

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы импеданса прецизионные серии 6630

#### Назначение средства измерений

Анализаторы импеданса прецизионные серии 6630 (далее - анализаторы) предназначены для измерений параметров пассивных элементов электрических цепей ( $Z$  – полное сопротивление,  $Y$  – полная проводимость,  $\theta$  – фазовый угол,  $R_S$  – электрическое сопротивление переменного тока по последовательной схеме,  $R_P$  – электрическое сопротивление переменного тока по параллельной схеме,  $R_{dc}$  – электрическое сопротивление постоянного тока,  $X$  – реактивное электрическое сопротивление по последовательной схеме,  $G$  – активная проводимость по параллельной схеме,  $B$  – реактивная проводимость по параллельной схеме,  $C_S$  – электрическая емкость по последовательной схеме,  $C_P$  – электрическая емкость по параллельной схеме,  $L_S$  – индуктивность по последовательной схеме,  $L_P$  – индуктивность по параллельной схеме,  $D$  – тангенс угла потерь,  $Q$  – добротность).

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на измерении напряжения на объекте и силы тока, протекающего через объект и встроенный эталон. Микропроцессор пересчитывает полученные данные в параметры измеряемого объекта, которые выводятся на цифровой дисплей. Анализаторы позволяют измерять параметры при 2-х, 3-х и 4-х - полюсном включении объекта с использованием экранированных измерительных кабелей и присоединительных устройств (дополнительные опции). Все метрологические характеристики определяются исходя из значения полного сопротивления и фазового угла ( $Z$  и  $\theta$ ) путем пересчета.

Анализаторы имеют функции, позволяющие отобразить измеренные параметры на выбранных частотах в виде списка «List» (максимум 15 точек) и в виде графика «Sweep mode», функцию анализа эквивалентной схемы.

Анализаторы также позволяют пересчитывать измеряемые параметры в диэлектрическую и магнитную проницаемости измеряемого объекта с использованием введенных геометрических размеров измеряемого объекта.

Анализаторы имеют пятнадцать модификаций. Модификации отличаются друг от друга диапазоном рабочих частот, наличием или отсутствием функции отображения измеряемых параметров в виде графиков «Sweep mode» и функции анализа эквивалентной схемы.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид анализаторов импеданса прецизионных серии 6630



Рисунок 2 — Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО выполняет функции сбора, обработки, отображения, хранения и передачи измеренных данных. Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

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

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом влияния ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.1
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики				
	6630-3, 6630-3G, 6630-3GS	6630-5, 6630-5G, 6630-5GS	6630-10, 6630-10G, 6630-10GS	6630-20, 6630-20G, 6630-20GS	6630-30, 6630-30G, 6630-30GS
Диапазон рабочих частот, Гц	от 10 до $3 \cdot 10^6$	от 10 до $5 \cdot 10^6$	от 10 до $10 \cdot 10^6$	от 10 до $20 \cdot 10^6$	от 10 до $30 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 0,0001$				
Измеряемые параметры	Z, R <sub>S</sub> , R <sub>P</sub> , R <sub>dc</sub> , X, G, B, Y, C <sub>S</sub> , C <sub>P</sub> , L <sub>S</sub> , L <sub>P</sub> , D, Q, θ				
Диапазон измерений Z, R <sub>S</sub> , R <sub>P</sub> , X, Ом	от 0,1 до $4 \cdot 10^7$				
R <sub>dc</sub> , Ом	от 0 до $1 \cdot 10^7$				
Y, G, B, См	от $1 \cdot 10^{-7}$ до 100				
θ, градус	от 1 до 180				
θ, радиан	от 1 до 3,14				
C <sub>S</sub> , C <sub>P</sub> , Ф	от $1 \cdot 10^{-12}$ до 0,01				
L <sub>S</sub> , L <sub>P</sub> , Гн	от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^3$				
D	от $1 \cdot 10^{-4}$ до 10				
Q	от 1 до 300				
Диапазон показаний Z, R <sub>S</sub> , R <sub>P</sub> , X, Ом	от 0,000001 до $9999,99 \cdot 10^6$				
R <sub>dc</sub> , Ом	от 0,00001 до $99,9999 \cdot 10^6$				
Y, G, B, См	от $0,01 \cdot 10^{-9}$ до $999,999 \cdot 10^3$				
θ, градус	от 0,001 до 180,000				
θ, радиан	от 0,00001 до 3,14159				
C <sub>S</sub> , C <sub>P</sub> , Ф	от $0,00001 \cdot 10^{-12}$ до 999,999				
L <sub>S</sub> , L <sub>P</sub> , Гн	от $0,01 \cdot 10^{-9}$ до $999,999 \cdot 10^3$				
D	от 0,00001 до 9,99999				
Q	от 0,01 до 999999				
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений (A <sub>e</sub> ), % по Z, Y; по L, C, X, B (при D <sub>x</sub> ≤ 0,1); по R (при D <sub>x</sub> ≥ 10, Q <sub>x</sub> ≤ 0,1)	$\pm [Ab\phi + (Z\phi/ Z_x  + Y\phi/ Z_x ) \times 100] \times K_t^*$				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений (θ <sub>e</sub> ) по θ, радиан	$\pm A_e / 100$				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (δ) по L, C, X, B (при D <sub>x</sub> > 0,1), %	$\pm A_e \times \sqrt{1 + D_x^2}$				

