



КОПИЯ ВЕРНА

_____ А.В. Петрищев
«16» июля 2024 г.

**МЕРА ИНДУКТИВНОСТИ И ДОБРОТНОСТИ
МНОГОЗНАЧНАЯ
Е1-20**

Зав. № _____

Формуляр



2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие указания	3
2.	Основные сведения об изделии	3
3.	Основные технические данные	4
4.	Индивидуальные особенности изделия	7
5.	Комплектность	8
6.	Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя (поставщика)	10
7.	Консервация	11
8.	Свидетельство об упаковывании	12
9.	Свидетельство о приёмке	12
10.	Движение изделия при эксплуатации	13
11.	Учёт работы изделия	16
12.	Учёт технического обслуживания	17
13.	Работы при эксплуатации	18
14.	Хранение	22
15.	Ремонт	23
16.	Особые отметки	32
17.	Сведения об утилизации	33
18.	Контроль состояния изделия и ведения формуляра	34
19.	Сведения о цене и условиях приобретения изделия	35

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Перед эксплуатацией Меры индуктивности и добротности многозначной E1-20 (далее – Мера или Изделие) необходимо внимательно ознакомиться с эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на Изделие.

Формуляр (далее – ФО) должен постоянно находиться с Мерой.

При записи в ФО не допускаются записи карандашом, смывающимися чернилами и подчистки. Неправильная запись должна быть аккуратно зачеркнута и рядом записана новая. Новые записи должны быть заверены ответственным лицом. После подписи проставляют фамилию и инициалы ответственного лица (вместо подписи допускается проставлять личный штамп исполнителя).

При передаче Меры на другое предприятие итоговые суммирующие записи по наработке заверяют печатью предприятия, передающего Мере.

2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Основные сведения об Изделии указаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные сведения об Изделии

Наименование параметра	Значение
Наименование	Мера индуктивности и добротности многозначная
Обозначение	E1-20
Назначение	Воспроизведение, хранение и передача единицы индуктивности и добротности при частотах 100 Гц, 120 Гц и 1 кГц.
Применение	Рабочий эталон единицы индуктивности 2-го разряда по ГОСТ Р 8.732-2011 для поверки (калибровки, испытаний) измерителей индуктивности и добротности с двух- или четырехпроводным подключением.
Принцип действия	Синтезирование индуктивности с помощью гиратора. Гиратор представляет собой активную электронную схему, в которой «RC» цепи включаются в обратную связь интегрального операционного усилителя таким образом, чтобы имитировать катушку индуктивности. Использование схемы гиратора позволяет реализовать большую индуктивность в небольшом по размерам корпусе.
Заводской номер	001
Дата изготовления	23.02.2021
Наименование изготовителя	ИП Петрищев Алексей Васильевич
Почтовый адрес изготовителя	630025, Новосибирск, 1-я Механическая, 12, 9
Телефон	+7 913 922 13 47
e-mail	antenna154@mail.ru
web	antenna154.ru

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Метрологические и основные технические характеристики указаны в таблицах 3.1 и 3.2.

Таблица 3.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Частота измерений, Гц	100; 120; 1000*
Номинальные (фиксированные) значения воспроизводимой индуктивности мер, Гн	0,5; 1; 3; 5; 10; 30; 50; 100; 300; 500; 1000; 3000; 5000; 10000
Диапазон номинальных значений добротности (в зависимости от номинальных значений индуктивности и частоты)	От 0,5 до 30
Отклонение значения индуктивности от номинального при частоте 120 Гц, не более, % 0,5 Гн – 5000 Гн 10000 Гн	1 1,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений индуктивности, % для значений от 0,5 Гн до 1000 Гн включ. для значений 3000; 5000; 10000 Гн	±0,05 ±0,1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений добротности, %	±1
Входное (измерительное) напряжение (режим измерений), В минимальное номинальное (для значений 0,5; 1; 3; 5; 10; 30; 50; 100; 300; 500; 1000 Гн) номинальное (для значений 3000; 5000; 10000 Гн) максимальное	0,75 1,0 2,0 2,5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений индуктивности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих температур, %	±0,03
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений добротности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих температур, %	$Q_t = Q_n \cdot (1 + K_Q \cdot (t - 20))^{**}$
Пределы допускаемой относительной нестабильности индуктивности за год при частоте 100 Гц	Не более 0,9 предела допускаемой относительной погрешности
Нормальные условия измерений: - диапазон температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, не более, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +19 до +21 от 30 до 80 от 84 до 106,7 (от 630 до 800)
Примечание: *меры при частоте 1000 Гц воспроизводят значения индуктивности только до 10 Гн включительно. **принятые сокращения - Q_t – значение добротности при температуре t ; Q_n – действительное значение добротности при нормальной температуре; K_Q – температурный коэффициент добротности, равный 0,003.	

