

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Динамометры электронные DYNAFOR™ серий LLZ, LLXh, LLX1, LLX2

#### Назначение средства измерений

Динамометры электронные DYNAFOR™ серий LLZ, LLXh, LLX1, LLX2 (далее - динамометры) предназначены для измерений статических сил растяжения.

#### Описание средства измерений

Динамометры состоят из датчика силоизмерительного тензорезисторного (далее - датчик) с силовводящими элементами, обеспечивающими условия силовведения и монтажа динамометра, вторичного измерительного преобразователя (далее - преобразователь), конструктивно объединенных в одном корпусе, батареей и блока питания.

Принцип действия динамометров состоит в том, что под действием приложенной силы происходит деформация упругого элемента датчика, на котором наклеен тензорезисторный мост. Деформация упругого элемента вызывает разбаланс тензорезисторного моста. Электрический сигнал разбаланса моста поступает в преобразователь для аналого-цифрового преобразования, обработки и индикации результатов измерений.

Конструкция динамометров позволяет использовать стандартные соединительные хомуты на обоих концах. Динамометры серии LLX2 доступны в двух версиях: стандартная с крепежными кольцами в перпендикулярных поверхностях, или по требованию, с кольцами в одной плоскости.

Динамометры серий LLZ, LLX1 оснащены встроенным цифровым отсчетным устройством. У динамометров серии LLX1 также имеется возможность подключения к выносному дисплею, а у динамометров серии LLZ такой возможности нет. Динамометры серий LLXh и LLX2 не оснащены встроенным цифровым отсчетным устройством и используются только с выносным дисплеем. Обмен данными с дисплеем происходит с помощью одного из 16 каналов двусторонней радиосвязи на частоте 2,4ГГц.

Динамометры серий LLXh, LLX2 оснащены портом USB для подключения к персональному компьютеру с целью загрузки, сохранения и обработки результаты измерений.

Выпускаемые динамометры отличаются метрологическими характеристиками, маркировкой, типом преобразователя, габаритными размерами и весом

Внешний вид динамометров приведён на рисунках 1 - 4.

Внешний вид выносного дисплея приведён на рисунке 5.



Рисунок 1 - Внешний вид динамометров серии LLXh



Рисунок 2 - Внешний вид динамометров серии LLX1



Рисунок 3 - Внешний вид динамометров серии LLZ



Рисунок 5 - Внешний вид выносного дисплея



Рисунок 4 - Внешний вид динамометров серии LLX2

### Программное обеспечение

В динамометрах используется встроенное в преобразователь программное обеспечение (далее - ПО). Программное обеспечение предназначено для преобразования и обработки сигналов датчика силоизмерительного, индикации измерения силы и передачи измеренных значений на внешние устройства.

Программное обеспечение установлено во внутреннюю энергонезависимую память микроконтроллера и защищено от внешнего несанкционированного вмешательства, приводящего к искажению результатов измерений. Разделение на метрологически значимую и незначимую части не произведено.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Серия	LLZ	LLX1	LLXh, LLX2
Идентификационное наименование ПО	TSA 1-2	Intermediaire_V2-4	capteur_V2-5
Номер версии (идентификационный номер ПО, не ниже	1 - 2	2.4	2.5
Цифровой идентификатор ПО	-	62DDAAFA	5F86D8DD
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	CRC32	CRC32

Уровень защиты ПО – «высокий», в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

### Метрологические и технические характеристики

Класс точности по ГОСТ Р 55223-2012

- серии LLX2..... 0,5;

- серий LLX1, LLXh, LLZ..... 1.