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики				
	6630-3, 6630-3G, 6630-3GS	6630-5, 6630-5G, 6630-5GS	6630-10, 6630-10G, 6630-10GS	6630-20, 6630-20G, 6630-20GS	6630-30, 6630-30G, 6630-30GS
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ( $\delta R$ ) по R, % при $0,1 < D_x < 10$ , ( $10 > Q_x > 0,1$ );  при $D_x \leq 0,1$ ( $Q_x \geq 10$ )	$dR_s = \pm A_e \times \sqrt{1 + D_x^2} / D_x$				
	$dR_p = \pm \frac{A_e \times \sqrt{1 + D_x^2}}{D_x \mathbf{m}A_e / 100 \times \sqrt{1 + D_x^2}}$				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ( $\delta R_s$ ) по $R_s$ , %  при $D_x \leq 0,1$ ( $Q_x \geq 10$ )	$dR_s = \pm A_e / D_x$				
	$dR_p = \pm \frac{A_e}{D_x \mathbf{m}A_e / 100}$				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ( $\delta G$ ) по G, % при $D_x > 0,1$ при $D_x \leq 0,1$	$\pm A_e \times \sqrt{1 + D_x^2} / D_x$ $\pm A_e / D_x$				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ( $\Delta D$ ) по D при $D_x \leq 0,1$ при $0,1 < D_x \leq 1$	$\pm A_e / 100$ $\pm A_e \times (1 + D_x) / 100$				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ( $\Delta Q$ ) по Q (если $Q_x \cdot D_x < 1$ ): при $Q_x > 10$ , ( $D_x < 0,1$ )  при $Q_x \leq 10$ , ( $D_x \geq 0,1$ )	$\Delta Q = \pm (Q_x^2 \times A_e / 100) / (1 \mathbf{m}Q_x \times A_e / 100)$ $\Delta Q = \pm (Q_x^2 \times A_e \times (1 + D_x) / 100) / (1 \mathbf{m}Q_x \times A_e \times (1 + D_x) / 100)$				
Уровень тест-сигнала (напряжение переменного тока), В	от 0,01 до 2				
Уровень тест-сигнала (сила переменного тока), мА	от 0,2 до 20				
Выходное сопротивление источника сигнала, Ом	25; 100				
Нормальные условия измерений: температура окружающей среды, °C относительная влажность, %	23±5 от 20 до 80				
Примечание: $D_x$ - измеренное значение тангенса угла потерь; $Q_x$ - измеренное значение добротности; $Z_x$ - измеренное значение полного сопротивления. Значения коэффициентов $Ab'$ , $Zs'$ , $Yo'$ , $K_t$ , указаны в таблице 4. Для значений $R < 100$ Ом и $C < 100$ пФ при частотах $\geq 10$ МГц погрешность не нормируется.					