Таблица 3.2 — Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры встроенного источника питания: тип емкость, мА·ч, не менее	Аккумулятор Li-Ion 2500
Параметры зарядного устройства: напряжение постоянного тока, В максимальный зарядный ток, А	5 2
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более мера мера (с учетом ручки для переноски) кейс транспортный	165×235×80 200×235×120 460×400×240
Масса, кг, не более мера мера с кейсом транспортным	1,5 6
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность (при 25 °С), не более, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 80 от 84 до 106,7 (от 630 до 800)
Средний срок службы, лет Средняя наработка до отказа, ч, не менее	12 10000

3.2. Программное обеспечение

Мера имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО или Прошивка), содержащееся в защищённой от записи памяти контроллера, что исключает возможность несанкционированного вмешательства, влияющего на результат измерений. Прошивка используется для:

- управления переключениями между номинальными (фиксированными) значениями индуктивности и добротности на рабочих частотах в режиме воспроизведения;
- управления режимом калибровки для компенсации полного сопротивления соединительных кабелей;
- управления сервисными режимами:
 - «электронного формуляра»,
 - отображения идентификационных данных Меры,
 - индикации уровня заряда встроенного аккумулятора.

Прошивка идентифицируется при включении Меры в сервисном режиме. Номер версии ПО имеет буквенно-цифровое обозначение. Нумерация версий производится по возрастающему порядку буквенно-цифрового кода.

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

ПО на нормированные метрологические характеристики не влияет.

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ОКБ А154 Е1-20
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v.01.00
Цифровой идентификатор ПО	недоступен

3.3 Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов:

Алюминий – 0,2 кг,

Латунь – 0,05 кг.

Примечание: Детали с драгоценными материалами в Изделии не предусмотрены.

4. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗДЕЛИЯ

Принцип работы Меры основан на синтезировании индуктивности с помощью гиратора. Гиратор представляет собой активную электронную схему, в которой «RC» цепи включаются в обратную связь интегрального операционного усилителя таким образом, чтобы имитировать катушку индуктивности. Использование схемы гиратора позволяет реализовать большую индуктивность в небольшом по размерам корпусе.

5. КОМПЛЕКТНОСТЬ

5.1. Комплектность Меры указана в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Мера индуктивности и добротности многозначная	E1-20	1 шт.	
Устройство зарядное с кабелем	-	1 шт.	220 В /5 В 2 А
Кабель измерительный BNC-BNC	-	4 шт.	
Кабель измерительный 2BNC-3Banana	-	1 шт.	
Кейс транспортный	-	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.	
Паспорт	-	1 экз.	
Формуляр	-	1 экз.	

5.2. ЗИП для Меры не предусмотрен.

5.3. Общий вид

Общий вид Меры в комплекте показан на рисунке 5.1.



Рис. 5.1 – Общий вид Меры в комплекте

6. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

6.1. Ресурс Изделия до ремонта не менее 10 000 ч.

6.2. Срок службы Изделия не менее 12 лет, в том числе гарантийный срок хранения не менее 3 лет в консервации (упаковке) изготовителя, предельный срок хранения в упаковке изготовителя 5 лет, без упаковки – 2 года.

Запрещается! Запрещается хранение Изделия в складских помещениях без консервации (упаковки) изготовителя.
Запрещается хранение Изделия на открытых площадках или неотапливаемых складских помещениях.

Межремонтный ресурс не менее 10 000 ч.

Указанные ресурсы, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

6.3. Гарантии изготовителя (поставщика).

6.3.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик меры индуктивности многозначной Е1-20 всем пунктам раздела «Основные технические данные» настоящего ФО при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, установленных эксплуатационной документацией.

6.3.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев от даты приёмки покупателем.

