства путем пломбирования. Пломбирование производится с помощью однократно наклеиваемой ленты с уникальным изображением, которая наносится на винты крепления задней стенки анализатора.

Серийный номер, в виде числового или буквенно-числового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится типографским способом на наклейку, крепящуюся на заднюю панель корпуса.

Нанесение знака поверки на корпус средства измерений не предусмотрено.

Общий вид анализаторов с указанием мест пломбировки, нанесения знака утверждения типа, серийного номера приведены на рисунках 1 - 3.



Рисунок 1 – Общий вид тестеров-анализаторов сетей Ethernet Беркут-ЕТХ с вариантами лицевой панели и размещения разъемов. Лицевая, боковая и верхняя панели



Рисунок 2 – Общий вид тестеров-анализаторов сетей Ethernet Беркут-ЕТ с вариантами размещения разъемов. Лицевая, боковая и верхняя панели

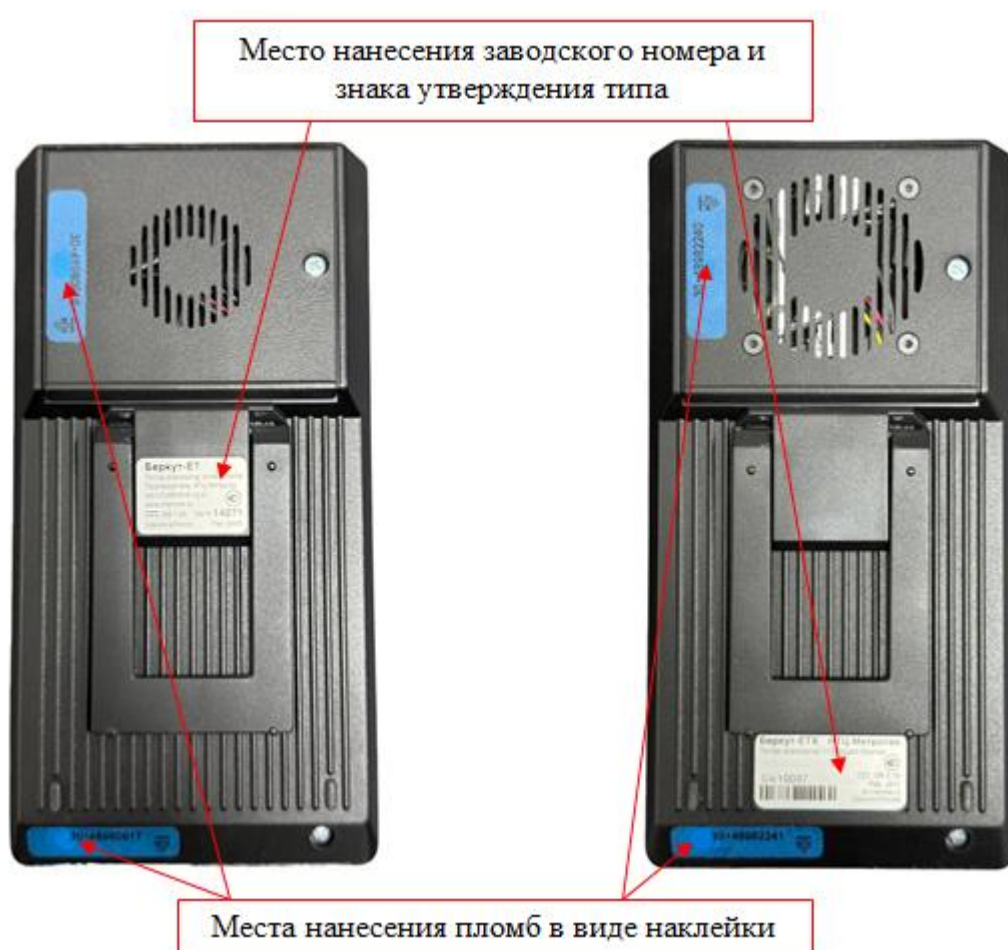


Рисунок 3 – Места нанесения пломб, серийного номера, знака утверждения типа

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) встроенное, с управляющими функциями. Запись ПО осуществляется в процессе производства. Доступ к внутренним частям анализаторов, включая процессор, защищен конструкцией анализаторов и этикеткой. Модификация ПО возможна только на предприятии изготовителя.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                             |                                      |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                 | Микрокод ЦП и ПЛИС Беркут-ЕТХ        | Микрокод ЦП и ПЛИС Беркут-ЕТ         |
| Идентификационное наименование ПО               | b3etx+1-files.urom                   | b3et-fsimage.bin                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 0.0.6-35                             | 0.3.6-3                              |
| Цифровой идентификатор ПО                       | be39dc6292e4daffe48e2a<br>ab40a472ed | 1b9f412a0d794e18903c2<br>8b40b146909 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                  | MD5                                  |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                | Значение                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Опорная частота тестового сигнала интерфейса 1G Ethernet, МГц                                                                                                                                              | 62,5                                                                                                      |
| Пределы допускаемой относительной погрешности опорной частоты тестового сигнала                                                                                                                            | $\pm 100 \cdot 10^{-6}$<br>( $\pm 100$ ppm)                                                               |
