

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители иммитанса ПрофКИП Е7-14М, ПрофКИП Е7-20М, ПрофКИП Е7-23М, ПрофКИП Е7-24М, ПрофКИП Е7-25М

Назначение средства измерений

Измерители иммитанса ПрофКИП Е7-14М, ПрофКИП Е7-20М, ПрофКИП Е7-23М, ПрофКИП Е7-24М, ПрофКИП Е7-25М (далее по тексту – приборы) предназначены для автоматического измерения емкости, индуктивности, активного и реактивного сопротивления, активной и реактивной проводимости, тангенса угла потерь, добротности, модуля комплексного сопротивления и проводимости, угла фазового сдвига комплексного сопротивления.

Описание средства измерений

Измерители иммитанса представляют собой многофункциональные измерительные приборы, принцип действия которых основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов. На передней панели прибора находится матричный жидкокристаллический дисплей, на котором отображаются результаты измерений, а также единицы измерений, диапазоны, частота и уровень тестового сигнала, эквивалентная электрическая цепь, измерительные функции, параметры и состояние прибора. Справа от дисплея расположены пять многофункциональных кнопок, клавиши меню, клавиши калибровки, кнопки параметров тестового сигнала и измерительных функций. Имеются также две пары BNC разъемов для подключения измерительных кабелей и кнопки для ввода цифровых параметров.



Рисунок 1 – Общий вид передней панели измерителей иммитанса

На задней панели прибора имеется разъем для подключения шнура питания, интерфейс RS-232 для передачи данных на ЭВМ и управления прибором с ЭВМ, интерфейс HANDLER, используемый для сортировки радиоэлектронных компонентов в цеховых условиях, а также зажим заземления.

Вид задней панели приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Вид задней панели измерителя иммитанса

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (869)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1

Наименование характеристики	Значение				
	ПрофКИП Е7-14М	ПрофКИП Е7-20М	ПрофКИП Е7-23М	ПрофКИП Е7-24М	ПрофКИП Е7-25М
Диапазон измерения импеданса Z, активного сопротивления R, реактивного сопротивления X	10 ⁻⁵ Ом-99999 МОм	10 ⁻⁴ Ом-99,99МОм		10 ⁻⁵ Ом-99,9999 МОм	
Диапазон измерения индуктивности L	10 ⁻⁵ мкГн-99999 Гн	10 ⁻⁴ мкГн-9999,9 Гн	10 ⁻² мкГн-9999 Гн	10 ⁻⁵ мкГн-9999,99 Гн	
Диапазон измерения емкости C	10 ⁻⁵ пФ-99999 мкФ	10 ⁻⁴ пФ-19999 мкФ	10 ⁻² пФ-19999 мкФ	10 ⁻⁵ пФ-999999 мкФ	
Диапазон измерения тангенса угла потерь D	10 ⁻⁵ -999999	10 ⁻⁴ -9,999		10 ⁻⁵ -9,99999	
Диапазон измерения добротности Q	10 ⁻⁵ -999999	10 ⁻⁴ -9999		10 ⁻⁵ -99999,9	
Диапазон измерения фазового угла θ	Град.: -179,99 – 179,999°, Радиан: -3,1415 – 3,14159				
Частоты тестового сигнала ПрофКИП Е7-14М, ПрофКИП Е7-20М ПрофКИП Е7-23М ПрофКИП Е7-24М ПрофКИП Е7-25М	100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 20 кГц, 40 кГц, 50 кГц, 100 кГц 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц от 50 Гц до 200 кГц (всего 12000 частот) от 20 Гц до 300 кГц с шагом 10 мГц				
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты тестового сигнала	±0,02 %				
Уровень тестового сигнала, В	0,1; 0,3; 1,0			0,01 – 2 с шагом 0,01 В	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня тестового сигнала	±10 %			±(0,1×A+2 мВ), где А – установленный уровень тестового сигнала, мВ	
Выходной импеданс прибора	30 Ом, 100 Ом				
Измеряемая величина	Пределы допускаемой погрешности измерения основных величин				
ПрофКИП Е7-14М					
Z	±0,1 % (1 + Z _x /Z _{max} + Z _{min} /Z _x)(1 + k _s + k _v + k _f)				
R	±0,1 % (1 + R _x /R _{max} + R _{min} /R _x)(1 + Q _x)(1 + k _s + k _v + k _f) ПГ в диапазоне 10 Ом – 1 МОм				
L	±0,1 % (1 + L _x /L _{max} + L _{min} /L _x)(1 + 1/Q _x)(1 + k _s + k _v + k _f) ПГ в диапазоне 1 мГн – 1 Гн				
C	±0,1 % (1 + C _x /C _{max} + C _{min} /C _x)(1 + D _x)(1 + k _s + k _v + k _f) ПГ в диапазоне 1 нФ – 1 мкФ				
Примечание – значения с нижним индексом x означают результаты измерений, значения с индексами min и max означают границы диапазона измерений, коэффициенты k _s , k _v , k _f учитывают влияние скорости измерений, уровня и частоты тестового сигнала на погрешность измерений. Для средней и медленной скорости, уровня 1 В и частоты тестового сигнала 1 кГц k _s =k _v =k _f =0					
ПрофКИП Е7-20М, ПрофКИП Е7-23М					
Z	±0,1 % (1 + Z _x /Z _{max} + Z _{min} /Z _x)(1 + k _s + k _v + k _f)				
R	±0,1 % (1 + R _x /R _{max} + R _{min} /R _x)(1 + Q _x)(1 + k _s + k _v + k _f) ПГ в диапазоне 100 Ом – 1 МОм				
L	±0,1 % (1 + L _x /L _{max} + L _{min} /L _x)(1 + 1/Q _x)(1 + k _s + k _v + k _f) ПГ в диапазоне 10 мкГн – 1 Гн				
C	±0,1 % (1 + C _x /C _{max} + C _{min} /C _x)(1 + D _x)(1 + k _s + k _v + k _f) ПГ в диапазоне 100 пФ – 1 мкФ				

