

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тестеры электроустановок BENNING IT 120 В, BENNING IT 130

#### Назначение средства измерений

Тестеры электроустановок BENNING IT 120 В, BENNING IT 130 (далее по тексту – тестеры) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока; силы постоянного и переменного тока; частоты; электрического сопротивления постоянному току; сопротивления изоляции; сопротивления заземления; полного сопротивления петли «фаза-нуль» и «фаза-фаза»; параметров устройств защитного отключения (УЗО); напряжения прикосновения.

#### Описание средства измерений

Тестеры представляют собой многофункциональные переносные цифровые измерительные приборы (ЦИП).

Принцип работы тестеров заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ).

Для измерения напряжения и силы переменного тока в тестерах использованы детекторы истинных среднеквадратических (True RMS значений). Измерение силы тока производится с помощью внешних токоизмерительных клещей.

Принцип действия тестеров в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току основан на измерении падения напряжения на испытуемом участке цепи, при пропускании через него известного тока. Измерения малых сопротивлений при испытательном токе 200 мА производятся с автоматическим инвертированием полярности испытательного тока. Измерения малых сопротивлений при испытательном токе 7 мА производятся без инвертирования полярности испытательного тока. Этот режим измерения используется для проверки цепей, обладающих большой индуктивностью (электродвигатели, трансформаторы).

Принцип действия тестеров в режиме измерений сопротивления изоляции основан на измерении тока, протекающего через измеряемое сопротивление, при приложении испытательного напряжения постоянного тока заданной величины. Высокое испытательное напряжение формируется импульсным преобразователем из напряжения батарей питания. По окончании измерений сопротивления изоляции происходит автоматический разряд объекта измерений.

Для измерения сопротивления заземления в тестерах используется классическая 3-х проводная схема измерений, в основе которой лежит измерение потенциала, созданного переменным током, протекающим между вспомогательным и проверяемым электродом. Испытательное напряжение переменного тока формируется встроенным в тестер генератором. Значение сопротивления заземления вычисляется по закону Ома.

При измерениях сопротивления петли «фаза-нуль» и «фаза-фаза» тестеры используют метод сравнения измеряемого сопротивления с встроенным в схему прибора калиброванным электрическим сопротивлением. По измеренному значению сопротивления петли, тестеры производят расчет ожидаемого тока короткого замыкания, приведенному к напряжению сети питания.

При измерении параметров УЗО тестеры генерируют медленно нарастающий дифференциальный ток до момента срабатывания выключателя. При этом измеряются величина этого тока, а также интервал времени с момента генерации тока до момента срабатывания УЗО.

Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. Результаты измерений отображаются в цифровом виде на ЖКИ, а также сохраняются во внутренней памяти тестеров или передаются на внешний ПК через интерфейсы связи RS-232 и USB. Для удобства оператора тестеры оснащаются съемным щупом «commander» с собственной панелью управления.

Тестеры оснащены функцией установки текущей даты и времени.

Основные узлы тестеров: входные делители, блок нормализации сигналов, АЦП, микропроцессор, источник тока, измеритель тока, преобразователь напряжения, устройство управления, модуль интерфейсов связи, блок питания, клавиатура, ЖКИ.

Тестеры выпускаются в двух модификациях: BENNING IT 120 В, BENNING IT 130, отличающихся между собой набором выполняемых функций.

Тестеры имеют сервисные функции индикации заряда батареи питания, автоматического отключения при бездействии, автоматического выбора диапазона измерений.

Конструктивно тестеры выполнены в изолированных пластиковых корпусах.

На лицевой панели расположены функциональные клавиши, селекторный переключатель режимов работы, ЖКИ.

На верхней панели тестеров расположены однополюсные гнезда для подключения соединительных проводов, разъем для электропитания, разъемы интерфейсов RS-232, USB.

На задней панели тестеров находится батарейный отсек, закрытый крышкой.

Общий вид тестеров представлен на рисунках 1 – 2.