| Мощность на выходе оптических интерфейсов, дБм <sup>1)</sup><br>10GBASE-SR/SW 850 нм<br>10GBASE-LR/LW 1310 нм<br>10GBASE-ER/EW 1550 нм<br>1000BASE-SX 850 нм<br>1000BASE-LX 1310 нм<br>1000BASE-EX 1310 нм | от -7,3 до -1,0<br>от -8,2 до -0,5<br>от +4,0 до -4,7<br>от -9,5 до 0<br>от -11,0 до -3,0<br>от -4,5 до 0 |
| <sup>1)</sup> где дБм – дБ относительно 1 мВт                                                                                                                                                              |                                                                                                           |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                           | Значение                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1                                                                                                                     | 2                        |
| Параметры электрического питания:<br>напряжение постоянного тока внешнего источника, В<br>- Беркут-ЕТХ<br>- Беркут-ЕТ | 18-19*<br>12 или 18*     |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм<br>- Беркут-ЕТХ<br>- Беркут-ЕТ                                           | 200×101×59<br>200×101×44 |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                       | 2                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Масса, кг, не более<br>- Беркут-ЕТХ<br>- Беркут-ЕТ                                                                      | 0,94<br>0,64      |
| Рабочие условия применения:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха при 25 °С, %, до | от 0 до +35<br>90 |
| Условия транспортирования и хранения:<br>- температура окружающей среды, °С                                             | от -10 до +45     |
| * указано на маркировочной этикетке                                                                                     |                   |

### Знак утверждения типа

наносится на заднюю сторону прибора в виде наклеиваемой этикетки в месте, указанном на рисунке 2, и на руководство по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность анализаторов приведена в таблицах 4, 5.

Таблица 4 – Комплект поставки анализатора Беркут-ЕТХ

| Наименование                                | Обозначение         | Количество |
|---------------------------------------------|---------------------|------------|
| Тестер-анализатор сетей Ethernet Беркут-ЕТХ | ДДГМ.030.000.001    | 1 шт.      |
| Блок питания                                |                     | 1 шт.      |
| Кабель (220 В, 3-полюсный)                  |                     | 1 шт.      |
| Кабель USB                                  |                     | 1 шт.      |
| Кабель Ethernet                             |                     | 1 шт.      |
| Паспорт                                     | ДДГМ.030.000.001 ПС | 1 экз.     |
| Компакт-диск с документацией                |                     | 1 шт.      |

