

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки измерительные LTR

Назначение средства измерений

Установки измерительные LTR предназначены для измерений напряжения, силы тока, электрического сопротивления и частоты электрических сигналов, а также для формирования различных электрических сигналов в высокопроизводительных системах сбора данных и управления объектами.

Описание средства измерений

Принцип действия установок измерительных LTR основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов тока и напряжения. Установки измерительные LTR представляют собой модульную конструкцию, состоящую из прямоугольного корпуса с установленными в нём модулями. Установки измерительные LTR выпускаются в модификациях и исполнениях, указанных на рисунке 1.

В соответствии с поставленными измерительными задачами заказчик при заказе установки измерительной LTR определяет конкретный набор модулей для установки из следующего перечня:

- модули измерительные LTR11 (модификации LTR11, LTR11M);
LTR114; LTR210;
LTR212 (модификации LTR212, LTR212M-1, LTR212M-2, LTR212M-3);
LTR22; LTR24 (модификации LTR24-1, LTR24-2);
LTR27; LTR51;
- модуль-генератор измерительный LTR34 (модификации LTR34-4, LTR34-8);
- модули управления LTR41; LTR42; LTR43 (модификации LTR43, LTR43-0);
- преобразователи электрические измерительные Н-27U01; Н-27U01; Н-27U20; Н-27Т; Н-27I5; Н-27I10; Н-27I20; Н-27R100; Н-27R250 для работы в составе измерительного модуля LTR27;
- преобразователи электрические измерительные Н-51FH; Н-51FL для работы в составе измерительного модуля LTR51.

Характеристики модулей приведены в таблице 2.

Максимальное количество модулей в составе установки измерительной LTR определяется её исполнением, часть 1 (см. рисунок 1). Например, в корпус установки измерительной LTR-EU-16-1 может быть установлено до 16 модулей из приведённого перечня, LTR-U-1-4 – один модуль, LTR-IEU-8-2 – до восьми модулей, LTR-EU-2-5 – до двух модулей.

В паспорте на установку измерительную LTR указываются сведения о модификации, исполнении (часть 1 и часть 2), заводском номере самой установки, а также сведения о входящих её в состав согласно заказу модулях, их заводские номера.

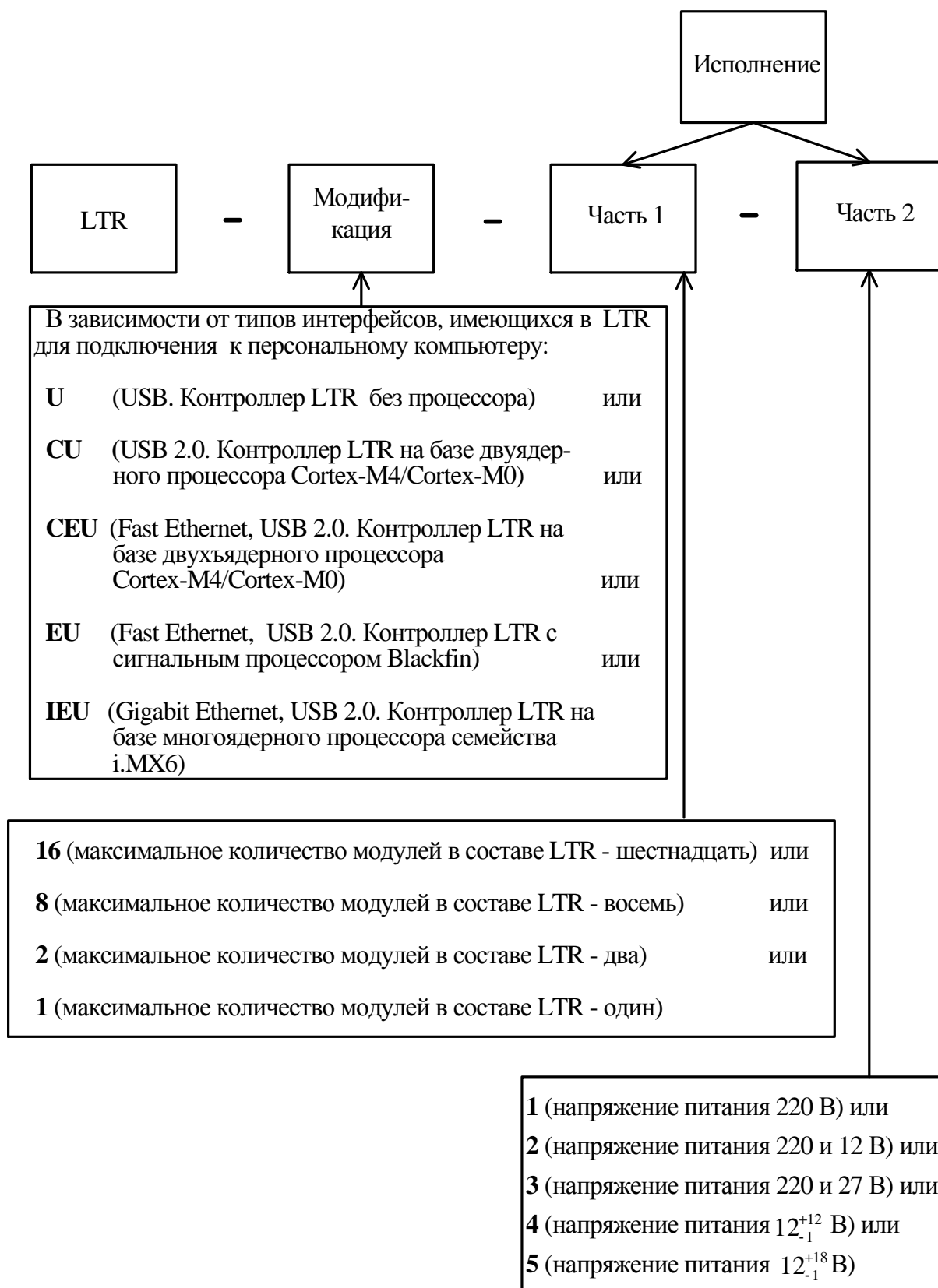


Рисунок 1 – Модификации и исполнения LTR

Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Установки измерительные LTR имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Вклад ПО в суммарную погрешность прибора незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой по сравнению с погрешностью прибора.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	30e6a082659ce8ac0c9298c8b1dc6bbb
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.