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания -напряжение переменного тока, В -частота переменного тока, Гц	от 90 до 264 от 47 до 63
Потребляемая мощность, В·А, не более	30
Габаритные размеры, мм, не более -длина -ширина -высота	343 344 145
Масса, кг, не более	3
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от +5 до +40 от 20 до 80
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Таблица 4 – Значения коэффициентов

Наименование коэффициента		Дополнительные условия (устанавливаемый режим)	Значение коэффициента
основной	дополнительный		
$Ab\phi = Ab + A_{vac} + Abw + Abl$			
$Ab$	$Ab, \%$	$10 \text{ Гц} \leq F < 133 \text{ Гц}$	$100/F \cdot 0,1$
		$133 \text{ Гц} < F \leq 750 \text{ кГц}$	0,075
		$750 \text{ кГц} < F \leq 30 \text{ МГц}$	$0,1 \cdot Fm$
	$A_{vac}, \%$	$V_{ac} > 1 \text{ В}$	$(V_{ac} - 1)^2 \times 0,02 + 0,01 \times Fm$
		$V_{ac} \leq 1 \text{ В}$	$(1/V_{ac} - 1) \times 0,02$
	$Abw, \%$	скорость измерения «5»	0
		скорость измерения «4» $F < 50 \text{ кГц}$ , $F \geq 50 \text{ кГц}$	0,06 0,03
		скорость измерения «3» $F < 50 \text{ кГц}$ , $F \geq 50 \text{ кГц}$	0,2 0,1
		скорость измерения «2» $F < 50 \text{ кГц}$ , $F \geq 50 \text{ кГц}$	0,4 0,2
		скорость измерения «1» $F < 50 \text{ кГц}$ , $F \geq 50 \text{ кГц}$	0,8 0,4
		$Abl, \%$	длина кабеля «0 м»
	длина кабеля «0,5 м»		$0,02 + 0,01 \cdot Fm$
	длина кабеля «1 м»		$0,02 + 0,02 \cdot Fm$
	длина кабеля «2 м»		$0,02 + 0,03 \cdot Fm$

Продолжение таблицы 4

Наименование коэффициента		Дополнительные условия (устанавливаемый режим)	Значение коэффициента
основной	дополнительный		
$Z_s \phi = (Z_s \times K_{vac} \times K_{bw}) + Z_{sl}$			
$Z_s$	$Z_s$ , Ом	$10 \text{ Гц} \leq F < 100 \text{ Гц}$	$100/F \cdot 2,5 \cdot 10^{-3}$
		$100 \text{ Гц} \leq F \leq 1 \text{ МГц}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$
		$1 \text{ МГц} \leq F \leq 30 \text{ МГц}$	$F_m \cdot 2,5 \cdot 10^{-3}$
	$Z_{sl}$ , Ом	длина кабеля «0 м»	0
		длина кабеля «0,5 м», «1 м», «2 м» при $10 \text{ Гц} \leq F < 100 \text{ Гц}$ при $100 \text{ Гц} \leq F \leq 30 \text{ МГц}$	$100/F \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$
	$K_{vac}$	$V_{ac} > 1 \text{ В}$	$(V_{ac} - 1)^2 + 1$
		$V_{ac} \leq 1 \text{ В}$	$(1/V_{ac} - 1) \times 0,1 + 1$
	$K_{bw}$	скорость измерения «5»	1
		скорость измерения «4»	
		скорость измерения «3» $F \leq 1 \text{ МГц}$ , $F > 1 \text{ МГц}$	3 4
		скорость измерения «2» $F \leq 1 \text{ МГц}$ , $F > 1 \text{ МГц}$	4 5
		скорость измерения «1» $F \leq 1 \text{ МГц}$ , $F > 1 \text{ МГц}$	6 10
$Y_o \phi = (Y_o \times K_{vac} \times K_{bw}) + Y_{ol}$			
$Y_o \phi$	$Y_o$ , См	$10 \text{ Гц} \leq F < 100 \text{ Гц}$	$100/F \cdot 2,5 \cdot 10^{-9}$
		$100 \text{ Гц} \leq F \leq 100 \text{ кГц}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$
		$100 \text{ кГц} < F \leq 30 \text{ МГц}$	$F_m \cdot 2,5 \cdot 10^{-9}$
	$Y_{ol}$ , См	длина кабеля «0 м»	0
		длина кабеля «0,5 м»	$F_m \cdot 2,5 \cdot 10^{-9}$
		длина кабеля «1 м»	$F_m \cdot 5 \cdot 10^{-9}$
		длина кабеля «2 м»	$F_m \cdot 10 \cdot 10^{-9}$
$K_t$	-	от $18 \text{ }^\circ\text{C}$ до $28 \text{ }^\circ\text{C}$ включ.	1
		от $8 \text{ }^\circ\text{C}$ до $18 \text{ }^\circ\text{C}$ ; св. $28 \text{ }^\circ\text{C}$ до $38 \text{ }^\circ\text{C}$ включ.	4
Примечание: $V_{ac}$ - уровень тест-сигнала в вольтах, $F$ – измерительная частота в герцах, $F_m$ - измерительная частота в мегагерцах.			

