змеритель показателей качества электрической энергии

Де
U

Ус
%

От
Гц

Ма

Эк

Ча

Со

Описание Ресурс-UF2C - измеритель показателей качества электрической энергии

Измерители показателей качества электрической энергии «РЕСУРС-UF2» предназначены для измерений характеристик напряжения, включая основные показатели качества электрической энергии (ПКЭ) по ГОСТ 13109-97, характеристик тока, мощности и энергии переменного трехфазного и однофазного тока, как в автономном режиме, так и в составе информационно- измерительных систем. Измерители предназначены для контроля показателей качества электрической энергии в соответствии с РД 153-34.0-15.501-00 (часть 1) и анализа качества электрической энергии в соответствии с РД 153-34.0-15.501-01 (часть 2).

Область применения: измерение ПКЭ на предприятиях промышленности и в энергосистемах, обследование электросетей предприятий (энергоаудит), учет потоков мощности в энергосистемах, учет межсистемных перетоков, учет выработки и потребления электроэнергии.

Измерители могут быть использованы в качестве образцового счетчика электроэнергии для проверки и поверки счетчиков электроэнергии, в том числе и на месте эксплуатации, класса 0,5 (0,5S) и менее точных (модификации «Ресурс-UF2C», «Ресурс-UF2M») и класса 1,0 (1,0S) и менее точных (модификация «Ресурс-UF2»).

Измерители выпускаются в следующих модификациях: «Ресурс-UF2», «Ресурс-UF2C», «Ресурс-UF2M».

Измерители выполнены в настенном стационарном варианте (модификации «Ресурс-UF2», «Ресурс-UF2C») и настольном переносном варианте (модификация «Ресурс-UF2M»). Все модификации измерителей имеют встроенные клавиатуру и индикатор для работы в автономном режиме. Измерители имеют интерфейсы RS232 и RS485.

Измерители могут работать в составе автоматизированных систем типа «Ресурс».

Измерители «Ресурс-UF2» имеют две группы трехфазных измерительных входов напряжения, с номинальными действующими значениями Uном фазных/междуфазных напряжений 220/(220 · √3) В (прямой вход) и (100/ √3)/100 В (трансформаторный вход). Напряжения подаются одновременно только на одну группу входов.

Измерители «Ресурс-UF2C» и «Ресурс-UF2M» имеют 4 измерительных входа напряжения, работающих на двух диапазонах измерения: 220/(220· √3) В и (100/ √3)/100 В.

Измерители «Ресурс-UF2M» могут иметь 4 измерительных низковольтных входа напряжения, предназначенные для измерения действующих значений напряжения до 10 В. При наличии низковольтного входа напряжения в наименовании модификации измерителя добавляется буква «В», «Ресурс-UF2MB».

Измерители могут использоваться для работы в однофазных, трехфазных трехпроводных и четырехпроводных электрических сетях. Дополнительно модификации «Ресурс-UF2C» и «Ресурс-UF2M» могут использоваться для работы в пятипроводных электрических сетях.

Измерительные входы напряжений гальванически изолированы от остальных частей измерителя.

При измерениях в электрических сетях с более высокими значениями напряжения должны быть использованы измерительные трансформаторы напряжения или делители напряжения.

Измерители имеют три (модификация «Ресурс-UF2») или четыре (модификации «Ресурс-UF2C» и «Ресурс-UF2M») группы входов для измерения характеристик силы тока с номинальным действующим значением силы тока (Iном) 5 А, 1 А при непосредственном подключении, и более при использовании трансформаторов тока. Измерительные входы тока гальванически изолированы друг от друга и от остальных частей измерителя.

Измерители могут комплектоваться разъемными трансформаторами тока (ТТ) с номинальным первичным током: 1 А, 5 А, 50 А, 100 А, 200 А, 500 А, 1000 А, 3000 А. Измеритель обеспечивает работу с двумя типами разъемных трансформаторов тока: тип «Т» - с токовым выходом, тип «П» - с потенциальным выходом. При комплектации измерителей трансформаторами тока, их краткое обозначение и номинальные значения первичных токов указываются через дефис в наименовании измерителя без обозначения единицы измерения.