Рисунок 2 – Внешний вид установки измерительной LTR-EU-2-5

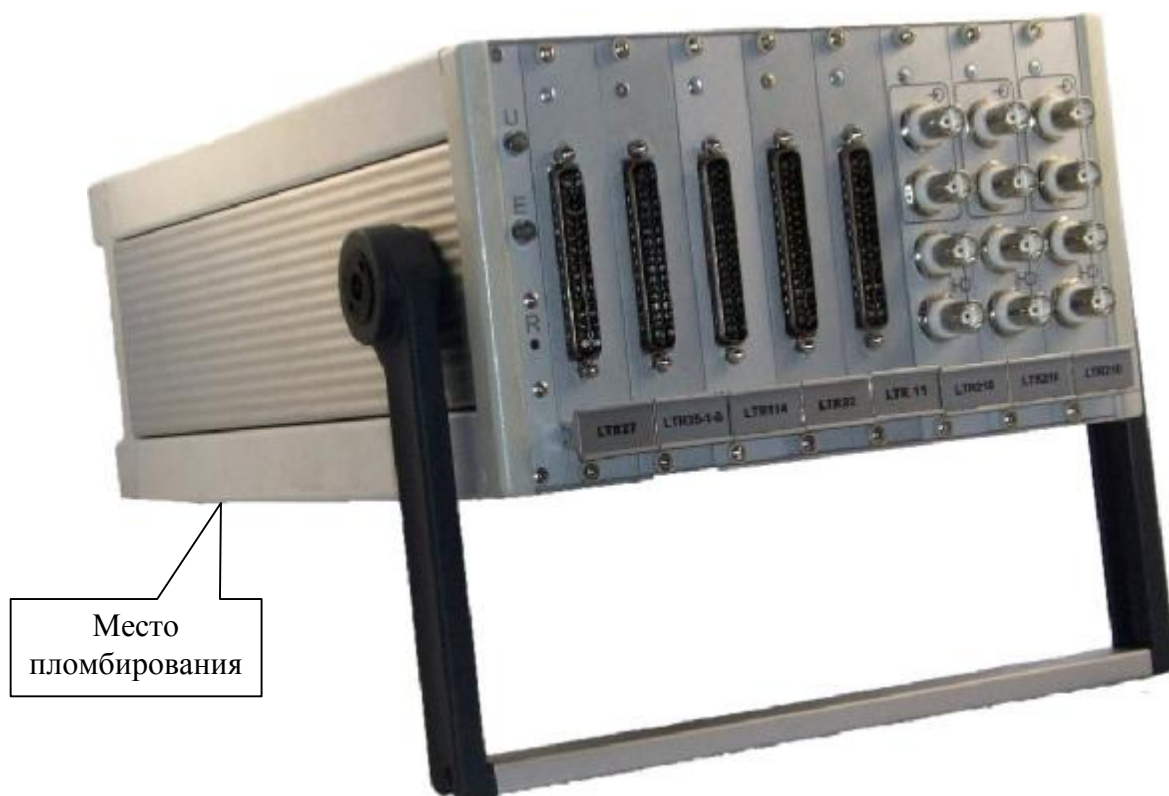


Рисунок 3 – Внешний вид установок измерительных LTR-EU-8-1, LTR-EU-8-2, LTR-EU-8-3



Рисунок 4 – Внешний вид установок измерительных LTR-EU-16-1, LTR-EU-16-2, LTR-EU-16-3

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики установок измерительных LTR приведены в таблицах 2 – 14.

Таблица 2 – Характеристики установок измерительных LTR

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
<u>Модули измерительные LTR11 (модификации LTR11, LTR11M)</u>		
Количество измерительных каналов	—	16 в дифференциальной схеме подключения; 32 в схеме подключения с «общей землей»
Диапазон измерений – напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности – напряжения переменного тока (амплитудное значение измеряемого напряжения не должно превышать конечного значения поддиапазона измерений)	В	От 10^{-5} до 10 От 10^{-4} до 10
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности в поддиапазонах – 0,15 В – 0,6 В – 2,5 В – 10 В	%	±0,5 ±0,1 ±0,05 ±0,05
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока	%	±(0,15 – 10,0) согласно таблицам 3, 4
Коэффициент подавления синфазных помех для помехи, представляющей собой напряжение постоянного тока, и для помехи, представляющей собой напряжение переменного тока частотой 50 Гц	дБ	Не менее 70
Коэффициент подавления помех общего вида для помехи, представляющей собой напряжение постоянного тока	дБ	Не менее 90
Коэффициент подавления помех общего вида для помехи, представляющей собой напряжение переменного тока частотой 50 Гц	дБ	Не менее 90

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений напряжения постоянного тока при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С в поддиапазонах – 0,15 В – 0,6 В – 2,5 В – 10 В	%	±0,25 ±0,05 ±0,025 ±0,025
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений напряжения переменного тока при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С	%	Половина от значений , указанных в таблицах 3, 4
Входное сопротивление	МОм	Не менее 10
Устойчивость к перегрузкам входным сигналом – при включенном питании – при выключенном питании	В	±27 ±16
<u>Модуль измерительный LTR114</u>		
Количество измерительных каналов	—	16 при измерении напряжения постоянного тока или 8 при измерении сопротивления постоянному току
Диапазон измерений – напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности – сопротивления постоянному току	В Ом	От 10 ⁻⁵ до 10 От 0,1 до 4000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности	%	Согласно таблицам 5, 6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току	%	Согласно таблицам 7, 8
Коэффициент подавления синфазных помех для помехи, представляющей собой напряжение постоянного тока и для помехи, представляющей собой напряжение переменного тока частотой 50 Гц	дБ	Не менее 90

