

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства контрольно-измерительные для проверки релейной защиты FREJA 300, FREJA 306

Назначение средства измерений

Устройства контрольно-измерительные для проверки релейной защиты FREJA 300, FREJA 306 (далее – устройства) предназначены для:

- измерения напряжения постоянного и переменного тока;
- измерения силы постоянного и переменного тока;
- измерения угла сдвига фаз;
- формирования испытательных сигналов для проверки релейных защит.

Описание средства измерений

Принцип действия устройств заключается в формировании испытательных сигналов с заданными параметрами для аппаратуры релейной защиты и автоматики (РЗА) и регистрации откликов на них.

Принцип действия устройств в части измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока основан на преобразовании входного аналогового сигнала в цифровую форму с помощью АЦП.

Принцип действия устройств в части измерения угла сдвига фаз основан на принципе преобразования фазового сдвига во временной интервал, формируемый в моменты перехода сигнала через ноль и пропорциональный значению измеряемого угла сдвига фаз.

Принцип действия устройств в части воспроизведения высоких выходных токов основан на формировании больших выходных токов из напряжения переменного тока питающей сети с помощью электронного автотрансформатора, соединенного с оконечным разделительным силовым трансформатором тока, питающим нагрузку.

Устройства могут генерировать испытательные сигналы по четырем независимым каналам напряжения и тока. Амплитуды и фазы каждого из сигналов устанавливаются независимо.

Основные узлы устройств: автотрансформатор, измерительный трансформатор тока, микропроцессор, ЖК-дисплей, органы управления (кнопки, тумблеры), источник питания.

Управление устройствами осуществляется оператором вручную кнопками и ручками на панели управления. Все органы управления, индикации, гнезда цепей расположены на лицевой панели устройств. Для связи с персональным компьютером устройства оснащаются интерфейсом RS-232.



FREJA 300



FREJA 306

Устройства выпускаются в двух модификациях FREJA 300, FREJA 306, отличающихся наличием дополнительных источников напряжения и тока и сервисными функциями.

Конструктивно устройства выполнены в металлических корпусах с защитными крышками и ручками для переноски

Питание устройств – от сети переменного тока.

Программное обеспечение

Устройства FREJA 300, FREJA 306 имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Их характеристики приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Внешнее ПО (FREJA Win) применяется для связи с компьютером через интерфейсы USB, RS-232. Оно представляет собой программу, позволяющую сохранять установки и параметры измерений для различных типов релейных защит; проводить быструю оценку и сравнения результатов измерений; распечатывать отчеты; сохранять результаты измерений на жестком диске компьютера. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
FREJA 300	Внутреннее	Микропрограмма	R06.A	-	md5
	Внешнее	FREJA Win	5.3	-	md5
FREJA 306	Внутреннее	Микропрограмма	R06.A	-	md5
	Внешнее	FREJA Win	5.3	-	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики устройств FREJA 300, FREJA 306

Характеристика	Значение	
	FREJA 300	FREJA 306
Диапазон формируемых значений силы переменного тока, А	от 0 до 3×15 от 0 до 1×45	от 0 до 3×15 от 0 до 1×45
Пределы допускаемой погрешности измерения силы переменного тока (для формируемых токов)	$\pm (0,003X_{изм.} + 0,0001X_{к.})$	$\pm (0,003X_{изм.} + 0,0001X_{к.})$
Диапазон формируемых значений силы переменного тока, А (дополнительные выходы)	–	от 0 до 3×35 от 0 до 1×100
Пределы допускаемой погрешности измерения силы переменного тока (дополнительные выходы)	–	$\pm 0,003X_{изм.}$
Диапазон формируемых значений силы постоянного тока, А	от 0 до 15	от 0 до 15
Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока (для формируемых токов)	$\pm (0,003X_{изм.} + 0,0001X_{к.})$	$\pm (0,003X_{изм.} + 0,0001X_{к.})$
Диапазон формируемых значений силы постоянного тока, А (дополнительные выходы)	–	от 0 до 3×20