Характеристики Ресурс-UF2C - измеритель показателей качества электрической энергии

Измеряемая характеристика	Диапазон измерений	Основные погрешности: - абсолютная Δ; - относительная δ, %; - приведенная γ, %	Дополнительные условия	Модификации
Действующее значение 1): – напряжения U; – напряжения основной частоты (первой гармоники) $U_{(1)}$; – напряжения прямой последовательности U1	от 0,8·$U_{ном}$ до 1,2· $U_{ном}$	± 0,2 (δ)	–	Ресурс-UF2, Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M
	от 0,01·$U_{ном}$ до 0,8· $U_{ном}$	± 0,2 (γ)		
	от 0,10 до 10 В	± 0,5 (δ)	для U, $U_{(1)}$, для входа «10 В»	
	от 0,025 до 0,1В	± 1,0 (δ)		
Установившееся отклонение напряжения δU_y 1), %	–20 – +20	± 0,2 (Δ)	–	

Действующее значение 1): - напряжения обратной последовательности U2; - напряжения нулевой последовательности U0	от 0,01·$U_{ном}$ до 1,2· $U_{ном}$	± 0,2 (γ)		
Частота f, Гц	45 – 55	± 0,02 (Δ)	–	
Отклонение частоты Δf, Гц	–5 – +5	± 0,02 (Δ)	–	
Коэффициент искажения синусоидальности напряжения K_U, %	0,1 – 30	± (0,05+0,02·K_U) (Δ)	–	
Коэффициент n–ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	0,05 – 30	± (0,03+0,02·$K_{U(n)}$) (Δ)	2 ≤ n ≤ 10	
	0,05 – 20		10 < n ≤ 20	
	0,05 – 10		20 < n ≤ 30	
	0,05 – 5		30	
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U}1), %	0 – 20	± 0,2 (Δ)	–	
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} 1), %	0 – 20	± 0,2 (Δ)	–	
Длительность провала напряжения $Δt_п$, с	0,01 – 60	± 0,01 (Δ)	–	
Длительность временного перенапряжения $Δt_{пер\ U}$, с	0,01 – 60	± 0,01 (Δ)	–	
Глубина провала напряжения $δU_п$, %	10 – 100	± 1,0 (Δ)	–	
Коэффициент временного перенапряжения $K_{пер\ U}$	1,1 – 1,4	± 0,01 (Δ)	–	
Размах изменения напряжения $δU_t$, %	0,2 - 20	± 8 (δ)	–	
Кратковременная доза фликера P_{St}	0,25 – 10	± 5 (δ)	–	
Длительная доза фликера P_{Lt}	0,25 – 10	± 5 (δ)	–	
Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты (первой гармоники) $φ_U$	от - 180° до + 180°	± 0,1° (Δ)	–	
Угол фазового сдвига между n-ми гармоническими составляющими фазных напряжений $φ_{U(n)}$	от - 180° до + 180°	± 1° (Δ)	5 % ≤ $K_{U(n)}$	