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
Коэффициент подавления помех общего вида для помехи, представляющей собой напряжение переменного тока частотой 50 Гц	дБ	Не менее 90
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С	%	Половина от значений, указанных в таблицах 5, 6
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С	%	Половина от значений, указанных в таблицах 7, 8
Входное сопротивление	МОм	Не менее 100
Устойчивость к перегрузкам входным сигналом при включенном питании	В	±20
<u>Модуль измерительный LTR210</u>		
Количество измерительных каналов	—	2
<p>Диапазон измерений</p> <ul style="list-style-type: none"> – напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности – напряжения переменного тока (амплитудное значение измеряемого напряжения не должно превышать конечного значения поддиапазона измерений) 	В	<p>От 10^{-4} до 10</p> <p>От 10^{-4} до 10</p>
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности	%	±0,2
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц	%	±0,2
Коэффициент подавления помех общего вида для помехи, представляющей собой напряжение постоянного тока, и для помехи, представляющей собой напряжение переменного тока частотой 50 Гц	дБ	Не менее 100

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений напряжения постоянного тока при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С	%	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С	%	±0,1
Входное сопротивление	МОм	1 ± 0,01
Устойчивость к перегрузкам входным сигналом	В	±20
<u>Модули измерительные LTR212</u> (модификации LTR212, LTR212М-1, LTR212М-2, LTR212М-3)		
Напряжение постоянного тока источника опорного напряжения из состава модуля, при котором обеспечены метрологические характеристики для модификаций: – LTR212, LTR212М-3 – LTR212М-1, LTR212М-2	В	5,0±0,2 (5,0±0,2); (2,5±0,2)
Количество измерительных каналов	—	4 (четырёхканальный режим работы); 8 (восьмиканальный режим работы)
Диапазон измерений напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности	В	От 10 ⁻⁶ до 0,08
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения разбаланса моста в поддиапазонах	%	Согласно таблице 9
Диапазон компенсации начального разбаланса моста, не менее – при питании моста напряжением (5±0,2) В – при питании моста напряжением (2,5±0,1) В	мВ	75 38
Коэффициент подавления помех общего вида для помехи, представляющей собой напряжение постоянного тока и для помехи, представляющей собой напряжение переменного тока частотой 50 Гц	дБ	Не менее 100

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С	%	Половина от значений, указанных в таблице 9
Входной ток смещения	нА	50
Входное сопротивление	МОм	Не менее 10
Устойчивость к перегрузкам входным сигналом – при питании моста напряжением 5 В – при питании моста напряжением 2,5 В	В	5 2,5
<u>Модуль измерительный LTR22</u>		
Количество измерительных каналов	—	4
Диапазон измерений – напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности – напряжения переменного тока (амплитудное значение измеряемого напряжения не должно превышать конечного значения поддиапазона измерений)	В	От 10^{-5} до 10 От 10^{-6} до 10
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности при частотах преобразования 78,125; 39,062; 17,361 кГц в поддиапазонах – 30 мВ – 100 мВ – 300 мВ; 1 В; 3 В; 10 В	%	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока	%	$\pm(0,15 - 4)$ согласно таблицам 10, 11
Межканальное прохождение входного напряжения постоянного и переменного тока, не более	дБ	Минус 80
Коэффициент подавления помех общего вида для помехи, представляющей собой напряжение постоянного тока, и для помехи, представляющей собой напряжение переменного тока частотой 50 Гц	дБ	Не менее 90

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений напряжения постоянного тока при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, в поддиапазонах – 30 мВ – 100 мВ – 300 мВ; 1 В; 3 В; 10 В	%	±0,5 ±0,25 ±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений напряжения переменного тока при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С	%	Половина от значений , указанных в таблицах 10, 11
Входное сопротивление	МОм	Не менее 10
Устойчивость к перегрузкам входным сигналом	В	±20
<u>Модули измерительные LTR24</u> (модификации LTR24-1, LTR24-2)		
Количество измерительных каналов	—	От 1 до 4
Диапазон измерений – напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности в режиме «Дифференциальный вход» – напряжения переменного тока в режиме «Дифференциальный вход» (амплитудное значение измеряемого напряжения не должно превышать конечного значения поддиапазона измерений) – напряжения переменного тока для модификации LTR24-2 в режиме «ICP-датчик» (для входного напряжения с постоянной составляющей, равной плюс 10 В, и изменением мгновенного значения в пределах от плюс 2,93 до плюс 17,07 В в поддиапазоне 5 В, в пределах от плюс 8,59 до плюс 11,41 В в поддиапазоне 1 В)	В	От 10 ⁻⁵ до 10 От 10 ⁻⁵ до 10 От 10 ⁻³ до 5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности в режиме «Дифференциальный вход»	%	$\pm \left(0,05 + 0,01 \cdot \frac{X_K}{X} \right) \cdot 100\%$ <p>X_K – конечное значение установленного поддиапазона измерений (10 В или 2 В); X – показание LTR24, В</p>
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока – в режиме «Дифференциальный вход» – в режиме «ICP датчик» для модификации LTR24-2	%	Согласно таблице 12 Согласно таблице 13
Межканальное прохождение входного напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока частотой 5 кГц в режиме «Дифференциальный вход», не более	дБ	Минус 80
Коэффициент подавления синфазных помех в режиме «Дифференциальный вход» для помехи, представляющей собой напряжение постоянного тока, и для помехи, представляющей собой напряжение переменного тока частотой 50 Гц	дБ	Не менее 77
Коэффициент подавления помех общего вида в режиме «Дифференциальный вход» для помехи, представляющей собой напряжение постоянного тока, и для помехи, представляющей собой напряжение переменного тока частотой 50 Гц	дБ	Не менее 75
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока в режиме «Дифференциальный вход» при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С	%	$\pm 0,5 \cdot \left(0,05 + 0,002 \cdot \frac{X_K}{X} \right) \cdot 100\%$ <p>X_K – конечное значение установленного поддиапазона измерений (10 В или 2 В); X – показание LTR24, В</p>
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока при изменении температуры окружающего в режиме «Дифференциальный вход» воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С	%	Половина от значений, указанных в таблице 12

