

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «04» мая 2023 г. № 955

Регистрационный № 88959-23

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Установки измерительные Crystal Network Analyzer LF400**

**Назначение средства измерений**

Установки измерительные Crystal Network Analyzer LF400 (далее – установки LF400) предназначены для воспроизведения и измерения частоты, воспроизведения уровня выходного сигнала, измерения динамического сопротивления.

**Описание средства измерений**

Конструктивно установки LF400 выполнены в виде программно-аппаратного комплекса, состоящего из векторного анализатора цепей, направленного ответвителя (рефлектометра), ПЭВМ. Корпуса векторного анализатора цепей и направленного ответвителя выполнены из металла.

Принцип действия установок LF400 основан на измерении комплексного сопротивления измеряемого объекта вблизи его резонансной частоты с последующим вычислением параметров измеряемого объекта. Измерение выполняется с помощью рефлектометра, подключенного к векторному анализатору цепей. Для повышения стабильности выходной частоты анализатора цепей может использоваться внешний термостатированный опорный генератор.

Наличие режима непрерывных измерений позволяет использовать установку LF400 для настройки или контроля основных параметров пьезоэлектрических резонаторов и монолитных пьезоэлектрических фильтров в процессе их производства.

Общий вид установки LF400 представлен на рисунке 1.

Места нанесения на составные части установки LF400 знака утверждения типа, знака поверки, пломбировки от несанкционированного доступа к местам настройки (регулировки), заводского (серийного) номера представлены на рисунке 2.

Заводской номер наносится в виде наклейки с внесением в соответствующее поле цифрового обозначения маркером краской на нитрооснове.