		± 3° (Δ)	1 % ≤ $K_{U(n)}$ < 5 %	
		± 10° (Δ)	0,2 % ≤ $K_{U(n)}$< 1 %	
Действующее значение 1)2): - силы тока I; - силы тока основной частоты $I_{(1)}$; - силы тока нулевой последовательности I0; - силы тока прямой последовательности I1; - силы тока обратной последовательности I2;	от 0,05·$I_{ном}$ до 1,2·$I_{ном}$	± 0,2 (δ)	–	Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M
	от 0,01·$I_{ном}$ до 0,05·$I_{ном}$	± 0,01 (γ)	–	
	от 0,0004·$I_{ном}$ до 0,01·$I_{ном}$	± (1+0,35(0,01·$I_{ном}$/$I_{(1)}$ – 1) (δ)	для $I_{(1)}$	
		± (1+0,7(0,01·$I_{ном}$/$I_{(1)}$ – 1) (δ)	для I	
	от 0,01·$I_{ном}$ до 1,2·$I_{ном}$	± 0,2 (γ)	–	Ресурс-UF2
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I, %	0,1 – 100	± (0,05+0,02·K_I) (Δ)	0,1·$I_{ном}$ ≤ I ≤ 1,5·$I_{ном}$	Ресурс-UF2C, РесурсUF2M
	0,5 – 100	± (0,1+0,03·K_I) (Δ)	0,01·$I_{ном}$ ≤ I < 0,1·$I_{ном}$	
	0,1 – 100	± (0,05+0,02·K_I) (Δ)	0,5·$I_{ном}$ ≤ I ≤ 1,2·$I_{ном}$	Ресурс-UF2
	0,5 – 100	± (0,1+0,03·K_I) (Δ)	0,1·$I_{ном}$ ≤ I ≤ 0,5·$I_{ном}$	
Коэффициент n–ой (n – от 2 до 40) гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, %	0,05 – 100	± (0,03+0,02·$K_{I(n)}$) (Δ)	0,1·$I_{ном}$ ≤ I < 1,5·$I_{ном}$ 2 ≤ n ≤ 10	Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M
	0,05 – 50		0,1·$I_{ном}$ ≤ I < 1,5·$I_{ном}$ 10 < n ≤ 20	
	0,05 – 20		0,1·$I_{ном}$ ≤ I < 1,5·$I_{ном}$ 20< n ≤ 30	
	0,05 – 10		0,1·$I_{ном}$ ≤ I < 1,5·$I_{ном}$ 30< n ≤ 40	
	0,5 – 100	± (0,1+0,03·$K_{I(n)}$) (Δ)	0,01·$I_{ном}$ ≤ I < 0,1·$I_{ном}$ 2 ≤ n ≤ 10	
	0,5 – 50		0,01·$I_{ном}$ ≤ I < 0,1·$I_{ном}$ 10 ≤ n ≤ 20	
	0,5 – 20		0,01·$I_{ном}$ ≤ I < 0,1·$I_{ном}$ 20 ≤ n ≤ 30	
	0,5 – 10		0,01·$I_{ном}$ ≤ I < 0,1·$I_{ном}$ 30 ≤ n ≤ 40	
	0,05 – 30	± (0,03+0,02·$K_{I(n)}$) (Δ)	0,5·$I_{ном}$ ≤ I < 1,2·$I_{ном}$ 2 ≤ n ≤ 10	Ресурс-UF2
	0,05 – 20		0,5·$I_{ном}$ ≤ I < 1,2·$I_{ном}$ 10 < n ≤ 20	
	0,05 – 10		0,5·$I_{ном}$ ≤ I < 1,2·$I_{ном}$ 20 < n ≤ 40	
	0,5 – 30	± (0,1+0,03·$K_{I(n)}$) (Δ)	0,1·$I_{ном}$ ≤ I < 0,5·$I_{ном}$; 2 ≤ n ≤ 10	
	0,5 – 20		0,1·$I_{ном}$ ≤ I < 0,5·$I_{ном}$; 10 < n ≤ 20	