Пломбирование тестеров электроустановок BENNING IT 120 В, BENNING IT 130 не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид тестеров электроустановок BENNING IT 120 В



Рисунок 2 – Общий вид тестеров электроустановок BENNING IT 130

### Программное обеспечение

Приборы работают под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО. ПО заносится в защищенную от записи память микропроцессора приборов предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций	
	BENNING IT 120 В	BENNING IT 130
Идентификационное наименование ПО	–	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.0	Не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	–	–

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений напряжения переменного тока

Диапазоны измерений, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
от 1 до 500	от 45 до 65	1	$\pm(0,02 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В			

Таблица 3 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений силы переменного тока

Диапазоны измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мА, А
С клещами токоизмерительными BENNING CC 2			
от 0,1 до 99,9 мА	от 50 до 60	0,1 мА	$\pm(0,05 \cdot I + 3 \text{ е.м.р.})$
от 100 до 999 мА		1 мА	$\pm 0,05 \cdot I$
от 1,00 до 19,99 А		0,01 А	
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мА, А			

Таблица 4 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений частоты

Диапазоны измерений, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц
от 45,0 до 65,0	0,1	$\pm 2 \text{ е.м.р.}$

Таблица 5 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току (измерительный ток 200 мА)

Диапазоны измерений, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
от 0,01 до 19,99	0,01	$\pm(0,03 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9	0,1	$\pm 0,05 \cdot R$
от 100 до 1999	1	
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом		

Таблица 6 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току (измерительный ток 7 мА)

Диапазоны измерений, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
от 0,1 до 99,9	0,1	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
от 100 до 1999	1	
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом		

Таблица 7 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений сопротивления изоляции

Диапазоны измерений, МОм	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), МОм	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, МОм
Испытательное напряжение постоянного тока 100, 250 В <sup>1)</sup>		
от 0,001 до 1,999	0,001	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
от 2,00 до 99,99	0,01	
от 100,0 до 199,9	0,1	

Продолжение таблицы 7

Диапазоны измерений, МОм	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), МОм	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, МОм
Испытательное напряжение постоянного тока 500, 1000 В <sup>2)</sup>		
от 0,001 до 1,999	0,001	±(0,02·R+3 е.м.р.)
от 2,00 до 99,99	0,01	
от 100,0 до 199,9	0,1	
от 200 до 999	1	±0,1·R
Примечания R – измеренное значение сопротивления изоляции, МОм; 1) – испытательное напряжение постоянного тока без нагрузки 120, 300 В; 2) – испытательное напряжение постоянного тока без нагрузки 600, 1200 В; Ток короткого замыкания 3 мА		

Таблица 8 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений сопротивления изоляции (измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе)

Диапазоны измерений, В	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
от 1 до 1200	1	±(0,03·U+3 е.м.р.)
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В		

Таблица 9 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений сопротивления заземления (3-х проводной метод)

Диапазоны измерений, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
от 0,01 до 19,99	0,01	±(0,02·R+3 е.м.р.)
от 20,0 до 99,9	0,1	
от 100 до 1999	1	
Примечание – R - измеренное значение сопротивления заземления, Ом		

Таблица 10 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль» (для сетей без УЗО)

Диапазоны измерений, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
от 0,01 до 19,99	0,01	±(0,05·R+5 е.м.р.)
от 20,0 до 99,9	0,1	
от 100 до 1999	1	
Примечания R – измеренное значение полного сопротивления петли «фаза-нуль», Ом; Диапазон ожидаемого тока короткого замыкания петли «фаза-нуль» от 0 до 24,4 кА; Рабочий диапазон напряжения переменного тока от 100 до 264 В; Частота напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц		

Таблица 11 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль» (для сетей с УЗО)

Диапазоны измерений, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
от 0,01 до 19,99	0,01	$\pm(0,05 \cdot R + 15 \text{ е.м.р.})$ $\pm 0,05 \cdot R$
от 20,0 до 99,9	0,1	
от 100 до 1999	1	
Примечания R – измеренное значение полного сопротивления петли «фаза-нуль», Ом; Диапазон ожидаемого тока короткого замыкания петли «фаза-нуль» от 0 до 24,4 кА; Рабочий диапазон напряжения переменного тока от 100 до 264 В; Частота напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц		

Таблица 12 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений полного сопротивления петли «фаза-фаза»

Диапазоны измерений, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
от 0,01 до 19,99	0,01	$\pm(0,05 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9	0,1	
от 100 до 1999	1	
Примечания R – измеренное значение полного сопротивления петли «фаза-фаза», Ом, кОм; Диапазон ожидаемого тока короткого замыкания петли «фаза-фаза» от 0 до 24,4 кА; Рабочий диапазон напряжения переменного тока от 100 до 440 В; Частота напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц		