6.3.3. В случае выявления неисправности Изделия в период гарантийного срока потребитель может предъявить рекламацию по адресу: 630025, Россия, Новосибирск, 1-я Механическая, 12, 9, ИП Петрищев Алексей Васильевич, тел.: +7 913 922 13 47, e-mail: antenna154@mail.ru

8. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Мера индуктивности многозначная **E1-20** зав. № **001** упакована ИП Петрищев Алексей Васильевич согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____ (должность)

_____ (личная подпись)

_____ (расшифровка подписи)

_____ (год месяц, число)

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Мера индуктивности многозначная **E1-20** зав. № **001** изготовлена и принята в соответствии с обязательными требованиями государственных (национальных) стандартов, действующей технической документации и признан годной для эксплуатации.

Номера пломб: _____

Начальник ОТК

МП

_____ (личная подпись)

_____ (расшифровка подписи)

_____ (год месяц, число)

13.2. Особые замечания по эксплуатации и аварийным случаям

15. РЕМОНТ

КРАТКИЕ ЗАПИСИ О РЕМОНТЕ

Мера индуктивности многозначная **E1-20** зав. № **001**

(предприятие; дата)

Наработка с начала
эксплуатации

(параметр, характеризующий ресурс или срок службы)

Наработка после
последнего
ремонта

(параметр, характеризующий ресурс или срок службы)

Причина поступления в ремонт

Сведения о произведённом ремонте

(вид ремонта и краткие сведения о ремонте)

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ И ГАРАНТИИ

Мера индуктивности многозначная **E1-20** зав. № **001**

_____ согласно _____
(вид ремонта) (наименование предприятия, условное обозначение) (вид документа)

Принята в соответствии с обязательными требованиями государственных (национальных) стандартов и действующей технической документации и признана годной для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП

_____ (личная подпись) _____ (расшифровка подписи)

_____ (год месяц, число)

КРАТКИЕ ЗАПИСИ О РЕМОНТЕ

Мера индуктивности многозначная **E1-20** зав. № **001**

(предприятие; дата)

Наработка с начала
эксплуатации

(параметр, характеризующий ресурс или срок службы)

Наработка после
последнего
ремонта

(параметр, характеризующий ресурс или срок службы)

Причина поступления в ремонт

Сведения о произведённом ремонте

(вид ремонта и краткие сведения о ремонте)

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ И ГАРАНТИИ

Мера индуктивности многозначная **E1-20** зав. № **001**

_____ согласно _____
(вид ремонта) (наименование предприятия, условное обозначение) (вид документа)

Принята в соответствии с обязательными требованиями государственных (национальных) стандартов и действующей технической документации и признана годной для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП

_____ (личная подпись) _____ (расшифровка подписи)

_____ (год месяц, число)

КРАТКИЕ ЗАПИСИ О РЕМОНТЕ

Мера индуктивности многозначная **E1-20** зав. № **001**

(предприятие; дата)

Наработка с начала
эксплуатации

(параметр, характеризующий ресурс или срок службы)

Наработка после
последнего
ремонта

(параметр, характеризующий ресурс или срок службы)

Причина поступления в ремонт

Сведения о произведённом ремонте

(вид ремонта и краткие сведения о ремонте)

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ И ГАРАНТИИ

Мера индуктивности многозначная **E1-20** зав. № **001**

_____ согласно _____
(вид ремонта) (наименование предприятия, условное обозначение) (вид документа)

Принята в соответствии с обязательными требованиями государственных (национальных) стандартов и действующей технической документации и признана годной для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП

_____ (личная подпись) _____ (расшифровка подписи)

_____ (год месяц, число)

16. ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

17. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

17.1. Электрические и электронные компоненты, аккумуляторы и упаковка Изделия не подлежат утилизации вместе с бытовыми отходами, требуются передача их в специальные центры возврата и сбора отходов для отдельной утилизации.

17.2. Для получения более подробных сведений о процедуре возврата и переработки электрических и электронных изделий, аккумуляторных батарей и упаковки обратитесь к представителям местной муниципальной власти или в службу по утилизации бытовых отходов.

19. СВЕДЕНИЯ О ЦЕНЕ И УСЛОВИЯХ ПРИОБРЕТИЯ ИЗДЕЛИЯ

По вопросам о цене и условиях приобретения Изделия обращаться:

+7 913 922 13 47

antenna154@mail.ru

Итого в формуляре пронумерованных

36
(количество)

страниц.

МП

(личная подпись)

(расшифровка подписи)

(год месяц, число)