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока в режиме «ICP датчик» для модификации LTR24-2 при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С	%	Половина от значений , указанных в таблице 13
Входное сопротивление – в режиме «Дифференциальный вход» – в режиме «ICP датчик» для модификации LTR24-2	МОм	Не менее 10 Не менее 20
Устойчивость к перегрузкам входным сигналом в режиме «Дифференциальный вход»	В	±20
<u>Модуль измерительный LTR27</u>		
Количество измерительных каналов для модуля измерительного LTR27 с преобразователями: – Н-27U10, Н-27U20, Н-27U01, Н-27Т, Н-27I5, Н-27I10, Н-27I20 – Н-27R100, Н-27R250	— —	2 в каждом преобразователе, максимальное количество преобразователей – 8 1 в каждом преобразователе, максимальное количество преобразователей – 8
Диапазон измерений напряжения для модуля измерительного LTR27 с преобразователями: – Н-27U01 – Н-27U10 – Н-27U20 – Н-27Т	В	От 10^{-4} до 1 (положительная и отрицательная полярность) От 10^{-3} до 10 (положительная и отрицательная полярность) От 10^{-3} до 20 (положительная и отрицательная полярность) От 10^{-6} до 0,075 (положительная полярность) и от 10^{-6} до 0,025 (отрицательная полярность)
Диапазон измерений силы постоянного тока для модуля измерительного LTR27 с преобразователями: – Н-27I5 – Н-27I10 – Н-27I20	мА	От 10-3 до 5 (однополярный) От 10-3 до 10 (положительная и отрицательная полярность) От 10-3 до 20 (однополярный)

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
Диапазон измерений сопротивления постоянному току для модуля измерительного LTR27 с преобразователями: – Н-27R100 – Н-27R250	Ом	От 0,1 до 100 От 0,1 до 250
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности для модуля измерительного LTR27 с преобразователями Н-27U, Н-27Т, Н-27I, Н-27R	%	±0,05
Коэффициент подавления помех общего вида для помехи, представляющей собой напряжение постоянного тока, и для помехи, представляющей собой напряжение переменного тока частотой 50 Гц	дБ	Не менее 80
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С для модуля измерительного LTR27 с преобразователями Н-27U, Н-27Т, Н-27I, Н-27R	%	±0,025
Входное сопротивление для модуля измерительного LTR27 с преобразователями: – Н-27U10, Н-27U20 – Н-27U01, Н-27Т – Н-27I5 – Н-27I10, Н-27I20	МОм МОм Ом Ом	1,02±0,02 Не менее 10 392±4 100±1
Устойчивость к перегрузкам для модуля измерительного LTR27 с преобразователями: – Н-27U01, Н-27U10 – Н-27U20 – Н-27Т – Н-27I5 – Н-27I10 – Н-27I20 – Н-27R100, Н-27R250 <u>Модули-генераторы измерительные LTR34 (модификации LTR34-4 и LTR34-8)</u>	В В В мА мА мА мА	±15 ±30 ±2 ±7,5 ±15 ±30 ±6
Количество измерительных каналов	—	4 для модификации LTR34-4; 8 для модификации LTR34-8
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока (амплитудное значение)	В	От 10^{-4} до 10

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
<p>Диапазон установки частоты переменного тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при одном включенном выходе – при двух включенных выходах – при четырех включенных выходах – при восьми включенных выходах 	Гц	<p>От 10 до 16000</p> <p>От 10 до 8000</p> <p>От 10 до 4000</p> <p>От 10 до 2000</p>
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности	%	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности воспроизведения напряжения переменного тока	%	$\pm(0,1 - 1)$ согласно таблице 14
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты переменного тока в рабочих условиях применения	%	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С	%	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности воспроизведения напряжения переменного тока при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С	%	Половина от значений , указанных в таблице 14
Коэффициент гармоник выходного напряжения переменного тока синусоидальной формы амплитудой 5 В, частотой 400 Гц, не более	%	0,05
<p>Выходное сопротивление</p> <ul style="list-style-type: none"> – для выхода «1:1» – для выхода «1:10» 	Ом	<p>50\pm2,5</p> <p>389\pm4</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
<u>Модуль измерительный LTR51</u>		
Количество измерительных каналов	—	2 в каждом преобразователе; максимальное количество преобразователей – 8
Диапазон измерений частоты синусоидальных и периодических импульсных сигналов для модуля измерительного LTR51 с преобразователями: – Н-51FH – Н-51FL	кГц	От 0,02 до 150 От 0,02 до 30
Диапазон измерений периода синусоидальных и периодических импульсных сигналов для модуля измерительного LTR51 с преобразователями: – Н-51FH – Н-51FL	мс	От 0,03 до 50 От 0,006 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты и периода в рабочих условиях применения	%	±0,01
Входное сопротивление	кОм	Не менее 100
Устойчивость к перегрузкам входным сигналом в режиме «Дифференциальный вход» – при включенном питании – при выключенном питании	В	±18 ±15
Количество цифровых входов для модуля управления LTR41	—	16
Количество ключей управления для модуля управления LTR42	—	16
Количество цифровых линий ввода-вывода для модуля управления LTR43	—	32
Количество цифровых линий синхронизации для модулей управления LTR41, LTR42, LTR43	—	2