Таблица 13 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений отключающего дифференциального тока УЗО ( $I_a$ )

Номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО ( $I_{\Delta n}$ ), mA	Диапазон формирования отключающего дифференциального тока УЗО ( $I_a$ ), mA	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), mA	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности формирования отключающего дифференциального тока УЗО ( $I_a$ ), mA
УЗО типа АС (синусоидальный ток)			
10	от 2 до 11	0,5	$\pm 1$
30	от 6 до 33	1,5	$\pm 3$
100	от 20 до 110	5	$\pm 10$
300	от 60 до 330	15	$\pm 30$
500	от 100 до 550	25	$\pm 50$
1000	от 200 до 1100	50	$\pm 100$
УЗО типа А (пульсирующий постоянный ток)			
30	от 6 до 66	1,5	$\pm 3$
100	от 20 до 220	5	$\pm 10$
300	от 60 до 660	15	$\pm 30$
500	от 100 до 1100	25	$\pm 50$
1000	от 200 до 2200	50	$\pm 100$

Таблица 14 – Метрологические характеристики тестеров IT BENNING 120 В в режиме измерений времени отключения УЗО ( $T_{\Delta}$ )

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений времени отключения УЗО, при кратности к номинальному отключающему дифференциальному току УЗО ( $I_{\Delta n}$ ), мс: $0,5 \cdot I_{\Delta n}$ и $1 \cdot I_{\Delta n}$ $2 \cdot I_{\Delta n}$ $5 \cdot I_{\Delta n}$	от 1 до 300 (500) <sup>1)</sup> от 1 до 150 (200) <sup>1)</sup> от 1 до 40 (150) <sup>1)</sup>
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений времени отключения УЗО ( $T_{\Delta}$ ), мс	$\pm 3$
Примечание – <sup>1)</sup> - для селективного типа УЗО	

Таблица 15 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений напряжения прикосновения

Диапазоны измерений, В	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
от 0,1 до 9,9	0,1	$+(0,1 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9	0,1	$+0,1 \cdot U$
Примечание – U - измеренное значение напряжения прикосновения, В		

Таблица 16 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Диапазоны измерений, В	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
от 1 до 550	1	$\pm(0,02 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В		

Таблица 17 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений напряжения переменного тока

Диапазоны измерений, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
от 1 до 550	от 14 до 500	1	$\pm(0,02 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В			

Таблица 18 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений силы постоянного тока

Диапазоны измерений, А	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, А
С клещами токоизмерительными BENNING CC 3		
от 0,01 до 1,99	0,01	$\pm(0,03 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$
от 2,00 до 19,99	0,01	$\pm(0,03 \cdot I + 30 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 39,9	0,1	$\pm(0,03 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
от 40,0 до 199,9	0,1	$\pm(0,04 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
от 200,0 до 299,9	0,1	$\pm(0,04 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$
Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, А		

Таблица 19 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений силы переменного тока

Диапазоны измерений, А	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, А
С клещами токоизмерительными BENNING CC 1			
от 0,01 до 19,99	от 50 до 60	0,01	$\pm(0,03 \cdot I + 50 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 349,9		0,1	$\pm(0,03 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
от 350,0 до 399,9		0,1	$\pm(0,05 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
С клещами токоизмерительными BENNING CC 3			
от 0,01 до 1,99	от 40 до 100	0,01	$\pm(0,03 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$
от 2,00 до 19,99		0,01	$\pm(0,03 \cdot I + 30 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 39,9		0,1	$\pm(0,03 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
от 40,0 до 199,9		0,1	$\pm(0,04 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
от 200,0 до 299,9		0,1	$\pm(0,04 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, А			

Таблица 20 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений частоты

Диапазоны измерений, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц
от 10,0 до 499,9	0,1	$\pm(0,002 \cdot F + 1 \text{ е.м.р.})$
Примечание – F - измеренное значение частоты, Гц		

Таблица 21 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току (измерительный ток 200 мА)

Диапазоны измерений, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
от 0,01 до 19,99	0,01	$\pm(0,03 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9	0,1	$\pm 0,05 \cdot R$
от 200 до 1999	1	
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом		

