

Сокращение «е.м.р.» в определении основной погрешности обозначает «единица младшего разряда».

Сокращение «и.в.» в определении основной погрешности обозначает «измеренная величина».

Измерение напряжения переменного тока (True RMS)		
Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
0...299,9 В	0,1 В	$\pm (2\% \text{ и.в.} + 4 \text{ е.м.р.})$
300...500 В	1 В	$\pm (2\% \text{ и.в.} + 2 \text{ е.м.р.})$

Диапазон частоты: 45...65 Гц

Измерение частоты		
Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
45...65 Гц	0,1 Гц	$\pm (0.1\% \text{ и.в.} + 1 \text{ е.м.р.})$

Диапазон напряжения: 50...500 В

Режим регистратора Измерение тока (True RMS)		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность*
С измерительными клещами С-6		
0...99,9 мА	0,1 мА	$\pm (8\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р.})$
100...999 мА	1 мА	
1,00...9,99 А	0,01 А	$\pm (6\% \text{ и.в.} + 5 \text{ е.м.р.})$
С измерительными клещами С-3		
0...99,9 мА	0,1 мА	$\pm (8\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р.})$
100...мА	1 мА	
1,00...9,99 А	0,01 А	$\pm (6\% \text{ и.в.} + 5 \text{ е.м.р.})$
10,0...99,9 А	0,1 А	$\pm (5\% \text{ и.в.} + 5 \text{ е.м.р.})$
100...999 А	1 А	

С измерительными клещами F-1, F-2, F-3		
1...9,99 А	0,01 А	$\pm (0,1 \% I_{\text{ном}} + 2 \text{ е.м.р.})$
10,0...99,9 А	0,1 А	
100...999 А	1 А	
1,00...3,00 кА	0,01 кА	не нормируется

$I_{\text{ном}} = 3000 \text{ А}$ * дополнительно следует учесть погрешность токовых клещей.

Измерение активной Р, реактивной Q и полной S мощности, а также cos φ		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
Клещи С-6		
0...999 ВА	1 ВА	$\pm (10\% \cdot S_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
1...5,00 кВА	0,01 кВА	$\pm (8\% \cdot S_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Клещи С-3		
0...999 ВА	1 ВА	$\pm (10\% \cdot S_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
1...9,99 кВА	0,01 кВА	$\pm (8\% \cdot S_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
10...99,9 кВА	0,1 кВА	$\pm (8\% \cdot S_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
100...500 кВА	1 кВа	$\pm (8\% \cdot S_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
С измерительными клещами F-1, F-2, F-3		
0...999 ВА	1 ВА	$\pm (10\% \cdot S_{\text{изм}} + 9 \text{ е.м.р.})$
1...9,99 кВА	0,01 кВА	$\pm (10\% \cdot S_{\text{изм}} + 6 \text{ е.м.р.})$
10...кВА	0,1 кВА	$\pm (10\% \cdot S_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
100...кВА	1 кВа	$\pm (10\% \cdot S_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
501...999 кВА	1 кВа	не нормируется
1,00...1,50 МВА	0,01 МВа	не нормируется

- U: от 0 В до 500 В;
- I: от 10 мА до 1 кА – С-3;
- от 10 мА до 3 кА – F-1, F-2, F-3;
- от 10 мА до 10 А – С-6;
- f: от 45 Гц до 65 Гц

Измерение гармоник напряжения			
Диапазон		Разрешение	Основная погрешность ± (5% $U_{H,h \text{ изм}}$ + 3 е.м.р.)
(h=1...15)	0...299,9 В	0,1 В	
	300...500 В	1 В	
(h=16...40)	0...299,9 В	0,1 В	
	300...500 В	1 В	
Измерение гармоник тока			
Диапазон		Разрешение	Основная погрешность
В зависимости от типа используемых клещей (но не более 10 А для С-6 и 1000А для С-3, F-1, F-2, F-3)		В зависимости от диапазона измерения тока	± 0,1 × $I_{H,h \text{ изм}}$
Коэффициент гармонических составляющих напряжения THD _U (h = 2...40)			
Диапазон		Разрешение	Основная погрешность
От 0 до 999,9 % (для $U_{\text{изм}} > 1\% \cdot U_{\text{ном}}$)		0,1 %	± 5% × THD _{U изм}
Коэффициент гармонических составляющих тока THD _I (h = 2...40)			
Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений	
От 0 до 999,9 % (для $I_{\text{изм}} > 1\% \cdot U_{\text{ном}}$)	0,1 %	± 5% × THD _{I изм}	
Измерение параметров петли короткого замыкания Z _{L-PE} , Z _{L-N} , Z _{L-L} Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания Z _s Диапазон измерений, согласно IEC 61557-3			
Измерительный провод		Диапазон измерения Z _s	
1,2 м		0,130 Ом...1999,9 Ом	
5 м		0,170 Ом...1999,9 Ом	
10 м		0,210 Ом...1999,9 Ом	
20 м		0,290 Ом...1999,9 Ом	
WS-03, WS-04		0,190 Ом...1999,9 Ом	
Диапазон отображения			
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность	
0.000 Ом...19.999 Ом	0.001 Ом	± (5% и.в. + 0.03 Ом)	
20.00 Ом...199.99 Ом	0.01 Ом	± (5% и.в. + 0.3 Ом)	
200.0 Ом...1999.9 Ом	0.1 Ом	± (5% и.в. + 3 Ом)	