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
Питание – напряжение переменного тока частотой 50 Гц – постоянное напряжение – постоянное напряжение – постоянное напряжение – постоянное напряжение	В	(220 ± 22) (дополнительные номера исполнения 1, 2, 3) $(12 \pm 1,2)$ (дополнительный номер исполнения 2) $(27 \pm 2,7)$ (дополнительный номер исполнения 3) 12_{-1}^{+12} (дополнительный номер исполнения 4) 12_{-1}^{+18} (дополнительный номер исполнения 5)
Потребляемая мощность, не более, для установки измерительной: – LTR-U-1-4 – LTR-CU-1-4, LTR-CEU-1-4 – LTR-EU-2-5 – LTR-U-8-1, LTR-EU-8-1 – LTR-U-8-2, LTR-U-8-3, LTR-EU-8-2, LTR-EU-8-3 – LTR-IEU-8-1 – LTR-IEU-8-2, LTR-IEU-8-3 – LTR-U-16-1, LTR-EU-16-1 – LTR-U-16-2, LTR-U-16-3, LTR-EU-16-2, LTR-EU-16-3 – LTR-IEU-16-1 – LTR-IEU-16-2, LTR-IEU-16-3	Вт Вт Вт В·А Вт (В·А) В·А Вт (В·А) В·А Вт (В·А) В·А Вт (В·А)	6,5 10 19 80 80 (80) 100 100 150 150 (150) 175 175

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
<p>Габаритные размеры установки измерительной, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> – LTR-U-1, LTR-CU-1-4, LTR-CEU-1-4 – LTR-EU-2-5 – LTR-U-8-1, LTR-U-8-2, LTR-U-8-3, LTR-EU-8-1, LTR-EU-8-2, LTR-EU-8-3, LTR-IEU-8-1, LTR-IEU-8-2, LTR-IEU-8-3 – LTR-U-16-1, LTR-U-16-2, LTR-U-16-3, LTR-EU-16-1, LTR-EU-16-2, LTR-EU-16-3, LTR-IEU-16-1, LTR-IEU-16-2, LTR-IEU-16-3 	мм	<p>50 ´ 150 ´ 200</p> <p>70 ´ 150 ´ 200</p> <p>160 ´ 290 ´ 390</p> <p>140 ´ 490 ´ 410</p>
<p>Масса установки измерительной, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> – LTR-U-1, LTR-CU-1-4, LTR-CEU-1-4 – LTR-EU-2-5 – LTR-U-8-1, LTR-U-8-2, LTR-U-8-3, LTR-EU-8-1, LTR-EU-8-2, LTR-EU-8-3, LTR-IEU-8-1, LTR-IEU-8-2, LTR-IEU-8-3 – LTR-U-16-1, LTR-U-16-2, LTR-U-16-3, LTR-EU-16-1, LTR-EU-16-2, LTR-EU-16-3 – LTR-IEU-16-1, LTR-IEU-16-2, LTR-IEU-16-3 	кг	<p>0,5</p> <p>1</p> <p>7</p> <p>12</p> <p>14</p>
Наработка на отказ, не менее	ч	50000
Срок службы, не менее	лет	15

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модулей измерительных LTR11, LTR11М в составе LTR исполнений (часть 1 исполнения) «2», «8», «16»

Диапазон частот входного сигнала, кГц	Частота преобразования АЦП, кГц	K_G^* , %, не более	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного LTR11, %, в поддиапазоне			
			10 В	2,5 В	0,6 В	0,15 В
От 0,02 до $9/N^{**}$	20	0,05	±0,15			±0,5
От 0,02 до $49/N$	100	0,5	±1,0			±10
От 0,02 до $199/N$	400	2,5	±5,0		±10	–

* K_G – значение коэффициента гармоник для гармонических составляющих с частотами, превышающими верхнюю границу диапазона частот входного сигнала;
** N – количество опрашиваемых измерительных каналов

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модулей измерительных LTR11, LTR11М в составе LTR исполнения (часть 1 исполнения) «1»

Диапазон частот входного сигнала, кГц	Частота преобразования АЦП, кГц	K_G^* , %, не более	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного LTR11, %, в поддиапазоне			
			10 В	2,5 В	0,6 В	0,15 В
От 0,02 до $9/N^{**}$	20	0,05	±0,15			±0,5
От 0,02 до $49/N$	100	0,5	±1,0			±10
От 0,02 до $99/N$	200	2,5	±5,0		±10	–

* K_G – значение коэффициента гармоник для гармонических составляющих с частотами, превышающими верхнюю границу диапазона частот входного сигнала;
** N – количество опрашиваемых измерительных каналов

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока для модуля измерительного LTR114 в режиме работы «Постоянная автокалибровка»

Частота преобразования, Гц	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\delta_{ULTR114}$, проценты, в режиме работы «Постоянная калибровка», в поддиапазоне измерений		
	0,4 В	2 В	10 В
5	$\pm \left(0,01 + 0,005 \cdot \left \frac{X_K}{X} \right - 1 \cdot \frac{0,01}{X} \right) \cdot 100\%$ *	$\pm \left(0,01 + 0,006 \cdot \left \frac{X_K}{X} \right - 1 \cdot \frac{0,01}{X} \right) \cdot 100\%$ *	
10; 20; 25; 50; 100; 200; 500; 1000	$\pm \left(0,015 + 0,005 \cdot \left \frac{X_K}{X} \right - 1 \cdot \frac{0,01}{X} \right) \cdot 100\%$ *	$\pm \left(0,015 + 0,006 \cdot \left \frac{X_K}{X} \right - 1 \cdot \frac{0,01}{X} \right) \cdot 100\%$ *	
2000; 4000	$\pm \left(0,05 + 0,005 \cdot \left \frac{X_K}{X} \right - 1 \cdot \frac{0,01}{X} \right) \cdot 100\%$ *	$\pm \left(0,05 + 0,006 \cdot \left \frac{X_K}{X} \right - 1 \cdot \frac{0,01}{X} \right) \cdot 100\%$ *	$\pm \left(0,03 + 0,006 \cdot \left \frac{X_K}{X} \right - 1 \cdot \frac{0,01}{X} \right) \cdot 100\%$ *
* X_K – конечное значение установленного поддиапазона измерений, В; X – показание LTR114, В			