Таблица 5 – Комплект поставки анализатора Беркут-ЕТ

| Наименование                               | Обозначение          | Количество |
|--------------------------------------------|----------------------|------------|
| Тестер-анализатор сетей Ethernet Беркут-ЕТ | ДДГМ.030.000.001     | 1 шт.      |
| Блок питания                               |                      | 1 шт.      |
| Кабель (220 В, 3-полюсный)*                |                      | 1 шт.      |
| Кабель USB                                 |                      | 1 шт.      |
| Кабель Ethernet                            |                      | 1 шт.      |
| Паспорт                                    | ДДГМ.030.000.001 ПС  | 1 экз.     |
| Краткое руководство по эксплуатации        | ДДГМ.030.000.001 РЭ1 | 1 экз.     |
| Компакт-диск с документацией               |                      | 1 шт.      |
| * в зависимости от модели блока питания    |                      |            |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 10 «Измерения» руководства по эксплуатации ДДГМ.030.000.001 РЭ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Технические условия ДДГМ.030.000.001 ТУ «Тестер-анализатор сетей Ethernet. Беркут-ЕТ. Беркут-ЕТХ. Технические условия»

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр Метротек»  
(ООО «НТЦ Метротек»)  
ИНН 9715250083  
Адрес: 127322, г. Москва, ул. Яблочкова, д.21, корп. 3  
Телефон/факс: +7 (495) 961-00-71

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ «СвязьТест» ФГУП ЦНИИС, зарегистрирован в Госреестре СИ  
под № 30112-07, аттестат действителен до 01.01.2013  
Адрес: 111141, Москва, 1-й проезд Перова поля, д. 8  
Телефон +7 (495) 368-97-70  
Факс: +7 (495) 674-00-67  
E-mail: metrolog@zniis.ru

**В части вносимых изменений**

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»  
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)  
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д.31  
Телефон: +7 (495) 544-00-00  
Факс: +7 (499) 124-99-96  
E-mail: info@rostest.ru  
Web-сайт: www.rostest.ru  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.310639

Регистрационный № 61348-15

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи температуры вторичные «Барьер искробезопасности ЛПА-151»

### Назначение средств измерений

Преобразователи температуры вторичные «Барьер искробезопасности ЛПА-151» (далее - преобразователи) предназначены для измерений и преобразования выходных электрических параметров термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП или термопар), а также входного сигнала напряжения или сопротивления постоянному току в выходной сигнал силы постоянного тока в диапазоне 4 - 20 мА, в том числе и при установке первичных преобразователей во взрывоопасных зонах.

### Описание средства измерений

К настоящему типу относятся преобразователи исполнений: ЛПА-151-101, ЛПА-151-201, ЛПА-151-111, ЛПА-151-211.

Принцип действия преобразователей основан на измерении и преобразовании сигнала от первичных преобразователей температуры. Сигнал от термопреобразователей ТС, ТП и датчиков с выходным сигналом напряжения постоянного тока (от минус 140 до плюс 140 мВ) или электрического сопротивления постоянному току (от 5 до 235 Ом), линейаризуется, масштабируется и преобразуется в выходной унифицированный сигнал силы постоянного тока, линейный по отношению к температуре, сопротивлению или напряжению первичного преобразователя температуры. При включении напряжения питания преобразователь выполняет самотестирование. Преобразователи выполнены в виде блоков с клеммами для монтажа на DIN-рейку.

Исполнения преобразователей различаются количеством измерительных каналов (1 или 2) и количеством заложенных НСХ первичных термопреобразователей.

Маркировка преобразователей выполнена методом лазерной гравировки и содержит: обозначение ЛПА-151-ХУ1, где Х - количество каналов «1» или «2», У - поддерживаемые датчики, «0» - термопреобразователи сопротивления и термопары, «1» - термопреобразователи сопротивления; фирменный знак и наименование предприятия-изготовителя, маркировку взрывозащиты, знак взрывобезопасности, знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза, знак утверждения типа, схему подключения первичных преобразователей, заводской номер в формате не менее 6 арабских цифр по принятой нумерации предприятия – изготовителя.