- Номинальное напряжение сети U_{nL-N} / U_{nL-L} : 110/190 В, 115/200 В, 127/220 В, 220/380 В, 230/400 В, 240/415 В
- Рабочий диапазон напряжения: 95 В...270 В (для Z_{L-PE} и Z_{L-N}) и 95 В...440 В (для Z_{L-L})
- Номинальная частота сети f_n : 50 Гц, 60 Гц
- Рабочий диапазон частоты: 45 Гц...65 Гц
- Максимальный измерительный ток (для 415 В): 41.5 А (продолжительность - 10 мс)
- Проверка правильности подсоединения контакта РЕ при помощи сенсорного электрода
- Проверка исправности соединения контакта РЕ при помощи электрода прикосновения

Измерение активного R_s и реактивного X_s сопротивления петли короткого замыкания		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0 Ом...19,999 Ом	0,001 Ом	$\pm (5\% + 0.05 \text{ Ом})$ от Z_s

- Рассчитывается и отображается для $Z_s < 20 \text{ Ом}$

Измерение тока I_k петли короткого замыкания Диапазон измерений, согласно IEC 61557-3 рассчитывается на основе измерительных диапазонов для Z_s и номинального напряжения.		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,055...1,999 А	0,001 А	Рассчитывается на основе погрешности для петли короткого замыкания
2,00...19,99 А	0,01 А	
20,0...199,9 А	0,1 А	
200...1999 А	1 А	
2,00...19,99 кА	0,01 кА	
20,0...40,0 кА	0,1 кА	

Ожидаемый ток короткого замыкания рассчитанный и отображенный на дисплее измерителя, может немного отличаться от значения, полученного пользователем при помощи калькулятора, используя показанное значение полного сопротивления, потому что прибор вычисляет ток по неокругленному значению полного сопротивления петли короткого замыкания. Следует считать правильной и более точной величину тока I_k , отображаемую измерителем или фирменным программным обеспечением.

Измерение параметров петли короткого замыкания Z_{L-PE} УЗО (без срабатывания УЗО) Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания Z_s Диапазон измерения, согласно IEC 61557-3: 0,50 Ом...1999 Ом для проводников 1,2 м, WS-03 и WS-04, а также 0,51 Ом...1999 Ом для проводников 5 м, 10 м и 20 м.		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0...19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (6\% \text{ и.в.} + 10 \text{ е.м.р.})$
20,0...199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (6\% \text{ и.в.} + 5 \text{ е.м.р.})$

200...1999 Ом	1 Ом	
---------------	------	--

- Не вызывает срабатывания УЗО с $I_{\Delta n} \geq 30$ мА
- Номинальное напряжение сети U_n : 110 В, 115 В, 127 В, 220 В, 230 В, 240 В
- Рабочий диапазон напряжений: 95...270 В
- Номинальная частота сети f_n : 50 Гц, 60 Гц
- Рабочий диапазон частоты: 45...65 Гц
- Проверка исправности соединения контакта РЕ при помощи электрода прикосновения

Измерение активного R_s и реактивного X_s сопротивления петли короткого замыкания		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0...19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (6\% + 10 \text{ е.м.р.}) Z_s$

Рассчитывается и отображается для $Z_s < 20$ Ом

Ток короткого замыкания I_k петли		
Диапазон измерений, согласно IEC 61557-3 рассчитывается на основе измерительных диапазонов для Z_s и номинального напряжения.		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,055...1,999 А	0,001 А	Рассчитывается на основе погрешности для петли короткого замыкания
2,00...19,99 А	0,01 А	
20,0...199,9 А	0,1 А	
200...1999 А	1 А	
2,00...19,99 кА	0,01 кА	
20,0...40,0 кА	0,1 кА	

Ожидаемый ток короткого замыкания, рассчитанный и отображенный на дисплее измерителя, может немного отличаться от значения, полученного пользователем при помощи калькулятора, используя показанное значение полного сопротивления, потому что прибор вычисляет ток по неокругленному значению полного сопротивления петли короткого замыкания. Следует считать правильной и более точной величину тока I_k , отображаемую измерителем или фирменным программным обеспечением.

Измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)

- Номинальное напряжение сети U_n : 110 В, 115 В, 127 В, 220 В, 230 В, 240 В
- Рабочий диапазон напряжений: 95...270 В
- Номинальная частота сети f_n : 50 Гц, 60 Гц
- Рабочий диапазон частоты: 4...65 Гц

Тест срабатывания УЗО и время отключения УЗО t_A (для режима t_A)				
Диапазон измерения, согласно IEC 61557-6: 0 мс ... до верхнего предела отображаемого значения				
Тип УЗО	Множитель	Диапазон	Разрешение	Основная погрешность

Стандартные и с малой задержкой	0,5 I _{Δn}	0...300 мс	1 мс	± (2% и.в. + 2 е.м.р.) ¹
	1 Δn			
	2 Δn	0...150 мс		
	5 Δn	0...40 мс		
Селективные	0,5 I _{Δn}	0...500 мс		
	1 Δn			
	2 Δn	0...200 мс		
	5 Δn	0...150 мс		

¹для I_{Δn} = 10 мА и 0,5 I_{Δn} основная погрешность ± (2% и.в. +3 е.м.р.)

Точность заданного дифференциального тока:

- для 1*I_{Δn}, 2*I_{Δn} и 5*I_{Δn} — 0...8 %
- для 0,5*I_{Δn} — 8...0 %

Действительная величина создаваемого тока утечки при измерении времени отключения УЗО [mA]								
I _{Δn}	Множитель							
	0,5				1			
10	5	3,5	3,5	5	10	20	20	20
30	15	10,5	10,5	15	30	42	42	60
100	50	35	35	50	100	140	140	200
300	150	105	105	150	300	420	420	600
500	250	175	175	—	500	700	700	1000*
I _{Δn}	Множитель							
	2				5			
10	20	40	40	40	50	100	100	100
30	60	84	84	120	150	210	210	300
100	200	280	280	400	500	700	700	1000*

300	600	840	840	—	—	—	—	—
500	1000	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—

* не применяется при $U_n = 110 \text{ В}, 115 \text{ В}$ и 127 В

Измерение сопротивления защитного заземления R _Э (относится к сети ТТ)				
I _{Δн}	Диапазон	Разрешение	Измерительный ток	Основная погрешность
10 мА	0,01...5,00 кОм	0,01 кОм	4 мА	0...+ 10 % и.в. ± 8 е.м.р.
30 мА	0,01...1,66 кОм		12 мА	0...+10% и.в. ±5 е.м.р.
100 мА	1...500 Ом	1 Ом	40 мА	0..+5% и.в. ±5 е.м.р.
300 мА	1...166 Ом		120 мА	
500 мА	1...100 Ом		200 мА	
1000 мА	1...50 Ом		400 мА	
Измерение тока отключения УЗО I _A для синусоидального дифференциального тока Диапазон измерения, согласно IEC 61557-6: (0,3...1,0) I _{Δн}				
I _{Δн}	Диапазон	Разрешение	Измерительный ток	Основная погрешность
10 мА	3,3...10,0 мА	0,1 мА	0,3 × I _{Δн} ...1,0 × I _{Δн}	± 5 % IΔ
30 мА	9,0...30.0 мА			
100 мА	33...100 мА	1 мА		
300 мА	90...300 мА			
500 мА	150...500 мА			
1000 мА	330...1000 мА			

- Допускается начало измерения с положительного или отрицательного полупериода тока утечки;
- Время протекания тока измерения:..... макс. 8.8 с.

Измерение тока отключения УЗО (I _A) для однополярного пульсирующего дифференциального тока и однополярного пульсирующего дифференциального тока с постоянной составляющей 6мА				
Диапазон измерения, согласно IEC 61557-6: (0,35...1,4) I _{Δn} для I _{Δn} ≥30 мА и (0,35...2) I _{Δn} для I _{Δn} = 10 мА				
I _{Δn}	Диапазон	Разрешение	Измерительный ток	Основная погрешность
10 мА	3,5...20,0 мА	0,1 мА	0,35 × I _{Δn} ...2,0 × I _{Δn}	± 10 % I _{Δn}
30 мА	10,5...42,0 мА		0,35 × I _{Δn} ...1,4 × I _{Δn}	
100 мА	35...140 мА	1 мА		

300 мА	105...420 мА			
500 мА	175...700 мА			

- Допускается начало измерения с положительного или отрицательного полупериода тока утечки;
- Время протекания тока измерения:..... макс. 8.8 с.

