

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители иммитанса ПрофКИП Е7-13М, ПрофКИП Е7-22М

Назначение средства измерений

Измерители иммитанса ПрофКИП Е7-13М, ПрофКИП Е7-22М (далее по тексту – приборы) предназначены для автоматического измерения емкости C , индуктивности L , активного сопротивления R , импеданса Z (только ПрофКИП Е7-13М), тангенса угла потерь D , добротности Q .

Описание средства измерений

Измерители иммитанса представляют собой компактные переносные многофункциональные измерительные приборы, принцип действия которых основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов. На передней панели прибора находится пятиразрядный жидкокристаллический дисплей, состоящий из двух частей: нижний отображает значение основного параметра тестируемого элемента (L , C , R , Z), верхний – значение дополнительных параметров (D , Q). Под дисплеями расположены кнопки выбора частоты и напряжения тестового сигнала, скорости измерений, режима отображения дисплея, органы настройки и управления, кнопки выбора измеряемых параметров. Внизу находятся входные разъемы для подключения тестируемых элементов по четырехпроводной схеме Кельвина (ПрофКИП Е7-13М) или по двухпроводной схеме (ПрофКИП Е7-13М), предусмотрена возможность подключения измеряемых компонентов без соединительных проводов через «ножевые» разъемы.

Работа прибора управляется микроконтроллером.



Рисунок 1 – Общий вид измерителя иммитанса ПрофКИП Е7-13М



Рисунок 2 – Общий вид измерителя иммитанса ПрофКИП Е7-22М

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1

Наименование характеристики	Значение	
	ПрофКИП Е7-13М	ПрофКИП Е7-22М
Измеряемые параметры (основные и дополнительные)	L-Q, C-D, R-Q, Z-Q	L- R, C-D, R-Q
Разрядность дисплея при отображении основного и дополнительного параметра	5 цифр	4 1/2
Максимальное индицируемое число	99999	19999
Частота тестового сигнала	100 и 120 Гц, 1 и 10 кГц	120 Гц, 1 кГц
Напряжение тестового сигнала, В _{СКЗ}	0,1; 0,3; 0,42	0,42
Диапазон измерения L	0,1 мкГн – 9999 Гн	0,1 мкГн – 20000 Гн
Диапазон измерения C	0,1 пФ – 9999 мкФ	0,1 пФ – 20 мФ
Диапазон измерения R, Z	0,1 МОм – 999,9 МОм	1 МОм – 10 МОм
Скорость измерений прибора, измерений/с	3	2.5
Индикация измеряемых параметров основная шкала дополнительная шкала	L, C, R, Z Q, D, Q, Q	R, C, L Q, D, R
Выбор диапазона измерений	Автоматический или ручной	
Эквивалентная измерительная схема	Параллельная или последовательная	
Калибровка нуля	При закороченной и разомкнутой цепи	

Т а б л и ц а 2 – Погрешности измерений основных параметров (ПрофКИП Е7-13М)

Измеряемый параметр	Относительная погрешность измерений	Примечания
C	$\pm 0,3\% (1 + C_{\text{изм}}/C_{\text{макс}} + C_{\text{мин}}/C_{\text{изм}})$ в диапазоне 10 нФ – 10 мкФ	$C_{\text{изм}}$ -измеренное значение, $C_{\text{макс}}=80$ мкФ/ф, $C_{\text{мин}}=150$ пФ/ф, f – частота тестового сигнала в кГц
L	$\pm 0,3\% (1 + L_{\text{изм}}/L_{\text{макс}} + L_{\text{мин}}/L_{\text{изм}})$ в диапазоне 100 мкГн – 1 Гн	$L_{\text{изм}}$ -измеренное значение, $L_{\text{макс}}=159$ Гн/ф, $L_{\text{мин}}=0,32$ мГн/ф
Z, R	$\pm 0,3\% (1 + R_{\text{изм}}/R_{\text{макс}} + R_{\text{мин}}/R_{\text{изм}})$ в диапазоне от 10 Ом – 1 МОм	$Z_{\text{макс}} = 1$ МОм = $R_{\text{макс}}$, $Z_{\text{мин}} = 1,59$ Ом = $R_{\text{мин}}$

Т а б л и ц а 3 - Диапазоны измерений прибора (ПрофКИП Е7-13М)

Номер диапазона	Импеданс диапазона	Диапазон измеряемых импедансов (сопротивлений)
0	100 кОм	20 кОм – 1 МОм
1	10 кОм	2 кОм – 20 кОм
2	1 кОм	200 Ом – 2 кОм
3	100 Ом	20 Ом – 200 Ом
4	20 Ом	0,1 МОм – 20 Ом

Т а б л и ц а 4 – Погрешности измерений основных параметров (ПрофКИП Е7-22М)

Частота тестового сигнала	Пределы измерений	Разрешение	Погрешность измерений
			Сопротивление R
120 Гц, 1 кГц	20 Ом	1 МОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 8$ ед. мл. разряда)
	200 Ом	10 МОм	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{изм}} + 5$ ед. мл. разряда)
120 Гц, 1 кГц	2 кОм	100 МОм	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{изм}} + 3$ ед. мл. разряда)
	20 кОм	1 Ом	