Таблица 22 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току (измерительный ток 7 мА)

Диапазоны измерений, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
от 0,1 до 199,9	0,1	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
от 200 до 1999	1	
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом		



Таблица 23 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений сопротивления изоляции

Диапазоны измерений, МОм	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), МОм	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, МОм
Испытательное напряжение постоянного тока 50, 100, 250 В <sup>1)</sup>		
от 0,01 до 19,99	0,01	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9	0,1	$\pm 0,1 \cdot R$
от 100,0 до 199,9	0,1	$\pm 0,2 \cdot R$
Испытательное напряжение постоянного тока 500, 1000 В <sup>2)</sup>		
от 0,01 до 19,99	0,01	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9	0,1	$\pm 0,05 \cdot R$
от 200 до 999	1	$\pm 0,1 \cdot R$
Примечания		
R – измеренное значение сопротивления изоляции, МОм;		
<sup>1)</sup> – испытательное напряжение постоянного тока без нагрузки 60, 120, 300 В;		
<sup>2)</sup> – испытательное напряжение постоянного тока без нагрузки 600, 1200 В;		
Ток короткого замыкания 3 мА		

Таблица 24 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений сопротивления изоляции (измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе)

Диапазоны измерений, В	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
от 1 до 1200	1	$\pm(0,03 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В		

Таблица 25 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений сопротивления заземления (3-х проводной метод)

Диапазоны измерений, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
от 0,01 до 19,99	0,01	$\pm(0,05 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9	0,1	
от 200 до 9999	1	
Примечание – R - измеренное значение сопротивления заземления, Ом		

Таблица 26 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль» (для сетей без УЗО)

Диапазоны измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм
от 0,01 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 999 Ом	1 Ом	$\pm 0,1 \cdot R$
от 1,00 до 9,99 кОм	0,01 кОм	
<p>Примечания  R – измеренное значение полного сопротивления петли «фаза-нуль», Ом, кОм;  Диапазон ожидаемого тока короткого замыкания петли «фаза-нуль» от 0 до 23 кА;  Рабочий диапазон напряжения переменного тока от 93 до 266 В;  Частота напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц</p>		

Таблица 27 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль» (для сетей с УЗО)

Диапазоны измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм
от 0,01 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 999 Ом	1 Ом	$\pm 0,1 \cdot R$
от 1,00 до 9,99 кОм	0,01 кОм	
<p>Примечания  R – измеренное значение полного сопротивления петли «фаза-нуль», Ом, кОм;  Диапазон ожидаемого тока короткого замыкания петли «фаза-нуль» от 0 до 23 кА;  Рабочий диапазон напряжения переменного тока от 93 до 266 В;  Частота напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц</p>		

Таблица 28 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений полного сопротивления петли «фаза-фаза»

Диапазоны измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм
от 0,01 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	

Продолжение таблицы 28

Диапазоны измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм
от 100 до 999 Ом	1 Ом	±0,1·R
от 1,00 до 9,99 кОм	0,01 кОм	
Примечания R – измеренное значение полного сопротивления петли «фаза-фаза», Ом, кОм; Диапазон ожидаемого тока короткого замыкания петли «фаза-фаза» от 0 до 199 кА; Рабочий диапазон напряжения переменного тока от 93 до 485 В; Частота напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц		

Таблица 29 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений отключающего дифференциального тока УЗО (I<sub>a</sub>)

Номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО (I <sub>Δп</sub> ), мА	Диапазон формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I <sub>a</sub> ), мА	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), мА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I <sub>a</sub> ), мА
УЗО типа АС (синусоидальный ток)			
10	от 2 до 11	0,5	±1
30	от 6 до 33	1,5	±3
100	от 20 до 110	5	±10
300	от 60 до 330	15	±30
500	от 100 до 550	25	±50
1000	от 200 до 1100	50	±100
УЗО типа А (пульсирующий постоянный ток)			
30	от 6 до 45	1,5	±3
100	от 20 до 150	5	±10
300	от 60 до 450	15	±30
500	от 100 до 750	25	±50
1000	от 200 до 1500	50	±100
УЗО типа А (пульсирующий постоянный ток)			
30	от 6 до 66	1,5	±3
100	от 20 до 220	5	±10
300	от 60 до 660	15	±30
500	от 100 до 1100	25	±50
1000	от 200 до 2200	50	±100
УЗО типа В (с наложением на постоянный ток)			
10	от 2 до 22	0,5	±1
30	от 6 до 66	1,5	±3
100	от 20 до 220	5	±10
300	от 60 до 660	15	±30
500	от 100 до 1100	25	±50
1000	от 200 до 2200	50	±100

