

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «30» марта 2021 г. №429

Регистрационный № 81404-21

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Тестеры электрического оборудования BENNING ST**

**Назначение средства измерений**

Тестеры электрического оборудования BENNING ST (далее по тексту – тестеры) предназначены для измерений напряжения переменного тока; электрического сопротивления постоянному току; сопротивления изоляции; силы переменного тока (тока утечки); параметров устройств защитного отключения (УЗО).

**Описание средства измерений**

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

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

Тестеры предназначены для тестирования бытовых электрических приборов, кабелей питания, удлинителей, универсальных распределительных устройств и другого оборудования, имеющего классы защиты от поражения электрическим током I, II, III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Тестеры могут применяться как в однофазных, так и трехфазных электрических сетях (с помощью дополнительных адаптеров).

Для измерений напряжения и силы переменного тока в тестерах использованы детекторы среднеквадратических (RMS) значений.

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.

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.

Принцип действия тестеров в режиме измерений силы переменного тока (режим измерений тока защитного проводника и тока прикосновения ( $I_{EA}$ )) основан на методах, изложенных в ГОСТ Р МЭК 60990-2010.

При измерении параметров УЗО измерители генерируют медленно нарастающий дифференциальный ток до момента срабатывания выключателя. При этом измеряется интервал времени с момента начала генерации тока до момента срабатывания УЗО.

Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микроконтроллера. Результаты измерений отображаются в цифровом виде на ЖКИ, а также сохраняются во внутренней памяти тестеров, передаются на внешний ПК через интерфейс связи USB, или распечатываются на внешнем портативном принтере (опция).

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

Тестеры выпускаются в двух модификациях: BENNING ST 710 и BENNING ST 725, которые отличаются между собой набором выполняемых функций. Функциональные отличия модификаций представлены в таблице 1.

Конструктивно измерители выполнены в изолированных пластиковых корпусах.

На лицевой панели расположены функциональные клавиши, ЖКИ, розетка для подключения тестируемого оборудования.

На верхней панели измерителей расположены дополнительные разъемы для подключения измерительных кабелей.

На задней панели измерителей находится батарейный отсек, закрытый крышкой.

Общий вид измерителей представлен на рисунках 1 – 2.

Пломбирование тестеров электрического оборудования BENNING ST не предусмотрено.

Место нанесения заводских (серийных номеров) – на тыльной панели корпуса; способ нанесения – типографская печать на бумажной наклейке; формат – буквенно-цифровой код.

Нанесение знака поверки на тестеры не предусмотрено



Рисунок 1 – Общий вид тестеров электрического оборудования BENNING ST 710



Рисунок 2 – Общий вид тестеров электрического оборудования BENNING ST 725

Таблица 1 – Функциональные характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	BENNING ST 710	BENNING ST 725
Измерение напряжения переменного тока	Да	Да
Измерение электрического сопротивления постоянному току	Да	Да
Измерение сопротивления изоляции	Да	Да
Измерение силы переменного тока (тока утечки)	Да	Да
Измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)	Нет	Да
Функция памяти результатов измерений	Нет	Да
Интерфейс связи USB	Нет	Да
Печать результатов измерений на внешнем принтере	Нет	Да

### Программное обеспечение

отсутствует.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики тестеров BENNING ST 710 в режиме измерений напряжения переменного тока

Диапазон измерений, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
от 50 до 270	50	1	$\pm 0,05 \cdot U_k$
Примечание – U - конечное значение диапазона измерений напряжения переменного тока, В			

Таблица 3 – Метрологические характеристики тестеров BENNING ST 710 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току (режим измерений сопротивления защитного проводника R<sub>PE</sub>, испытательный ток 200 мА)

Диапазон измерений, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
от 0,05 до 19,99	0,01	$\pm (0,05 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом		

Таблица 4 – Метрологические характеристики тестеров BENNING ST 710 в режиме измерений сопротивления изоляции (R<sub>ISO</sub>)

Диапазоны измерений, МОм	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), МОм	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, МОм
Испытательное напряжение постоянного тока 500 В <sup>1)</sup>		
от 0,10 до 0,49	0,01	$\pm (0,1 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
от 0,50 до 19,99	0,01	$\pm (0,05 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечания		
R – измеренное значение сопротивления изоляции, МОм;		
<sup>1)</sup> – испытательное напряжение постоянного тока без нагрузки от 500 до 600 В		