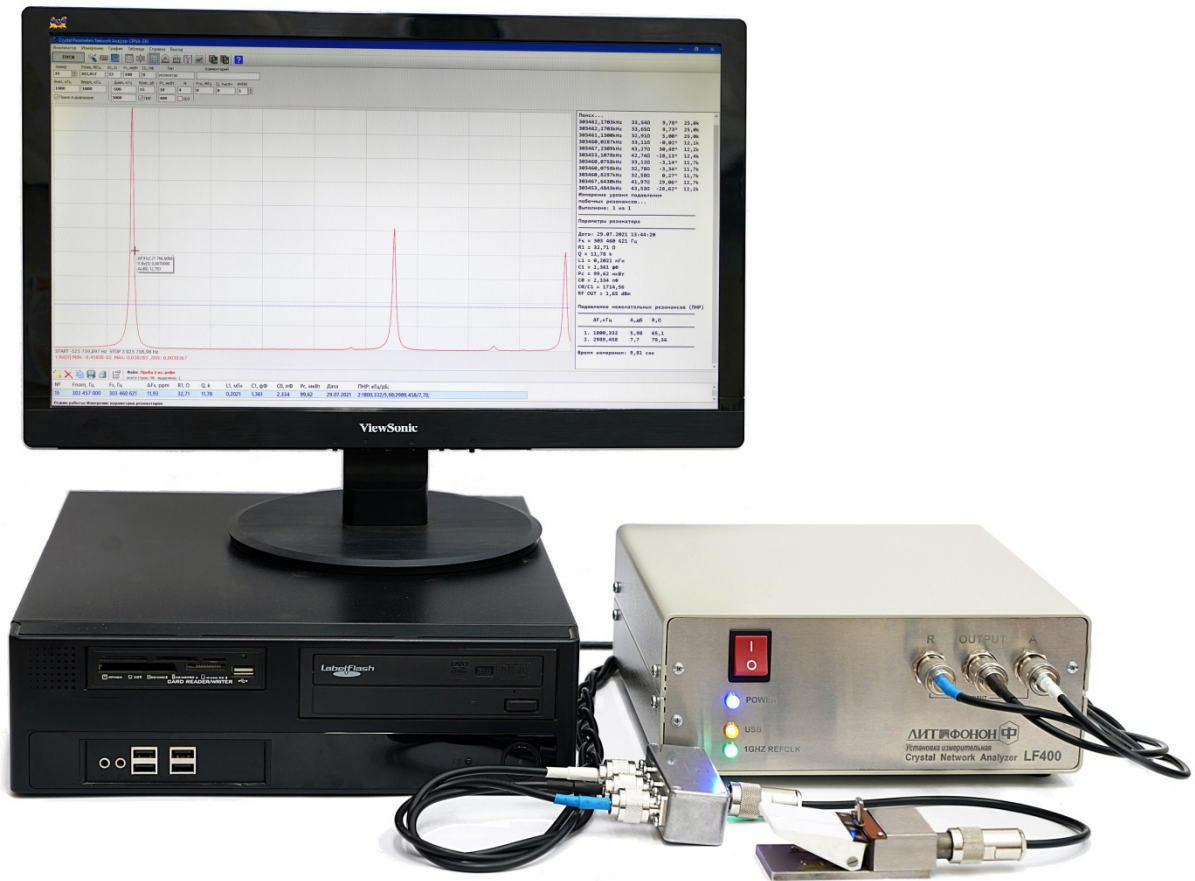


Рисунок 1 - Общий вид установки LF400

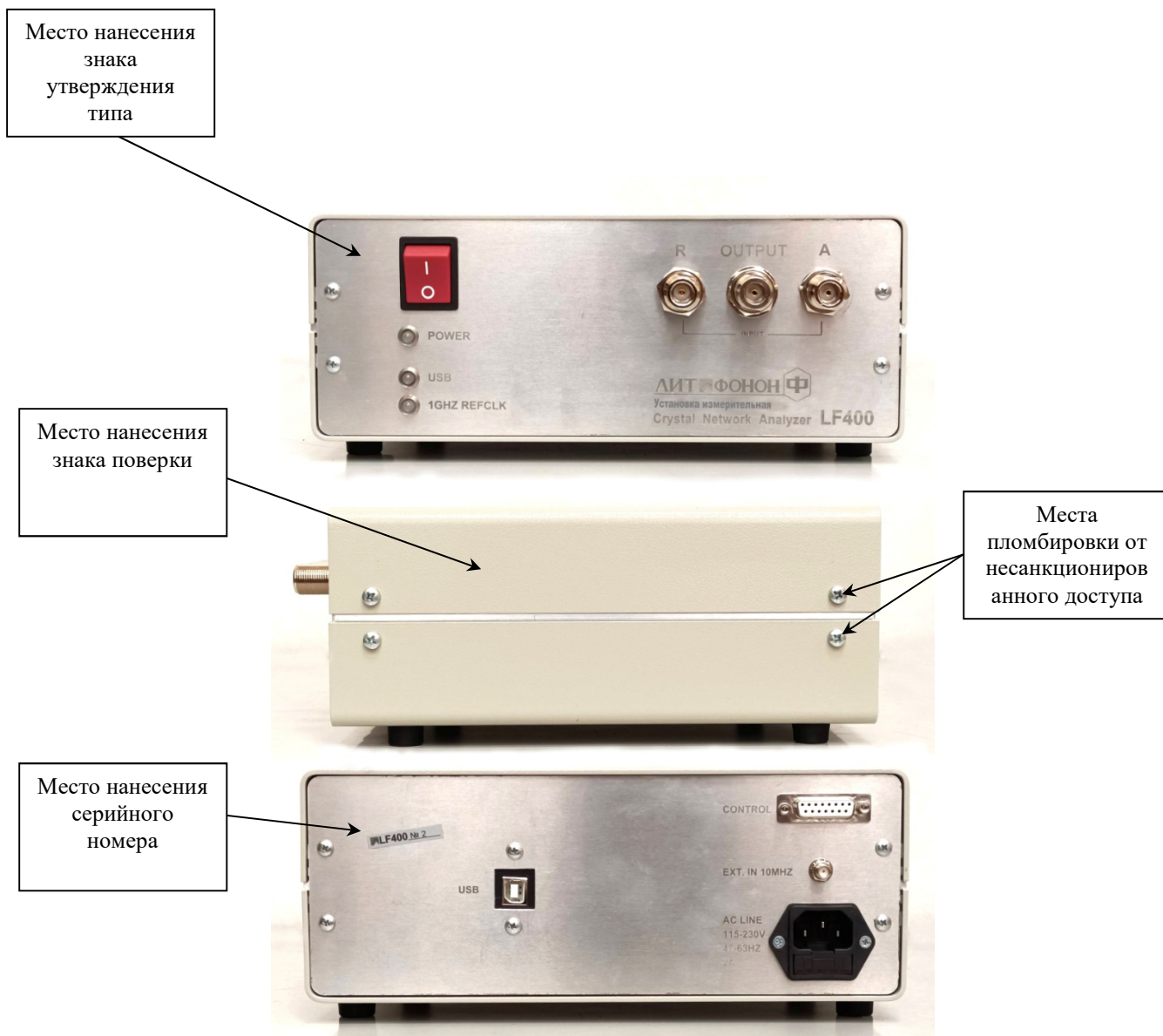


Рисунок 2 - Места нанесения на составные части установки LF400 знака утверждения типа, знака поверки, пломбировки от несанкционированного доступа к местам настройки (регулировки), заводского (серийного) номера