**Знак утверждения типа**

наносится на заднюю панель в виде наклейки или на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор импеданса прецизионный	6630-xx	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Контактирующее устройство	FX-0000C6 DIP	1 шт.
Руководство пользователя (на CD)	-	1 шт.
Методика поверки	МП 2202-0075-2019	1 экз.
Кабель *	RS-232	
Зажимы Кельвина *	F423901 BNC	
Щуп для SMD компонентов *	F423904 BNC	
Блок сканирования *	F423905 SMD	
Примечание: * - дополнительная опция		

### Поверка

осуществляется по документу МП 2202-0075-2019 «ГСИ. Анализаторы импеданса прецизионные серии 6630. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 04 февраля 2019 г.

Основные средства поверки:

-меры электрического сопротивления однозначные Р3030 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 18445-99);

-наборы мер сопротивления образцовые Н2-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 12942-91);

-меры электрического сопротивления измерительные Р4015, Р4016, Р4017 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 7791-80);

-составные меры электрического сопротивления по ГОСТ Р 8.686-2009 R=1 Ом — 10 МОм,  $\delta R = \pm(0,05 — 0,2) \%$ ;

-меры емкости образцовые Р597 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 2684-70);

-меры малой емкости КМЕ-101 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5752-76);

-наборы мер емкости образцовые Е1-3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 8174-88);

-магазины емкости Р5025 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5395-76);

-меры индуктивности Р5101-Р5115 (Р596) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9046-83);

-меры индуктивности образцовые L-0170-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 3241-72);

-составные меры индуктивности по ГОСТ Р 8.686-2009 L= 10 Гн,  $\delta L = \pm(0,02 — 0,05) \%$ ;

-меры параметров емкости и тангенса угла потерь МПЕТ-1А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 11786-89).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам импеданса прецизионным серии 6630**

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

ГОСТ 25242-93 Измерители параметров иммитанса цифровые. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 8.019-85 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений тангенса угла потерь

ГОСТ 8.371-80 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости

ГОСТ Р 8.732-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений индуктивности

Приказ Росстандарта № 146 от 15 февраля 2016 г. Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления

ГОСТ Р 8.686-2009 ГСИ. Мосты переменного тока уравновешенные. Методика поверки  
Техническая документация изготовителя «Microtest Corporation», Тайвань

**Изготовитель**

Фирма «Microtest Corporation», Тайвань

Адрес: Тайвань (Китай), 14F-6, No. 79, Sec. 1, Xintai 5th Rd., Xizhi Dist, New Taipei City 221, Taiwan, R.O.C.

Телефон: 886-2-2698-3877, факс: 886-2-2698-4089

Web-сайт: [www.microtest.com.tw](http://www.microtest.com.tw)

**Заявитель**

Закрытое акционерное общество «Компания СКАН» (ЗАО «Компания СКАН»)  
ИНН 7729652960

Адрес: 119330, г. Москва, ул. Дружбы, д. 10Б

Телефон: (495) 227-64-85, факс: (495) 234-00-36

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

**Испытательный центр**

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

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

Телефон / факс: (812) 713-01-14, (812) 323-96-21

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

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

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.