Измерение тока отключения УЗО I _Δ для постоянного дифференциального тока Диапазон измерения, согласно IEC 61557-6: (0,2...2,0)I _{Δn}				
I _{Δn}	Диапазон	Разрешение	Измерительный ток	Основная погрешность
10 мА	2.0...20.0 мА	0,1 мА	0,2 × I _{Δn} ...2,0 × I _{Δn}	± 10 % I _{Δn}
30 мА	10,5...42,0 мА	1 мА		
100 мА	20...200 мА			
300 мА	60...600 мА			
500 мА	100...1000 мА			

- Допускается измерение положительным и отрицательным постоянным током
- Время протекания тока измерения:..... макс. 5.2 с.

Измерение сопротивления заземляющих устройств R_E Диапазон измерения, согласно IEC 61557-5: 0,50 Ом...1,99 кОм для измерительного напряжения 50 В и 0,56 Ом...1,99 кОм для измерительного напряжения 25 В		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0.00 Ом...9.99 Ом	0.01 Ом	$\pm (2\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р.})$
10.0 Ом...99.9 Ом	0.1 Ом	
100 Ом...999 Ом	1 Ом	
1.00 Ом...1.99 кОм	0.01 кОм	

- Измерительное напряжение: 25 В или 50 В RMS
- Измерительный ток: 20 мА, синусоидальный RMS 125 Гц (для $f_n=50$ Гц) и 150 Гц (для $f_n=60$ Гц)
- Блокирование измерения при напряжении помех $U_N > 24$ В
- Максимальное измеряемое напряжение помех $U_{Nmax}=100$ В
- Максимальное сопротивление вспомогательных зондов: 50 кОм

Измерение сопротивления вспомогательных зондов R_H , R_S		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
000 Ом...999 Ом	1 Ом	$\pm (5\% (R_S + R_E + R_H) + 3 \text{ е.м.р.})$
1.00 кОм...9,99 кОм	0.01 кОм	

10.0 кОм...50.0 кОм	0.1 кОм	
Измерение напряжения помех Внутреннее сопротивление: около 8 МОм		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0...100 В	1 В	± (2% и.в. + 3 е.м.р.)
Измерение сопротивления заземляющего устройства с использованием клещей		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,00 Ом...9,99 Ом	0,01 Ом	± (8 % и.в. + 4 е.м.р.)
10,0 Ом...99,9 Ом	0,1 Ом	
100 Ом...999 Ом	1 Ом	
1,00 кОм....1,99 кОм	0,01 кОм	

- Измерение с дополнительными токовыми клещами,
- Диапазон измерения тока помех до 9,99 А.
- Измерение с дополнительными токовыми клещами,
- Диапазон измерения тока помех до 9,99 А.

Измерение сопротивления заземляющего устройства бесконтактным методом с использованием двух клещей		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,00 Ом...9,99 Ом	0,01 Ом	± (10 % и.в. + 4 е.м.р.)
10,0 Ом...19,9 Ом	0,1 Ом	
0,00 Ом...9,99 Ом		
Измерение удельного сопротивления грунта (ρ)		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,0 Ом м...99,9 Ом м	0,1 Ом м	В зависимости от основной погрешности измерения R _Е
100 Ом м...999 Ом м	1 Ом м	
1,00 кОм м...9,99 кОм м	0,01 к Ом м	
10,0 к Ом м...99,9 кОм м	0,1 к Ом м	

- Измерение по методу Веннера (Wenner),
- Возможность установить расстояние в метрах или футах,
- Выбор расстояния 1 м...30 м (1 фут...90 футов).

Низковольтное измерение сопротивления Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током ± 200 мА		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,00 Ом...19.99 Ом	0,01 Ом	$\pm (2\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р.})$
20,0 Ом...199,9 Ом	0,1 Ом	
200 Ом...400 Ом	1 Ом	

- Напряжение на разомкнутых измерительных проводниках: 4 В...9 В
- Выходной ток при $R < 2$ Ом: мин. 200 мА (ISC: 200 мА...250 мА)
- Компенсация сопротивления измерительных проводников
- Измерения для обеих полярностей тока

Измерение активного сопротивления малым током		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,0 Ом...199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (3\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р.})$
200 Ом...1999 Ом	1 Ом	