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) установки LF400 предназначено для обеспечения выполнения измерений, построения графиков зависимости параметров резонаторов от времени, сохранения результатов измерений в виде таблицы с последующим выводом на принтер, в дисковый файл или буфер обмена операционной системы.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LF400 – Установка измерительная
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.0.3 (от 25.10.2021 г.)
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	D7EA6B55CBAB668830B6BDAFF FCB81B6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Конструкция установки LF400 исключает возможность несанкционированного влияния на метрологически значимую часть ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «средний» по Р 50.2.077–2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон установки частот, МГц	от 1 до 400
Максимальный уровень выходного высокочастотного сигнала на нагрузке 50 Ом, не менее: – в диапазоне частот от 1 до 350 МГц – в диапазоне частот св. 350 МГц	11 дБм 7 дБм
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты внутреннего опорного генератора 10 МГц	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Минимальное сопротивление потерь измеряемых кварцевых резонаторов, Ом, не более	3
Максимальное сопротивление потерь измеряемых кварцевых резонаторов, Ом, не менее	500
Повторяемость при измерении частоты кварцевых резонаторов, не менее	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения динамического сопротивления кварцевых резонаторов, Ом:	
– в диапазоне частот от 1 до 400 МГц при динамическом сопротивлении от 5 Ом до 300 Ом – в диапазоне частот от 2 МГц до 300 МГц включ. при динамическом сопротивлении более 300 Ом	$\pm (0,05 \cdot R1 + 1)$
– в диапазоне частот от 1 до 400 МГц при динамическом сопротивлении менее 5 Ом – в диапазоне частот от 1 до 2 МГц при динамическом сопротивлении более 300 Ом – в диапазоне частот св. 300 до 400 МГц при динамическом сопротивлении более 300 Ом	$\pm (0,1 \cdot R1 + 2)$
Примечание. R1 – значение динамического сопротивления, Ом	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре до 25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +35  80 от 86,6 до 106,7
Параметры сети электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49,5 до 50,5
Потребляемая активная мощность, В·А, не более	15
Габаритные размеры анализатора цепей векторного LF400, (Д × Ш × В), мм, не более	250 × 260 × 100
Габаритные размеры рефлектометра (Д × Ш × В), мм, не более	90 × 35 × 30
Масса анализатора цепей векторного LF400, кг, не более	3,0
Масса рефлектометра, кг, не более	0,2

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и в виде наклейки на переднюю панель установки LF400.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность поставки установки LF400

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество, шт	Примечание
1	Анализатор цепей векторный LF400	ГЖШК.411219.001.01	1	-
2	Шнур питания	-	1	-
3	Рефлектометр	ГЖШК.411219.001.02	1	-
4	Кабель высокочастотный 50 Ом	-	3	-
5	Кабель USB (А–В)	-	1	-
6	Программное обеспечение	-	1	-
7	Руководство по эксплуатации	ГЖШК.411219.001РЭ	1	-
8	Паспорт	ГЖШК.411219.001ПС	1	-
9	Методика поверки	-	1	-
10	Контактное устройство	ГЖШК.411219.001.04	1	Поставляется по отдельному заказу
11	Комплект нагрузок калибровочный	ГЖШК.411219.001.05	1	
12	Комплект поверочный	ГЖШК.411219.001.06	1	
13	Рефлектометр двухканальный	ГЖШК.411219.001.03	1	
14	Персональный компьютер	-	1	

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Порядок работы» документа ГЖШК.411219.001РЭ.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к установке LF400**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения в диапазоне частот  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Установка измерительная Crystal Network Analyzer LF400. Технические условия ГЖШК.411219.001ТУ.

### **Правообладатель**

Акционерное общество «ЛИТ-ФОНОН» (АО «ЛИТ-ФОНОН»)

ИНН 7718016680

Адрес юридического лица: 107076, г. Москва, Краснобогатырская ул., д. 44, стр. 1

### **Изготовитель**

Акционерное общество «ЛИТ-ФОНОН» (АО «ЛИТ-ФОНОН»)

ИНН 7718016680

Адрес: 107076, г. Москва, Краснобогатырская ул., д. 44, стр. 1

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Место нахождения и адрес юридического лица: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311314.