Характеристика	Значение	
	FREJA 300	FREJA 306
Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока (дополнительные выходы)	–	$\pm 0,003X_{изм.}$
Диапазон формируемых значений напряжения переменного тока, В	от 0 до 4×150 от 0 до 2×300	от 0 до 4×150 от 0 до 2×300
Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения переменного тока (для формируемых напряжений)	$\pm (0,0005X_{изм.} + 0,0001X_{к.})$	$\pm (0,0005X_{изм.} + 0,0001X_{к.})$
Диапазон формируемых значений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 180	от 0 до 180
Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения постоянного тока (для формируемых напряжений)	$\pm (0,0005X_{изм.} + 0,0001X_{к.})$	$\pm (0,0005X_{изм.} + 0,0001X_{к.})$
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА (вход «Low»)	от 0 до 20	от 0 до 20
Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока (вход «Low»)	$0,0003X_{к.}$	$0,0003X_{к.}$
Диапазон измерений силы постоянного тока, А (вход «High»)	от 0 до 14	от 0 до 14
Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока (вход «High»)	$0,001X_{изм.}$	$0,001X_{изм.}$
Диапазон измерений силы переменного тока, А (вход «High»)	от 0 до 10	от 0 до 10
Пределы допускаемой погрешности измерения силы переменного тока (вход «High»)	$0,003X_{изм.}$	$0,003X_{изм.}$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В (вход «Low»)	от 0 до 10	от 0 до 10
Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения постоянного тока (вход «Low»)	$0,0003X_{к.}$	$0,0003X_{к.}$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В (вход «High»)	от 0 до 220	от 0 до 220
Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения постоянного тока (вход «High»)	$0,0005X_{изм.}$	$0,0005X_{изм.}$
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В (вход «High»)	от 0 до 150	от 0 до 150
Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения переменного тока (вход «High»)	$0,002X_{изм.}$	$0,002X_{изм.}$
Диапазон частот генератора, Гц - непрерывные сигналы; - импульсные сигналы	от 0 до 2000 от 0 до 3500	от 0 до 2000 от 0 до 3500
Пределы допускаемой погрешности установки частоты	$0,0001X_{изм.}$	$0,0001X_{изм.}$
Диапазон измерений угла сдвига фаз, градусов	от 0 до 360	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз, градусов	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$
Напряжение сети питания, В	от 90 до 264	от 100 до 240
Частота сети питания, Гц	от 47 до 63	50/60
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	450×410×160	450×410×224
Масса, кг	15	23
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до + 50 до 95 без конденсации	от 0 до + 50 до 95 без конденсации

где $X_{изм.}$ – измеренное значение величины.
 $X_{к.}$ – конечное значение диапазона.

Знак утверждения типа

наносится методом трафаретной печати на лицевую панель приборов и типографским способом на титульные листы руководств по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность (основной комплект поставки)

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
1	Устройство FREJA 300, FREJA 306	1	
2	Комплект кабелей для измерений	1	
3	Кабель питания	1	
4	Чемодан для транспортировки	1	
5	Руководство по эксплуатации	1	
6	Методика поверки	1	

Таблица 4 – Комплектность (опциональная поставка)

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
1	CD-диск с ПО FREJA Win для MS Windows	1	
2	Кабель измерительный (многофункциональн.)	1	
3	Измерительные провода	12	Доп. комплект
4	GPS-приемник GPS200-MGTR	1	
5	Напольная стойка	1	
4	Сумка для кабелей	1	

Поверка

осуществляется по документу МП 47772-11 «Устройства контрольно-измерительные для проверки релейной защиты FREJA 300, FREJA 306. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в июле 2011 г.

Средства поверки: калибратор многофункциональный Transmille 3010; трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5 (кл. т. 0,01); измеритель многофункциональный характеристик переменного тока РЕСУРС-UF2пт ($\pm 0,05\%$; $\pm 0,1^0$); амперметр Д5017 (кл. т. 0,2); нановольтметр/микроомметр Agilent 34420А ($\pm (0,0002U_{изм.} + 0,0003U_K)$; ($\pm (0,2\% + 40 \text{ е.м.р.})$); частотомер электронно-счетный ЧЗ-54 ($\pm 5 \cdot 10^{-7}$).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководствах по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам контрольно-измерительным для проверки релейной защиты FREJA 300, FREJA 306

- 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».
- МИ 1935-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-2} \dots 3 \cdot 10^9$ Гц.
- Техническая документация фирмы «Megger Sweden AB», Швеция.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда».

ООО «ЭнергоПроект»
Официальный дилер компании «Megger»