Таблица 5 – Метрологические характеристики тестеров BENNING ST 710 в режиме измерений силы переменного тока (режим измерений тока защитного проводника и тока прикосновения (I<sub>EA</sub>)). Альтернативный метод измерений тока утечки)

Диапазон измерений, мА	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), мА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мА
от 0,10 до 19,99	50	0,01	$\pm(0,05 \cdot I + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мА			

Таблица 6 – Метрологические характеристики тестеров BENNING ST 725 в режиме измерений напряжения переменного тока

Диапазон измерений, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
от 50 до 270	50	1	$\pm(0,05 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В			

Таблица 7 – Метрологические характеристики тестеров BENNING ST 725 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току (режим измерений сопротивления защитного проводника R<sub>PE</sub>, испытательный ток 200 мА)

Диапазон измерений, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
от 0,05 до 19,99	0,01	$\pm(0,05 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом		

Таблица 8 – Метрологические характеристики тестеров BENNING ST 725 в режиме измерений сопротивления изоляции (R<sub>ISO</sub>)

Диапазоны измерений, МОм	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), МОм	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, МОм
Испытательное напряжение постоянного тока 250 В <sup>1)</sup> , 500 В <sup>2)</sup>		
от 0,10 до 19,99	0,01	$\pm(0,05 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечания R – измеренное значение сопротивления изоляции, МОм; <sup>1)</sup> – испытательное напряжение постоянного тока без нагрузки от 250 до 300 В; <sup>2)</sup> – испытательное напряжение постоянного тока без нагрузки от 500 до 600 В		

Таблица 9 – Метрологические характеристики тестеров BENNING ST 725 в режиме измерений силы переменного тока (режим измерений тока защитного проводника и тока прикосновения (I<sub>PE (Ers.)</sub>)). Альтернативный метод измерений тока утечки)

Диапазон измерений, мА	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), мА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мА
от 0,25 до 19,99	50	0,01	$\pm(0,05 \cdot I + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мА			

Таблица 10 – Метрологические характеристики тестеров BENNING ST 725 в режиме измерений силы переменного тока (режим измерений тока защитного проводника и тока прикосновения ( $I_{PE(Diff.)}$ ). Дифференциальный метод измерений тока утечки)

Диапазон измерений, мА	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), мА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мА
от 0,25 до 19,99	50	0,01	$\pm(0,05 \cdot I + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мА			

Таблица 11 – Метрологические характеристики тестеров BENNING ST 725 в режиме измерений силы переменного тока (режим измерений тока прикосновения ( $I_{B(Dir.)}$ ). Прямой метод измерений тока утечки)

Диапазон измерений, мА	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), мА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мА
от 0,10 до 1,99	50	0,01	$\pm(0,05 \cdot I + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мА			

Таблица 12 – Метрологические характеристики тестеров BENNING ST 725 в режиме измерений времени отключения УЗО ( $T_{\Delta}$ )

Диапазон измерений, мс	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), мс	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мс
от 10 до 500	1	$\pm(0,05 \cdot T + 2 \text{ е.м.р.})$
Примечание – T - измеренное значение времени отключения УЗО, мс		

Таблица 13 – Температурные коэффициенты

Модификация	Температурный коэффициент, /°C
BENNING ST 710	0,1
BENNING ST 725	0,1

Таблица 14 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	BENNING ST 710	BENNING ST 725
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	9 <sup>1)</sup>	9 <sup>1)</sup>
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	270×115×55	270×115×55
Масса, кг	0,57	1,1
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 от 30 до 80	
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от 0 до +40 80	
Средняя наработка на отказ, ч	10000	
Примечание – <sup>1)</sup> питание от шести батарей типоразмера 6LR (AA)		

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 15 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тестер электрического оборудования BENNING ST (модификация по заказу)	BENNING ST 710, BENNING ST 725	1 шт.
Кабель измерительный с зажимом «крокодил»	–	1 шт.
Кабель измерительный с вилкой	–	1 шт.
Кабель сетевой	–	1 шт. <sup>1)</sup>
Кабель USB	–	1 шт. <sup>1)</sup>
Чехол защитный	–	1 шт.
Батареи питания типоразмера 6LR (AA)	–	6 шт.
Руководство по эксплуатации на CD-диске	–	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-052-20	1 экз.
Примечание – <sup>1)</sup> только для модификации BENNING ST 725		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделах «Измерения с использованием тестера BENNING ST 710» и «Выполнение измерений тестером BENNING ST 725».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к тестерам электрического оборудования BENNING ST

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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2018 г. № 1053 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 г. № 575 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»

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»