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока для модуля измерительного LTR114 в режиме работы «Начальная автокалибровка»

Частота преобразования, Гц	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\delta_{ULTR114}$, проценты, в режиме работы «Начальная калибровка», в поддиапазоне измерений		
	0,4 В	2 В	10 В
5		$\pm \left(0,015 + 0,006 \cdot \left \frac{X_K}{X} \right - 1 \cdot \frac{0,01}{X} \right) \cdot 100\%$	
10; 20; 25; 50; 100; 200; 500; 1000		$\pm \left(0,02 + 0,006 \cdot \left \frac{X_K}{X} \right - 1 \cdot \frac{0,01}{X} \right) \cdot 100\%$	
2000; 4000	$\pm \left(0,05 + 0,006 \cdot \left \frac{X_K}{X} \right - 1 \cdot \frac{0,01}{X} \right) \cdot 100\%$ *	$\pm \left(0,03 + 0,006 \cdot \left \frac{X_K}{X} \right - 1 \cdot \frac{0,01}{X} \right) \cdot 100\%$ *	
* X_K – конечное значение установленного поддиапазона измерений, В; X – показание LTR114, В			

Таблица 7 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току для модуля измерительного LTR114 в режиме работы «Постоянная автокалибровка»

Частота преобразования АЦП, Гц	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току, %, для модуля измерительного LTR114 в режиме работы «Постоянная автокалибровка»
5	$\pm \left(0,025 + 0,006 \cdot \frac{X_K}{X} \right) - 1 \frac{\mu\Omega}{\Omega}^*$
10; 20; 25; 50; 100; 200; 500; 1000; 2000	$\pm \left(0,03 + 0,006 \cdot \frac{X_K}{X} \right) - 1 \frac{\mu\Omega}{\Omega}^*$
4000: – в поддиапазонах 400; 1200 Ом	$\pm \left(0,03 + 0,006 \cdot \frac{X_K}{X} \right) - 1 \frac{\mu\Omega}{\Omega}^*$
– в поддиапазоне 4000 Ом	$\pm \left(0,07 + 0,006 \cdot \frac{X_K}{X} \right) - 1 \frac{\mu\Omega}{\Omega}^*$
<p>*X_K – конечное значение установленного поддиапазона измерений, Ом; X – показание LTR114, Ом</p>	

Таблица 8 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току для модуля измерительного LTR114 в режиме работы «Начальная автокалибровка»

Частота преобразования АЦП, Гц	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току, %, для модуля измерительного LTR114 в режиме работы «Начальная автокалибровка»
5	$\pm \left(0,025 + 0,006 \cdot \frac{X_K}{X} \right) - 1 \frac{\mu\Omega}{\Omega}^*$
10; 20; 25; 50; 100; 200; 500; 1000; 2000	$\pm \left(0,05 + 0,006 \cdot \frac{X_K}{X} \right) - 1 \frac{\mu\Omega}{\Omega}^*$
4000	$\pm \left(0,1 + 0,006 \cdot \frac{X_K}{X} \right) - 1 \frac{\mu\Omega}{\Omega}^*$
<p>*X_K – конечное значение установленного поддиапазона измерений, Ом; X – показание LTR114, Ом</p>	

Таблица 9 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения разбаланса моста для модулей измерительных LTR212, LTR212-1, LTR212-2, LTR212-3

Поддиапазон измерений	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения разбаланса моста для модуля измерительного LTR212, %
«±80 мВ»	$\pm \left(0,05 + 0,015 \cdot \frac{X_K}{X} \right) - 1 \frac{U}{U}^*$
«80 мВ»	
«±40 мВ»	
«40 мВ»	$\pm \left(0,07 + 0,02 \cdot \frac{X_K}{X} \right) - 1 \frac{U}{U}^*$
«±20 мВ»	
«20 мВ»	
«±10 мВ»	$\pm \left(0,1 + 0,05 \cdot \frac{X_K}{X} \right) - 1 \frac{U}{U}^*$
«10 мВ»	
<p>*X_K – конечное значение установленного поддиапазона измерений, В; X – показание LTR212, В</p>	

Таблица 10 – Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного LTR22 в составе LTR исполнений (часть 1 исполнения) «2», «8», «16»

Частота преобразования АЦП LTR22, кГц	Частота входного напряжения	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока LTR22, %, в поддиапазоне измерений					
		10 В	3 В	1 В	300 мВ	100 мВ	30 мВ
78,125; 39,062; 17,361	От 0,02 до 5 кГц	±0,15			±0,3		
78,125; 39,062	Свыше 5 до 15 кГц	±0,5			±1,0		
78,125	Свыше 15 до 25 кГц	±2,0			±4,0		

Таблица 11 – Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного LTR22 в составе LTR исполнения (часть 1 исполнения) «1»

Частота преобразования АЦП LTR22, кГц	Частота входного напряжения	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока LTR22, %, в поддиапазоне измерений					
		10 В	3 В	1 В	300 мВ	100 мВ	30 мВ
52,083; 39,062; 17,361	От 0,02 до 5 кГц	±0,15			±0,3		
52,083; 39,062	Свыше 5 до 15 кГц	±0,5			±1,0		
52,083	Свыше 15 до 22 кГц	±2,0			±4,0		