	0,5 – 10		$0,1 \cdot I_{ном} \le I < 0,5 \cdot I_{ном}$; $20 < n \le 40$	
Угол фазового сдвига φ_{UI} между напряжением и током основной частоты одной фазы 3)	от - 180° до + 180°	± 0,1° (Δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$	Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M
		± 0,3° (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$	
		± 0,1° (Δ)	$0,5 \cdot I_{ном} \le I \le 1,2 \cdot I_{ном}$	Ресурс-UF2
		± 0,3° (Δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I < 0,5 \cdot I_{ном}$	
		± 3° (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,1 \cdot I_{ном}$	
Угол фазового сдвига φ_{UI0} между напряжением и током нулевой последовательности	от - 180° до + 180°	± 3° (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I0 < 1,2 \cdot I_{ном}$ $0,01 \cdot U_{ном} \le U0 < 1,2 U_{ном}$	Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M, Ресурс-UF2
Угол фазового сдвига φ_{UI1} между напряжением и током прямой последовательности 3)	от - 180° до + 180°	± 0,1° (Δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$	Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M
		± 0,3° (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$	
		± 0,1° (Δ)	$0,5 \cdot I_{ном} \le I \le 1,2 \cdot I_{ном}$	Ресурс-UF2
		± 0,3° (Δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I < 0,5 \cdot I_{ном}$	
		± 3° (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,1 \cdot I_{ном}$	
Угол фазового сдвига φ_{UI2} между напряжением и током обратной последовательности	от - 180° до + 180°	± 3° (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I2 < 1,2 \cdot I_{ном}$ $0,01 \cdot U_{ном} \le U2 < 1,2 U_{ном}$	Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M, Ресурс-UF2
Угол фазового сдвига между n–ми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы $\varphi_{UI(n)}$	от - 180° до + 180°	± 2° (Δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$; $5\ \% \le K_{I(n)}$; $5\ \% \le K_{U(n)}$	Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M
		± 5° (Δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$; $1\ \% \le K_{I(n)} < 5\ \%$; $1\ \% \le K_{U(n)} < 5\ \%$	
		± 10° (Δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$; $0,2\ \% \le K_{I(n)} < 1\ \%$; $0,2\ \% \le K_{U(n)} < 1\ \%$	
		± 3° (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I \le 0,05 \cdot I_{ном}$; $5\ \% \le K_{I(n)}$; $5\ \% \le K_{U(n)}$	
		± 10° (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I \le 0,05 \cdot I_{ном}$; $1\ \% \le K_{I(n)} < 5\ \%$; $1\ \% \le K_{U(n)} < 5\ \%$	
	от - 180° до + 180°	± 3° (Δ)	$0,5 \cdot I_{ном} \le I \le 1,2 \cdot I_{ном}$; $5\ \% \le K_{I(n)}$; $5\ \% \le K_{U(n)}$	Ресурс-UF2
		± 5° (Δ)	$0,5 \cdot I_{ном} \le I \le 1,2 \cdot I_{ном}$; $1\ \% \le K_{I(n)} < 5\ \%$; $1\ \% \le K_{U(n)} < 5\ \%$	
		± 15° (Δ)	$0,5 \cdot I_{ном} \le I \le 1,2 \cdot I_{ном}$; $0,2\ \% \le K_{I(n)} < 1\ \%$; $0,2\ \% \le K_{U(n)} < 1\ \%$	
		± 5° (Δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 0,5 \cdot I_{ном}$; $5\ \% \le K_{I(n)}$; $5\ \% \le K_{U(n)}$	
		± 15° (Δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 0,5 \cdot I_{ном}$; $1\ \% \le K_{I(n)} < 5\ \%$; $1\ \% \le K_{U(n)} < 5\ \%$	
Активная мощность P 1)2): а) активная мощность по каждой фазе б) активная мощность по трем фазам	от $(0,5 \cdot U_{ном}) \cdot (0,01 \cdot I_{ном})$ до $(1,2 \cdot U_{ном}) \cdot (1,5 \cdot I_{ном})$	а) ± 0,3 (δ) б) ± 0,2 (δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$; $0,5 < \lvert\cos\varphi\rvert \le 1$ cos φ - коэффициент мощности	Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M
		б) ± 0,4 (δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$; $0,5 < \lvert\cos\varphi\rvert \le 1$	
		а) ± 0,4 (δ) б) ± 0,3 (δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$; $0,25 \le \lvert\cos\varphi\rvert \le 0,5$	
		б) ± 0,5 (δ)	$0,02 \cdot I_{ном} \le I < 0,1 \cdot I_{ном}$; $0,25 \le \lvert\cos\varphi\rvert \le 0,5$	
		± 0,2 (γ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 1,2 \cdot I_{ном}$; $0,25 \le \lvert\cos\varphi\rvert \le 1$	Ресурс-UF2
Реактивная мощность Q1)2): а) реактивная мощность по каждой фазе; б) реактивная мощность по трем фазам	от $(0,5 \cdot U_{ном}) \cdot (0,01 \cdot I_{ном})$ до $(1,2 \cdot U_{ном}) \cdot (1,5 \cdot I_{ном})$	± 0,5 (δ)	$0,2 \le m < 1,2$, где $m = (I \cdot U \cdot \sin\varphi)/(I_{ном} \cdot U_{ном})$	Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M
		± 0,5·(0,9+0,02/m) (δ)	$0,01 \le m < 0,2$	
		± 0,5 (γ)	$0,01 \le m < 1,2$	Ресурс-UF2
Полная мощность S 1)2): а) полная мощность по каждой фазе; б) полная мощность по трем фазам	от $(0,5 \cdot U_{ном}) \cdot (0,01 \cdot I_{ном})$ до $(1,2 \cdot U_{ном}) \cdot (1,5 \cdot I_{ном})$	± 0,5 (δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 1,5 \cdot I_{ном}$	Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M
		± 0,5 (γ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 1,2 \cdot I_{ном}$	Ресурс-UF2
Активная энергия W_A 2): а) симметричная нагрузка; б) однофазная нагрузка		По ГОСТ 30206-94 для счетчика активной энергии класса точности 0,2 S	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 1,5 \cdot I_{ном}$	Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M
		0,2 (γ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 1,2 \cdot I_{ном}$; $0,25 \le \lvert\cos\varphi\rvert \le 1$	Ресурс-UF2