ПрофКИП Е7-24М, ПрофКИП Е7-25М	
Z, R, L, C	$\pm[A+(K_a+K_b+K_f)\times 100+K_L]\times K_c[\%]$, где А – часть погрешности, находимая из графика в руководстве по эксплуатации (при уровне сигнала $0,4\text{ В}\leq V_s\leq 1,2\text{ В}$ и медленной и средней скорости измерений $A=0,1$); K_a , K_b – коэффициент импеданса; K_f – интерполяционный коэффициент калибровки, принимает значения 0 или 0,0003; K_L – коэффициент, учитывающий длину измерительного кабеля; K_c – температурный коэффициент (при температуре $(23\pm 5)^\circ\text{C}$ $K_c=1$); графики и формулы для нахождения коэффициентов приведены в руководстве по эксплуатации. ПГ в диапазонах 100 Ом – 1 Мом; 1 нФ – 1 мкФ; 10 мкГн – 1 Гн
Скорость измерений	SLOW (<5 замеров/с), MEDIUM(<10 замеров/с), FAST(>10 замеров/с) для ПрофКИП Е7-14М, ПрофКИП Е7-24М, ПрофКИП Е7-25М SLOW (<5 замеров/с), MEDIUM(<12 замеров/с), FAST(>12 замеров/с) для ПрофКИП Е7-20М, ПрофКИП Е7-23М

Т а б л и ц а 2 – Общие технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Время установления рабочего режима прибора, минут, не более	10
Напряжение и частота питающей сети	(110/220) В $\pm 10\%$, 50/60 Гц $\pm 5\%$
Потребляемая мощность, В·А, не более: ПрофКИП Е7-14М, ПрофКИП Е7-24М, ПрофКИП Е7-25М	60
ПрофКИП Е7-20М, ПрофКИП Е7-23М	20
Рабочие условия применения при соблюдении требований по погрешностям: ПрофКИП Е7-14М, ПрофКИП Е7-24М, ПрофКИП Е7-25М - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	от 10 до 30
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
ПрофКИП Е7-20М, ПрофКИП Е7-23М - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	от 10 до 30
- относительная влажность воздуха, %, не более	70
Габаритные размеры (ширина \times высота \times длина), мм, не более: ПрофКИП Е7-14М, ПрофКИП Е7-24М, ПрофКИП Е7-25М	330 \times 150 \times 430
ПрофКИП Е7-20М, ПрофКИП Е7-23М	330 \times 150 \times 400
Масса, кг, не более: ПрофКИП Е7-20М, ПрофКИП Е7-23М	3,5
ПрофКИП Е7-24М	4,5
ПрофКИП Е7-25М	5,5
ПрофКИП Е7-14М	6,5

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом или специальным штампом и на переднюю панель прибора методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Измеритель иммитанса ПрофКИП Е7-14М, ПрофКИП Е7-20М, ПрофКИП Е7-23М, ПрофКИП Е7-24М, ПрофКИП Е7-25М	1 шт.
Измерительный кабель Кельвина LCR001	1 шт.
Измерительный зажим LCR005	1 шт.
Трехпроводный шнур питания	1 шт.
Плавкие предохранители на 1 А	2 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу 6686-022-66145830-2013МП «Измерители иммитанса ПрофКИП Е7-14М, ПрофКИП Е7-20М, ПрофКИП Е7-23М, ПрофКИП Е7-24М, ПрофКИП Е7-25М. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области» 29 апреля 2013 г.

Основное поверочное оборудование:

- меры сопротивления Е1-5, № Госреестра 8175-81, диапазон от 1 Ом до 10 кОм, класс точности 0,1;
- магазин сопротивлений Р4002, № Госреестра 2224-66 (10547-86), диапазон $10^4 - 10^8$, класс точности 0,05;
- меры индуктивности Р596, № Госреестра 2877-72, диапазон 1 мкГн – 1 Гн, класс точности от 0,05 до 1,5;
- меры емкости Р597, № Госреестра 2684-70, диапазон 0,01 пФ – 1 мкФ, погрешность $\pm(0,018 - 0,064) \%$;
- магазин сопротивлений Р4830/1, № Госреестра 4614-74, диапазон $10^{-2} - 10^4$, погрешность $\pm(0,004 - 0,022) \%$;
- частотомер ЧЗ-63/1, № Госреестра 9084-90, погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-7}$;
- вольтметр В7-78/1, № Госреестра 31773-06, погрешность $\pm 0,09 \%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Измерители иммитанса ПрофКИП Е7-14М, ПрофКИП Е7-20М, ПрофКИП Е7-23М, ПрофКИП Е7-24М, ПрофКИП Е7-25М. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям иммитанса ПрофКИП Е7-14М, ПрофКИП Е7-20М, ПрофКИП Е7-23М, ПрофКИП Е7-24М, ПрофКИП Е7-25М

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

ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерения электрического сопротивления.

ГОСТ 8.029-80 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерения индуктивности.

ТУ 6686-022-66145830-2013 Измерители иммитанса ПрофКИП Е7-14М, ПрофКИП Е7-20М, ПрофКИП Е7-23М, ПрофКИП Е7-24М, ПрофКИП Е7-25М. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Черновец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93