Пределы допускаемой относительной погрешности динамометров и предельные значения составляющих погрешности, связанных с воспроизводимостью показаний  $b$ , повторяемостью показаний  $b'$ , интерполяцией  $f_c$ , дрейфом нуля  $f_0$ , гистерезисом  $v$  и ползучестью  $c$  в зависимости от класса точности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Класс точности динамометра по ГОСТ Р 55223-2012	Предельные значения, %						
	Пределы допускаемой относительной погрешности	$b$	$b'$	$f_c$	$f_0$	$v$	$c$
0,5	$\pm 0,12$	0,10	0,05	$\pm 0,05$	$\pm 0,025$	0,15	0,05
1	$\pm 0,24$	0,20	0,10	$\pm 0,10$	$\pm 0,050$	0,30	0,10

Наибольшие пределы измерений, масса и габаритные размеры динамометров приведены в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наибольший предел измерений (НПИ), кН	Масса, кг, не более	Габаритные размеры датчиков, мм, не более			
			Высота	Длина	Установочный диаметр	Ширина
LLX1	5	1,1	220	90	14	47,5
	10	1,1	220	90	14	47,5
	20	1,3	233	100	22	47,5
	32	1,5	243	100	22	47,5
	50	2,3	275	115	28	47,5
	63	2,3	275	115	28	47,5
	125	4,3	343	125	42	66,5
	200	7	371	134	54	67
LLX2	5	2,3	111	41	50	41
	10	2,3	111	41	50	41
	20	2,3	111	41	50	41
	32	2,3	111	41	50	41
	50	3,35	185	67	85	67
	63	3,35	185	67	85	67
	100	6,45	210	80	95	80
LLXh	150	4	320	130	47,5	58
	250	6,6	360	134	56	68
	500	15,1	440	164	72	98
	1000	46	660	260	108	118
	2500	215	905	424	150	248
LLZ	2,5	1,1	220	90	14	42
	5	1,1	220	90	14	42
	10	1,1	220	90	14	42
	20	1,3	233	90	22	48
	32	1,5	243	97	22	48
	64	2,3	275	115	28	48
	100	4	325	110	42	62
	200	7	371	134	54	72

Габаритные размеры выносного дисплея (ДхШхВ), мм, не более.....131×82×26,7  
Масса преобразователя, кг, не более.....0,180

Питание выносного дисплея осуществляется от зарядного устройства с параметрами:  
переменного тока

- напряжение, В.....от 187 до 242  
- частота, Гц.....от 49 до 51

постоянного тока

- напряжение, В.....12

Питание динамометров осуществляется от щелочных батарей типа «АА».....3×1,5 В

Условия эксплуатации:

- область нормальных значений

температуры окружающего воздуха, °С.....от минус 20 до плюс 40

- область нормальных значений относительной влажности, %.....от 45 до 80

Вероятность безотказной работы за 1000 часов.....0,9

### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Динамометр	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки МП АПМ 11-15	1 экз.

### Знак утверждения типа

наносится методом типографской маркировки на эксплуатационную документацию и на лицевую панель динамометра.

### Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 11-15 «Динамометры электронные DYNAFOR™ серий LLZ, LLXh, LLX1, LLX2. Методика поверки», утвержденному ООО «Автопрогресс-М» в марте 2015г.

Перечень основных средств поверки (эталонов), применяемых для поверки:

- рабочие эталоны 1-ого разряда по ГОСТ Р 8.640-2014.

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе: «Динамометры электронные DYNAFOR™ серий LLZ, LLXh, LLX1, LLX2. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к динамометрам электронным DYNAFOR™ серий LLZ, LLXh, LLX1, LLX2

1. ГОСТ Р 55223-2012 «Динамометры. Общие метрологические и технические требования».

2. ГОСТ Р 8.640-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы».

3. Техническая документация «TRACTEL S.A.S.», Франция.

### Изготовитель

«TRACTEL S.A.S.», Франция

RD 619 Saint Hilaire Sous Romilly BP 38 F-10102 Saint Hilaire Sous Romilly, France

Тел.: +33 25 21 07 00, факс: +33 25 21 07 11

E-mail: [info@tractel.com](mailto:info@tractel.com)

**Заявитель**

ООО «ТРАКТЕЛЬ Россия», г. Москва, ИНН 7707645214  
107031, Москва, ул. Петровка, д.27  
Тел.: +7(495) 989-51-35  
E-mail: [info@tractel.ru](mailto:info@tractel.ru)

**Испытательный центр**

ООО «Автопрогресс-М»  
125829, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 64, офис 501Н  
Тел.: +7 (499) 155-0445, факс: +7 (495) 785-0512  
E-mail: [info@autoproggress-m.ru](mailto:info@autoproggress-m.ru)

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.