	200 кОм	10 Ом	
	2 МОм	100 Ом	$\pm(0,008 \cdot R_{изм} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
	10 МОм	1 кОм	$\pm(0,012 \cdot R_{изм} + 8 \text{ ед. мл. разряда})$
Примечание – Погрешность нормирована в диапазоне 10 Ом – 1 МОм			
Емкость С			
1 кГц	2000 пФ	0,1 пФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
120 Гц	20 нФ	1 пФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
1 кГц	20 нФ	1 пФ	$\pm(0,007 \cdot C_{изм} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
120 Гц, 1 кГц	200 нФ	10 пФ	$\pm(0,007 \cdot C_{изм} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
120 Гц, 1 кГц	2000 нФ	100 пФ	$\pm(0,007 \cdot C_{изм} + 3 \text{ ед. мл. разряда})$
	20 мкФ	1 нФ	
120 Гц	200 мкФ	10 нФ	$\pm(0,007 \cdot C_{изм} + 3 \text{ ед. мл. разряда})$
1 кГц	200 мкФ	10 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 3 \text{ ед. мл. разряда})$
120 Гц	2000 мкФ	100 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
1 кГц	2000 мкФ	100 нФ	$\pm(0,05 \cdot C_{изм} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
120 Гц	20 мФ	1 мкФ	$\pm(0,05 \cdot C_{изм} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
Примечание – Погрешность нормирована в диапазоне 10 нФ – 10 мкФ			
Индуктивность L			
1 кГц	2000 мкГн	0,1 мкГн	$\pm(0,02 \cdot L_{изм} + L_x/10000 + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
120 Гц	20 мГн	1 мкГн	$\pm(0,02 \cdot L_{изм} + L_x/10000 + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
1 кГц	20 мГн	1 мкГн	$\pm(0,012 \cdot L_{изм} + L_x/10000 + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
120 Гц	200 мГн	10 мкГн	$\pm(0,01 \cdot L_{изм} + L_x/10000 + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
1 кГц 120 Гц, 1 кГц	200 мГн	10 мкГн	$\pm(0,007 \cdot L_{изм} + L_x/10000 + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
	2000 мГн	100 мкГн	
	2000 мГн	100 мкГн	
	20 Гн	1 мГн	
120 Гц	200 Гн	10 мГн	$\pm(0,007 \cdot L_{изм} + L_x/10000 + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
1 кГц	200 Гн	10 мГн	$\pm(0,01 \cdot L_{изм} + L_x/10000 + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
120 Гц	2000 Гн	100 мГн	$\pm(0,01 \cdot L_{изм} + L_x/10000 + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
Примечания: 1 Погрешность нормирована для диапазона 100 мкГн – 1 Гн 2 L_x – Безразмерное значение измеряемой величины без учета десятичной запятой			

Т а б л и ц а 5 – Общие технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Время установления рабочего режима прибора, минут, не более	5
Напряжение питания от аккумулятора (или сетевого адаптера)	9 В (12 В)
Рабочие условия применения при соблюдении требований по погрешностям: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более Температура хранения прибора, °С	от 0 до 50 (ПрофКИП Е7-22М) от 0 до 40 (ПрофКИП Е7-13М) 85 (ПрофКИП Е7-22М) 90 (ПрофКИП Е7-13М) от минус 20 до плюс 60(ПрофКИП Е7-22М) от минус 25 до плюс 50(ПрофКИП Е7-13М)

Габаритные размеры (ширина × высота × длина), мм, не более	192×52,5×91 (Е7-22М) 95×40×200 (Е7-13М)
Масса (с аккумулятором), кг, не более:	0,365 (ПрофКИП Е7-22М) 0,400 (ПрофКИП Е7-13М)

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

Измерители иммитанса ПрофКИП Е7-13М, ПрофКИП Е7-22М	1 шт.
Измерительный кабель Кельвина	2 шт.
Кабель для связи с ПК RS-232 (только для Е7-22М)	1 шт.
Сетевой адаптер	1 шт.
Аккумуляторная батарея LH-200Н7С (установлена в прибор)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Упаковочная коробка	1 шт.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом «Измерители иммитанса ПрофКИП Е7-13М, ПрофКИП Е7-22М. 6686-026-66145830-2013», утвержденным ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области» 2 сентября 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 Е7-13М, ПрофКИП Е7-22М. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям иммитанса ПрофКИП Е7-13М, ПрофКИП Е7-22М

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 6686-026-66145830-2013 Измерители иммитанса ПрофКИП Е7-13М, ПрофКИП Е7-22М. 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.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «ПрофКИП» (ЗАО «ПрофКИП»)
Юридический адрес:
141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Белобородова,
дом 2, офис 5
тел./факс (495) 710-97-05, www.profkip.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» (ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области»)

Юридический и почтовый адрес:
пгт Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., 141570
тел. (495) 994-22-10 факс (495) 994-22-11
www.mencsm.ru, E-mail: info@mencsm.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30083-08 от 23.12.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___»_____ 2013 г.