Реактивная энергия 1)2) W_P:		± 0,5 (δ)	0,2 ≤ m < 1,5	Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M
		± 0,5·(0,9+0,02/m) (δ)	0,01 ≤ m < 0,2	
		± 0,5 (γ)	0,01 ≤ m < 1,2	Ресурс-UF2
Интервал времени (ход часов реального времени), с 1)		3	–	Ресурс-UF2C, Ресурс-UF2M, Ресурс-UF2

1) Пределы допускаемого значения дополнительной температурной погрешности измерителя при измерении данной характеристики составляют 1/3 основной погрешности на каждые 10°С изменения температуры окружающей среды.
2) Пределы допускаемого значения дополнительной погрешности, возникающей при использовании разъемных трансформаторов тока, входящих в дополнительный комплект поставки, и при отклонении проводника от перпендикуляра к центру измерительного окна, равны 0,5 основной погрешности измерителя.
3) Пределы допускаемого значения дополнительной погрешности, возникающей при использовании разъемных трансформаторов тока, входящих в дополнительный комплект поставки, равны пределам основной погрешности измерителя.

Электропитание измерителей осуществляться переменным однофазным напряжением от 85 до 265 В и частотой от 45 до 55 Гц.
Мощность, потребляемая измерителями по цепи питания, не более 20 В·А.
Время установления рабочего режима измерителей не более 5 мин.
Измерители обеспечивают непрерывную работу без ограничения длительности.
Габаритные размеры измерителей не более 280×245×130 мм (модификации «Ресурс-UF2», «Ресурс-UF2C») и 290×310×110 мм (модификация «Ресурс-UF2M»).
Масса измерителей не более 4 кг.

По устойчивости к климатическим воздействиям измерители соответствуют группе 4 по ГОСТ 22261.
Измерители устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 20 до плюс 55 °С.
По устойчивости к механическим воздействиям в рабочих условиях применения измерители соответствуют группе 3 по ГОСТ 22261.

Измерители производят статистическую обработку измеренных значений ПКЭ согласно методике изложенной в РД153-34.0-15.501.00. Погрешность расчета наибольшего и наименьшего значения ПКЭ, верхней и нижней границы диапазона ПКЭ, в котором находятся 95 % его измеренных значений, равна погрешности измерения соответствующего ПКЭ.

Глубина хранения значений статистических характеристик ПКЭ не менее 3 месяцев. Измерители регистрируют усредненные за одну минуту значения характеристик измеряемых величин. Глубина хранения минутных усредненных значений зависит от количества регистрируемых характеристик, список которых задается пользователем. Минимальная глубина хранения 7 суток.

Комплектация Ресурс-UF2C - измеритель показателей качества электрической энергии

№	Наименование	Количество
1.	Прибор	1
2.	Измерительные кабели напряжения для трех и четырехпроводных схем включения	1
3.	Измерительные кабели тока для трех и четырехпроводных схем включения	1
4.	Нуль-модемный кабель	1
5.	Эксплуатационная документация	1
6.	Программное обеспечение	1

© 2012-2024, ЭСКО
Контрольно измерительные приборы и оборудование

ТЕЛЕФОН В МОСКВЕ
+7 (495) 258-80-83