Нанесение знака поверки на преобразователь не предусмотрено.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

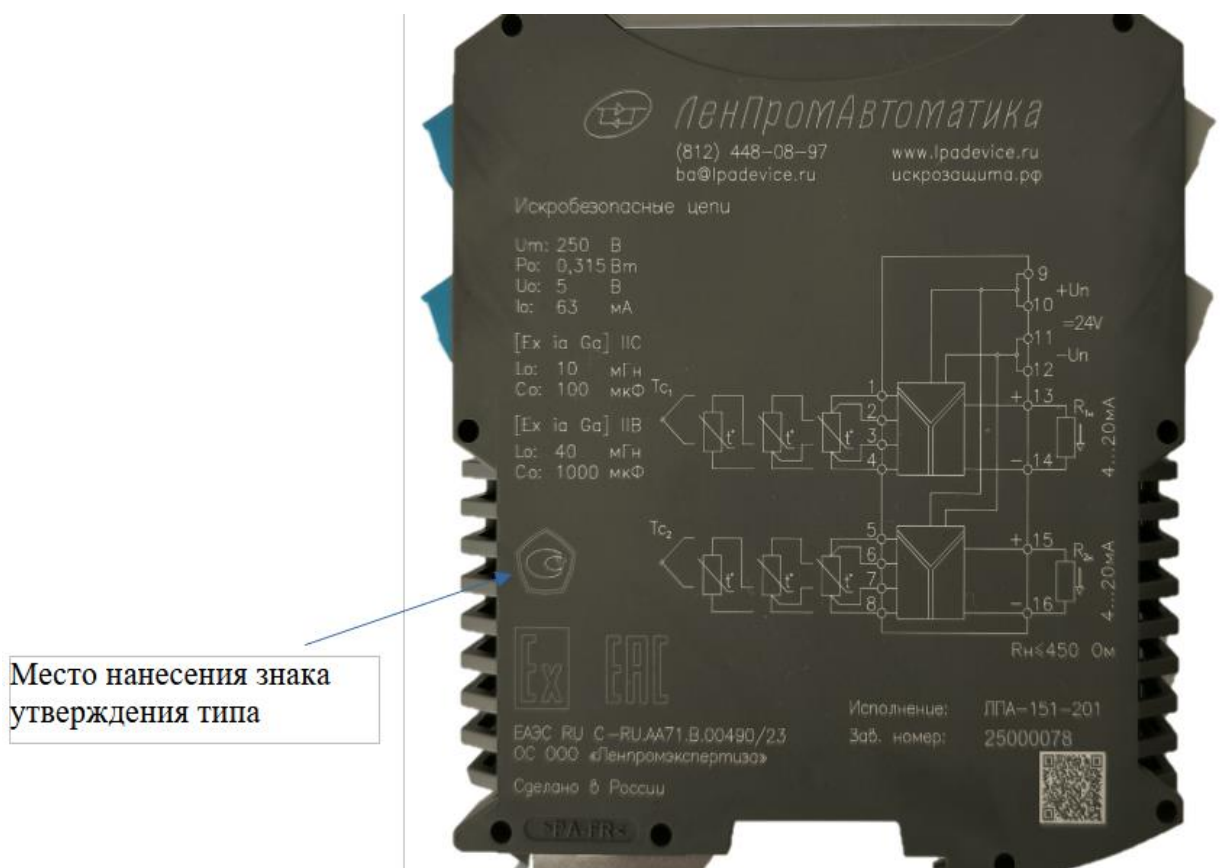


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей «Барьер искробезопасности ЛПА-151»

### Программное обеспечение

Преобразователи функционируют под управлением встроенного программного обеспечения, которое является неотъемлемой частью прибора. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, передачи, обработки и формирования выходного унифицированного сигнала.

Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

Для конфигурации диапазона и типа подключаемого первичного преобразователя используется ПО «Конфигуратор технических средств» для персонального компьютера, которое также отображает номер версии прошивки встроенного ПО преобразователя.