- Напряжение на разомкнутых измерительных проводниках: 4...9 В
- Выходной ток < 8 мА
- Звуковая сигнализация при измерении сопротивления < 30 Ом $\pm 50\%$
- Компенсация сопротивления измерительных проводников

Измерение сопротивления изоляции Диапазон измерения, согласно IEC 61557-2 для $U_N = 50$ В: 50...250 МОм		
Диапазон для $U_N = 50$ В	Разрешение	Основная погрешность
0...1999 кОм	1 кОм	$\pm (3\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р.})$
2,00...19,99 МОм	0,01 МОм	$[\pm (5\% \text{ и.в.} + 8 \text{ е.м.р.})]^*$
20,0...199,9 МОм	0,1 МОм	
200...250 МОм	1 МОм	

* для кабелей WS-03 и WS-04

Диапазон измерения, согласно IEC 61557-2 для $U_N = 100$ В: 100 кОм...500 МОм		
Диапазон для $U_N = 100$ В	Разрешение	Основная погрешность

0...1999 кОм	1 кОм	± (3 % и.в. + 8 е.м.р.) [±(5 % и.в. + 8 е.м.р.)] *
2,00...19.99 МОм	0,01 МОм	
20,0...199.9 МОм	0,1 МОм	
200...500 МОм	1 МОм	

* для кабелей WS-03 и WS-04

Диапазон измерения, согласно IEC 61557-2 для U _N = 250 В: 250 кОм...999 МОм		
Диапазон для U _N = 250 В	Разрешение	Основная погрешность
0...1999 кОм	1 кОм	± (3 % и.в. + 8 е.м.р.) [±(5 % и.в. + 8 е.м.р.)] *
2,00...19.99 МОм	0,01 МОм	
20,0...199.9 МОм	0,1 МОм	
200...999 МОм	1 МОм	

* для кабелей WS-03 и WS-04

Диапазон измерения, согласно IEC 61557-2 для U _N = 500 В: 500 кОм...2,00 ГОм		
Диапазон для U _N = 500 В	Разрешение	Основная погрешность
0...1999 кОм	1 кОм	± (3 % и.в. + 8 е.м.р.) [±(5 % и.в. + 8 е.м.р.)] *
2,00...19.99 МОм	0,01 МОм	
20,0...199.9 МОм	0,1 МОм	
200...999 МОм	1 МОм	
1,00...2,00 ГОм	0,01 ГОм	± (4 % и.в. + 6 е.м.р.) [±(6 % и.в. + 6 е.м.р.)] *

* - для кабелей WS-03 и WS-04

Диапазон измерения, согласно IEC 61557-2 для U _N = 1000 В: 1000 кОм...9,99 ГОм		
Диапазон для U _N = 1000 В	Разрешение	Основная погрешность
0...1999 кОм	1 кОм	± (3 % и.в. + 8 е.м.р.)
2,00 МОм...19.99 МОм	0,01 МОм	
20,0. МОм...199.9 МОм	0,1 МОм	
200 МОм...999 МОм	1 МОм	
1,00 ГОм...3,00 ГОм	0,01 ГОм	± (4 % и.в. + 6 е.м.р.)

- Измерительное напряжение: 50 В, 100 В, 250 В, 500 В и 1000 В

- Погрешность формирования испытательного напряжения ($R_{обс} [Ом] \geq 1000 \cdot U_N [В]$): $-0+10\%$ от установленной величины
- Обнаружение опасного напряжения перед началом измерения
- Снятие заряда с объекта измерения
- Измерение сопротивления изоляции с использованием вилки UNI-Schuko (WS-03, WS-04) между всеми тремя клеммами (для $U_N=1000 В$ не выполняется)
- Измерение сопротивления изоляции многожильного кабеля (максимально 5) с помощью дополнительного внешнего адаптера AutoISO-1000с
- Измерение напряжения на разъемах +RISO, -RISO в диапазоне: 0 В...440 В
- Измерительный ток $< 2 мА$

Измерение освещенности		
Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,1 Лк...99,9 Лк	0,1 Лк	$\pm 8\% E_{V_{изм}}$
100 Лк...999 Лк	1 Лк	
1,00 кЛк...9,99 кЛк	0,01 кЛк	
10,0 кЛк...19,9 кЛк	0,1 кЛк	

Последовательность чередования фаз

- Индикация последовательности фаз: прямая, обратная
- Диапазон напряжений сети $U_{Л-}$: 95 В...500 В (45Гц...65 Гц)
- Отображение значений междуфазного (линейного) напряжения
- Определение направления вращения электродвигателя
- Диапазон напряжения электродвигателей 1 В ÷ 760 В переменного тока
- Измерительный ток (в каждой фазе): $< 3,5 мА$