Таблица 12 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока модулей измерительных LTR24 режиме «Дифференциальный вход»

Частота преобразования АЦП, F_{np} , Гц	Частота входного сигнала в режиме «Дифференциальный вход» при измерении, Гц		Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока $\delta_{ДВ}$ для модуля измерительного LTR24, %
	без отсечки постоянной составляющей входного напряжения	с отсечкой постоянной составляющей входного напряжения	
610,352; 915,527; 1220,7; 1831,05; 2441,41; 3662,11; 4882,81; 7324,22; 9765,63; 14648	От 1 до $0,43F_{np}$	От 25 до $0,43F_{np}$	$\pm \left(\frac{\delta}{\epsilon} \left(0,05 + 0,006 \cdot \frac{X_K}{1,414 \cdot X} \right) - 1 \right) \frac{\delta}{\epsilon} \cdot \frac{\delta}{\epsilon}^*$
19531; 29297; 39063	От 1 до $0,25F_{np}$	От 25 до $0,25F_{np}$	$\pm \left(\frac{\delta}{\epsilon} \left(0,1 + 0,006 \cdot \frac{X_K}{1,414 \cdot X} \right) - 1 \right) \frac{\delta}{\epsilon} \cdot \frac{\delta}{\epsilon}^*$
	Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$	Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$	$\pm \left(\frac{\delta}{\epsilon} \left(0,2 + 0,006 \cdot \frac{X_K}{1,414 \cdot X} \right) - 1 \right) \frac{\delta}{\epsilon} \cdot \frac{\delta}{\epsilon}^*$
58594; 78125; 117188	От 1 Гц до $0,25F_{np}$	От 25 Гц до $0,25F_{np}$	$\pm \left(\frac{\delta}{\epsilon} \left(0,05 + 0,006 \cdot \frac{X_K}{1,414 \cdot X} \right) - 1 \right) \frac{\delta}{\epsilon} \cdot \frac{\delta}{\epsilon}^*$
	Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$	Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$	$\pm \left(\frac{\delta}{\epsilon} \left(0,2 + 0,006 \cdot \frac{X_K}{1,414 \cdot X} \right) - 1 \right) \frac{\delta}{\epsilon} \cdot \frac{\delta}{\epsilon}^*$

* X_K – конечное значение установленного поддиапазона измерений, $X_K = 10$ В или 2 В; X – показание LTR24, В

Таблица 13 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного LTR24-2 режиме «ICP датчик»

Частота преобразования АЦП, F_{np} , Гц	Частота входного сигнала в режиме «ICP датчик»	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока δ_{ICP1} для модуля измерительного LTR24-2, %
610,352; 915,527; 1220,7; 1831,05; 2441,41; 3662,11; 4882,81; 7324,22; 9765,63; 14648	От 100 Гц до $0,43F_{np}$	$\pm \left(0,1 + 0,02 \cdot \left \frac{X_K}{1,414 \cdot X} \right - 1 \frac{\mu V}{V} \right)^*$
19531; 29297; 39063	От 100 Гц до $0,25F_{np}$	$\pm \left(0,2 + 0,02 \cdot \left \frac{X_K}{1,414 \cdot X} \right - 1 \frac{\mu V}{V} \right)^*$
	Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$	$\pm \left(0,4 + 0,02 \cdot \left \frac{X_K}{1,414 \cdot X} \right - 1 \frac{\mu V}{V} \right)^*$
58594; 78125; 117188	От 100 Гц до $0,25F_{np}$	$\pm \left(0,4 + 0,02 \cdot \left \frac{X_K}{1,414 \cdot X} \right - 1 \frac{\mu V}{V} \right)^*$
	Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$	$\pm \left(0,4 + 0,02 \cdot \left \frac{X_K}{1,414 \cdot X} \right - 1 \frac{\mu V}{V} \right)^*$
* X_K – конечное значение установленного поддиапазона измерений, $X_K = 5$ В или 1 В; X – показание LTR24-2, В		

Таблица 14 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока LTR34

Частота выходного напряжения модуля-генератора измерительного LTR34, Гц	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока синусоидальной формы, %
400	$\pm 0,1$
От 10 до $5000/N^*$ (кроме 400 Гц)	$\pm 0,15$
Свыше $5000/N^*$ до $12000/N^*$	$\pm 0,5$
Свыше $12000/N^*$ до $16000/N^*$	± 1
* N – количество включенных выходов ($N = 1;2;4;8$).	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на боковую или верхнюю поверхность установок измерительных LTR и на первую страницу руководства по эксплуатации и паспортов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки установок измерительных LTR приведён в таблице 15.