Защита встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений соответствуют уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

|                                                                                                                                                    |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                                  | -     |
| Номер версии (идентификационный номер) встроенного ПО                                                                                              | 1.X.Y |
| X - цифры от 4 до 9; Y - цифры от 0 до 9 (отражают номер подверсии и сборки ПО, изменение которых не затрагивает метрологически значимую часть ПО) |       |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                              | Значение                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон преобразования сигналов первичных преобразователей в температурном эквиваленте, °C                                                                                                                                                                                                              | от -270 до +2500                                                          |
| Диапазон измерений напряжения постоянного тока, мВ                                                                                                                                                                                                                                                       | от -140 до +140                                                           |
| Диапазон измерений сопротивления постоянному току, Ом                                                                                                                                                                                                                                                    | от 5 до 235                                                               |
| Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности, <sup>1)</sup> %                                                                                                                                                                                                              | ± 0,1                                                                     |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности компенсации температуры свободных концов термопары при температуре окружающей среды $20 \pm 5$ °C, <sup>1)</sup> °C                                                                                                                                  | ± 1,0                                                                     |
| Схема подключения                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2-х, 3-х, 4-х проводная для ТС,<br>2-х проводная для ТП                   |
| Измерительный ток, мА                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 – для 4-х проводной;<br>1 – для 2-х и 3-х проводной<br>схем подключения |
| Максимальное сопротивление соединительных проводов на входе, Ом                                                                                                                                                                                                                                          | 30 для каждого провода                                                    |
| Унифицированный выход, мА                                                                                                                                                                                                                                                                                | конфигурируемый: от 4 до 20<br>или от 20 до 4, 2-х пр. схема              |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры эксплуатации от $20 \pm 5$ °C на 1 °C, <sup>2)</sup> %                                                                                                                                                      | ± 0,005                                                                   |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от 24 В на 1 В, <sup>2)</sup> %                                                                                                                                                                      | ± 0,005                                                                   |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением сопротивления нагрузки от 250 Ом на 1 Ом, <sup>2)</sup> %                                                                                                                                                               | ± 0,0002                                                                  |
| <p>1) Погрешность преобразования указана без учета погрешности первичных преобразователей;</p> <p>2) Приведены пределы допускаемой дополнительной погрешности, приведенной к диапазону измерений температуры, напряжения или сопротивления постоянному току, вызванные изменением влияющих факторов.</p> |                                                                           |

Таблица 3 – Диапазон преобразования при работе от различных первичных преобразователей

| Элемент на входе                                              | Диапазоны преобразования | Минимальная ширина диапазона измерений |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|
| Типы первичных преобразователей                               |                          |                                        |
| 1                                                             | 2                        | 3                                      |
| Термопреобразователи сопротивления                            |                          |                                        |
| Pt 50; 100 ( $\alpha=0,00385$ )                               | от -200 до +350 °C       | 100 °C                                 |
| 50П; 100П ( $\alpha=0,00391$ )                                | от -200 до +350 °C       |                                        |
| Cu 50; 100 ( $\alpha=0,00428$ )                               | от -180 до +200 °C       |                                        |
| Cu 50; 100 ( $\alpha=0,00426$ )                               | от -50 до +200 °C        |                                        |
| Ni 50; 100 ( $\alpha=0,00617$ )                               | от -69 до +180 °C        |                                        |
| Термоэлектрические преобразователи (ЛПА-151-101, ЛПА-151-201) |                          |                                        |