Таблица 30 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений времени отключения УЗО ( $T_{\Delta}$ )

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений времени отключения УЗО, при кратности к номинальному отключающему дифференциальному току УЗО ( $I_{\Delta n}$ ), мс: $0,5 \cdot I_{\Delta n}$ $1 \cdot I_{\Delta n}$ $2 \cdot I_{\Delta n}$ $5 \cdot I_{\Delta n}$	от 1 до 2000 от 1 до 1000 от 1 до 150 (200) <sup>1)</sup> от 1 до 40 (150) <sup>1)</sup>
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений времени отключения УЗО ( $T_{\Delta}$ ), мс: - в диапазоне от 1 до 40 мс - в диапазоне св. 40 до 2000 мс	±1 ±3
Примечание – <sup>1)</sup> - для селективного типа УЗО	

Таблица 31 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений напряжения прикосновения

Диапазоны измерений, В	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
от 0,1 до 19,9	0,1	$+(0,15 \cdot U + 10 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9	0,1	$+0,15 \cdot U$
Примечание – U - измеренное значение напряжения прикосновения, В		

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции от изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур  $\pm 0,5 \cdot R \text{ МОм}$ .

Для модификации BENNING IT 120 В пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений физических величин от изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур  $\pm(0,002 \cdot X + 1 \text{ е.м.р.})$ , где X – измеренное значение физической величины, е.м.р. – единица младшего разряда.

Для модификации BENNING IT 130 пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений физических величин от изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур  $\pm(0,01 \cdot X + 1 \text{ е.м.р.})$ , где X – измеренное значение физической величины, е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 32 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	9
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	230×103×115
Масса, кг	1,3
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +10 до +30 70
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до +40 95
Средняя наработка на отказ, ч	10000

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборов способом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 33 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тестеры электроустановок BENNING IT 120 В, BENNING IT 130 (модификация по заказу)	–	1 шт.
Сумка для переноски	–	1 шт.
Ремень	–	1 шт.
Набор измерительных кабелей и принадлежностей	–	1 шт.
Батареи питания	–	6 шт.
Блок сетевого питания	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-113-19	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-113-19 «Тестеры электроустановок BENNING IT 120 В, BENNING IT 130. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 27.09.2019 г.

Основные средства поверки: калибратор универсальный 9100 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25985-09); магазин сопротивления Р4831 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 6332-77); мера-имитатор Р40116 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 10982-09); вольтметры С504, С505, С506, С508, С510 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 10194-85); магазин мер сопротивлений проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов OD-2-D (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25698-03); магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания ММС-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 37541-13); мультиметр цифровой Fluke 83-V (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 33404-12); калибратор времени отключения УЗО ERS-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 68961-17).

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

Знак поверки наносится на лицевую панель корпуса и (или) свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к тестерам электроустановок BENNING IT 120 В, BENNING IT 130

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

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития от 09.09.2011 г. № 1034н «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»

**Изготовитель**

Компания «Benning Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG», Германия  
Адрес: Münsterstraße 135 – 137, 46397, Bocholt, Germany  
Телефон (факс): +49 2871 93-0 (+49 2871 93-297)  
Web-сайт: <http://www.benning.de>  
E-mail: [info@benning.de](mailto:info@benning.de)  
Адрес завода-изготовителя:  
1) Ljubljanska 77, 1354, Hořjul, SI, Словения

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Беннинг Пауэр Электроникс»  
(ООО «Беннинг Пауэр Электроникс»)  
Адрес: 142000, Московская область, г. Домодедово, микрорайон Северный, владение «Беннинг», стр. 1  
Телефон (факс): +7 (495) 967-68-50 (+7 (495) 967-68-51)  
Web-сайт: <http://www.benning.ru>  
E-mail: [benning@benning.ru](mailto:benning@benning.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»  
Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35, 36  
Телефон: +7 (495) 278-02-48  
E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto:info@ic-rm.ru)

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.