Таблица 15 – Комплект поставки установок измерительных LTR

Наименование	Обозначение	Количество
Установка измерительная LTR в составе:	ДЛИЖ.301422.0010	1
– модуль измерительный LTR11	ДЛИЖ.687281.0195	Количество модулей и преобразователей каждого наименования определяются при заказе*
– модуль измерительный LTR11M	ДЛИЖ.687281.0195-01	
– модуль измерительный LTR114	ДЛИЖ.687281.0346	
– модуль измерительный LTR210	ДЛИЖ.687281.0561	
– модуль измерительный LTR212	ДЛИЖ.687281.0208	
– модуль измерительный LTR212M-1	ДЛИЖ.687281.0208-01	
– модуль измерительный LTR212M-2	ДЛИЖ.687281.0208-02	
– модуль измерительный LTR212M-3	ДЛИЖ.687281.0208-03	
– модуль измерительный LTR22	ДЛИЖ.687281.0245	
– модуль измерительный LTR24-1	ДЛИЖ.687281.0576-01	
– модуль измерительный LTR24-2	ДЛИЖ.687281.0576-02	
– модуль измерительный LTR27	ДЛИЖ.687281.0206	
– модуль-генератор измерительный LTR34-4	ДЛИЖ.687281.0253-01	
– модуль-генератор измерительный LTR34-8	ДЛИЖ.687281.0253	
– модуль измерительный LTR51	ДЛИЖ.687281.0243	
– модуль управления LTR41	ДЛИЖ.687281.0271	
– модуль управления LTR42	ДЛИЖ.687281.0272	
– модуль управления LTR43	ДЛИЖ.687281.0236	
– модуль управления LTR43-0	ДЛИЖ.687281.0236-01	
– преобразователь электрический измерительный Н-27U10	ДЛИЖ.411618.0057	
– преобразователь электрический измерительный Н-27U20	ДЛИЖ.411618.0057-01	
– преобразователь электрический измерительный Н-27U01	ДЛИЖ.411618.0057-02	
– преобразователь электрический измерительный Н-27Т	ДЛИЖ.411618.0058	
– преобразователь электрический измерительный Н-27I5	ДЛИЖ.411618.0061	
– преобразователь электрический измерительный Н-27I10	ДЛИЖ.411618.0061-01	
– преобразователь электрический измерительный Н-27I20	ДЛИЖ.411618.0061-02	

Продолжение таблицы 15

Наименование	Обозначение	Количество
– преобразователь электрический измерительный Н-27R100	ДЛИЖ.411618.0060	Количество модулей и преобразователей каждого наименования определяются при заказе*
– преобразователь электрический измерительный Н-27R250	ДЛИЖ.411618.0060-01	
– преобразователь электрический измерительный Н-51FH	ДЛИЖ.411618.0043	
– преобразователь электрический измерительный Н-51FL	ДЛИЖ.411618.0043-01	
Кабель USB A-B 28AWG 24AWG	–	1
Кабель Ethernet Patchcord 5e	–	1 (только для модификаций «CEU», «EU», «IEU» LTR)
Кабель питания	–	1 (только для LTR, имеющих исполнение, часть 2, «1», «2», «3»)
Блок питания ДЛИЖ.565126.0006	–	1 (только для LTR, имеющих исполнение, часть 2 «5»)
Блок питания ДЛИЖ.565126.0012	–	1 (только для LTR, имеющих исполнение, часть 2 «4»)
Розетка DB-37F с кожухом	–	Количество определяется при заказе
Вилка кабельная AUD-31	–	1 (только для LTR-U-1-4)
Вилка кабельная MDN-9	–	1 (только для модификаций «CEU», «EU», «IEU» LTR)
Карта памяти microSD 2 GB	–	1 (только для модификаций «EU», «IEU» LTR). Поставляется по отдельному заказу
Установка измерительная LTR. Паспорт	ДЛИЖ.301422.0010 ПС	1

Продолжение таблицы 15

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль измерительный LTR11. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0195 ПС	Поставляются только при наличии в комплекте поставки соответствующих модулей
Модуль измерительный LTR11М. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0195-01 ПС	
Модуль измерительный LTR114. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0346 ПС	
Модуль измерительный LTR210. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0561 ПС	
Модуль измерительный LTR212. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0208 ПС	
Модуль измерительный LTR212М-1. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0208-01 ПС	
Модуль измерительный LTR212М-2. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0208-02 ПС	
Модуль измерительный LTR212М-3. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0208-03 ПС	
Модуль измерительный LTR22. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0245 ПС	
Модуль измерительный LTR24-1. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0576-01 ПС	
Модуль измерительный LTR24-2. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0576-02 ПС	
Модуль измерительный LTR27. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0206 ПС	
Модуль-генератор измерительный LTR34-8. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0253 ПС	
Модуль-генератор измерительный LTR34-4. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0253-01 ПС	
Модуль измерительный LTR51. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0243 ПС	
Модуль управления LTR41. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0271 ПС	
Модуль управления LTR42. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0272 ПС	
Модуль управления LTR43. Паспорт	ДЛИЖ.687281.0236 ПС	
Диск CD-ROM с данными: – руководство по эксплуатации – методика поверки – руководство программиста – программное обеспечение	ДЛИЖ.301422.0010 РЭ ДЛИЖ.301422.0010 МП — —	1
Упаковка	—	1
<p>* Максимальное количество модулей – 16, 8, 2, 1 для LTR, имеющих исполнение, часть 1, «16», «8», «2», «1», соответственно. Максимальное количество преобразователей электрических измерительных, устанавливаемых в каждом из модулей измерительных LTR27 и LTR51 – восемь</p>		

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ДЛИЖ.301422.0010 МП «Установка измерительная LTR. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2014 г.

Основные средства поверки:

калибратор-вольтметр универсальный Н4-12 (г.р. № 37463-08);

мультиметр 3458А (г.р. № 25900-03);

мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная МС 3070 (г.р. № 50281-12);

магазин сопротивления Р4831-М1 (г.р. № 48930-12);

генератор сигналов произвольной формы AFG3011С (г.р. № 53102-13);

частотомер электронно-счётный ЧЗ-88 (г.р. № 3504-07);

калибратор-измеритель нелинейных искажений СК6-20 (г.р. № 41370-14).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации ДЛИЖ.301422.0010 РЭ «Установка измерительная LTR. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам измерительным LTR

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»
2. ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»
3. ГОСТ 30605-98 «Преобразователи измерительные напряжения и тока цифровые. Общие технические условия»
4. ГОСТ Р 51522.1-2011 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний»
5. ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC 61010-1:2001) «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования»
6. ДЛИЖ.301422.0010 ТУ «Установки измерительные LTR. Технические условия»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

ООО «Л Кард»

Адрес: Россия, г.Москва, ул.2-ая Филёвская, д. 7, корп. 6

E-mail: lcard@lcard.ru

www.lcard.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию
и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« »

2015 г.