| 1                                              | 2                            | 3      |
|------------------------------------------------|------------------------------|--------|
| Тип К (NiCr-Ni)                                | от -270 до +1370 °C          | 500 °C |
| Тип J (Fe-CuNi)                                | от -210 до +1200 °C          |        |
| Тип Е (NiCr-CuNi)                              | от -265 до +1000 °C          |        |
| Тип Т (Cu-CuNi)                                | от -265 до +400 °C           |        |
| Тип N (NiCrSi-NiSi)                            | от -265 до +1300 °C          |        |
| Тип R (PtRh-Pt)                                | от -50 до +1760 °C           |        |
| Тип S (PtRh-Pt)                                | от -50 до +1760 °C           |        |
| Тип В (PtRh-Pt)                                | от +200 до +1820 °C          |        |
| Тип А-1 (WRe-WRe)                              | от 0 до +2500 °C             |        |
| Тип А-2 (WRe-WRe)                              | от 0 до +1800 °C             |        |
| Тип А-3 (WRe-WRe)                              | от 0 до +1800 °C             |        |
| Тип L (ТХК)                                    | от -200 до +800 °C           | 300 °C |
| Тип М (ТМК)                                    | от -200 до +100 °C           |        |
| Сопротивление                                  | от 5 до 235 Ом               | 15 Ом  |
| Входной сигнал напряжения постоянного тока, мВ | от -140 до +140              | 15 мВ  |
| Выходной сигнал                                | от 4 до 20 мА; от 20 до 4 мА |        |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                           | Значение                                         |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Напряжение питания постоянного тока, В                                | от 18 до 36                                      |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                   | 2                                                |
| Габаритные размеры, мм, не более<br>Д × Ш × В                         | 113×100×23                                       |
| Масса, г, не более                                                    | 300                                              |
| Маркировки взрывозащиты                                               | [Ex ia Ma] I, [Ex ia Ga] IIC/IIВ, [Ex ia Da] IIС |
| Условия эксплуатации:<br>Диапазон температуры окружающего воздуха, °C | от - 40 до +70                                   |
| Относительная влажность окружающего воздуха при +30 °C, %             | до 100                                           |
| Атмосферное давление, кПа                                             | от 84,0 до 106,7                                 |

Таблица 5 – Показатели надежности

| Наименование характеристики   | Значение |
|-------------------------------|----------|
| Средняя наработка на отказ, ч | 150 000  |
| Средний срок службы, лет      | 12       |
| Гарантийный срок, лет         | 5        |

### Знак утверждения типа

наносится на корпус преобразователей ЛПА-151 методом лазерной гравировки и на титульные листы эксплуатационных документов типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность преобразователей

| Наименование                          | Обозначение                        | Количество                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Преобразователь температуры вторичный | «Барьер искробезопасности ЛПА-151» | 1 шт.                                                                                                                                                                                                  |
| Руководство по эксплуатации           | ЛПА-21.018.04 РЭ                   | 1 шт. (при групповой поставке комплектуется в количестве 1 шт. на партию)                                                                                                                              |
| Паспорт                               | ЛПА-21.018.04 ПС                   | 1 шт. (при групповой поставке комплектуется в количестве 1 шт. на партию с перечислением диапазона заводских номеров либо по требованию заказчика предоставляется отдельный паспорт на каждое изделие) |
| Программное обеспечение               | «Конфигуратор технических средств» | 1 цифровой носитель                                                                                                                                                                                    |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ЛПА-21.018.04 РЭ Преобразователи температуры вторичные «Барьер искробезопасности ЛПА-151-XY1», раздел 9 «Использование по назначению».

## Нормативные документы, устанавливающие требования средству измерений

ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»

ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термпары. Номинальные статические характеристики преобразования»

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденная Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091

Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденная Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520

Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления, утвержденная Приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

Технические условия ТУ 4217-009-13898149-2012

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ленпромавтоматика»

(ООО «Ленпромавтоматика»)

ИНН 7801235649

Адрес места осуществления деятельности: 190020, г. Санкт-Петербург, вн.тер. г. Муниципальный округ Екатерингофский, Бумажного канала наб. д. 18, лит. А, помещ. 10-Н  
тел/факс (812) 448-08-97, 648-24-60

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский  
научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.314555