ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства релейной зашиты, управления и контроля, противоаварийной автоматики цифровые 7SJ80 серии SIPROTEC

Назначение средства измерений

Устройства релейной зашиты, управления и контроля, противоаварийной автоматики цифровые 7SJ80 серии SIPROTEC (далее – устройства 7SJ80) предназначены для измерения, контроля и регистрации фазного и линейного напряжений и силы переменного тока в трехфазных цепях, частоты, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, реализации алгоритмов защиты и управления, локальной противоаварийной автоматики, а также передачи данных как в пределах контролируемого объекта, так и в системы более высокого уровня и применяются в составе электрических систем и установок объектов электроэнергетики.

Описание средства измерений

Устройства 7SJ80 серии SIPROTEC являются программно-конфигурируемыми, содержат библиотеку программных функциональных модулей для обеспечения измерительных функций, а также функций защиты, автоматики, локального противоаварийного управления.

Аналоговые входные величины (напряжение и ток) подаются на измерительные входы, приводятся к уровню, на котором осуществляется обработка данных сигналов в устройстве, и фильтруются с учетом необходимой полосы пропускания частот и требуемого быстродействия. Устройство снабжено четырьмя трансформаторами тока (ТТ) и, в зависимости от модели, дополнительно тремя трансформаторами напряжения. Три токовых входа служат для подведения фазных токов, четвертый токовый вход (3I0 (IE)) может использоваться для измерения тока замыкания на землю (подводимого от общей точки обмоток ТТ, соединенных в звезду) или для подведения тока замыкания на землю от отдельного ТТ (чувствительный вход тока замыкания на землю) - в зависимости от модели. Трансформаторы напряжения (опция заказа) могут использоваться либо для ввода трех фазных напряжений, либо двух линейных напряжений и напряжения нулевой последовательности (подключенное разомкнутым треугольником напряжение), а также других напряжений (например, подключение двух фазных напряжений или двух линейных и одного фазного напряжения для реализации функции синхронизации). Возможно также подключение двух междуфазных напряжений в “разомкнутый треугольник”.

Принцип действия устройств основан на одновременном измерении мгновенных значений токов и напряжений с частотой дискретизации 300,0 кГц в каждой из фаз сети. Измерения проводятся 12-разрядным аналого-цифровым преобразователем. Информация о мгновенных значениях величин поступает в микропроцессор, где вычисляются значения производных величин, проводится запись и регистрация сообщений, данных и величин повреждений (время повреждения, токи КЗ, отключенные токи, место повреждения) для проведения последующего анализа, управление часами реального времени, процессом обмена данными.

На рисунке 1 приведены фото общего вида устройств с обозначением мест для пломбировки и оттисков клейм или наклеек.



Рисунок 1 Фото общего вида устройств 7SJ80 с обозначением мест для нанесения оттисков клейм или размещения наклеек.

Результаты измерений индицируются на дисплее устройства, а также могут быть получены дистанционно на станционных мониторах по интерфейсу МЭК-61850 -8-1 либо посредством подключенной функции регистратора аварийных событий.

Информация - сообщения о событиях, режимах работы оборудования, измеренные значения и функциональное состояние устройства - отображается с помощью светодиодов и жидкокристаллического дисплея на лицевой панели управления. Интегрированные цифровые кнопки и кнопки управления совместно с дисплеем облегчают взаимодействие с устройством. С помощью этих элементов возможно изменение отображаемых па-

раметров устройства. Все изменения параметров настройки устройства (как с лицевой панели, так и через ПО) защищены паролем

Кроме того, с лицевой панели возможно управление выключателями и другим оборудованием. Все функции управления (как с лицевой панели, так и через ПО) также защищены паролем.

Поскольку кратковременные провалы напряжения питания могут иметь место при замыканиях в системе оперативного тока подстанции, устойчивая работа устройств обеспечивается за счет имеющегося встроенного конденсатора - буферная батарея расположена под откидной панелью в нижней части передней панели.

Устройства изготавливаются в 2 вариантах корпусов – для утопленного монтажа и для навесного монтажа, с винтовыми зажимами.

Локальная связь устройств с ПК для конфигурирования, тестирования и считывания данных может быть реализована через USB-интерфейс оператора на передней панели с помощью ПО DIGSI, которое позволяет легко конфигурировать все функции устройства.

В зависимости от заказанной версии устройства в нем могут предусматриваться дополнительные интерфейсы, располагаемые на его нижней панели. Они служат для многофункционального обмена данными с другими цифровыми компонентами настройки, управления и хранения данных:

1) порт A (интерфейс Ethernet) - может быть оборудован Ethernet-интерфейсом (разъем RJ45) для связи устройства с программой DIGSI. ПК с установленным ПО DIGSI может быть подключен к разъему RJ45 как напрямую, так и через сеть Ethernet:

2) порт B (системный интерфейс) - служит для централизованного обмена данными между устройством и АСУ ТП по проводным линиям или оптическим кабелям связи по стандартным протоколам. При таком применении возможно интегрирование устройств в систему АСУ SINAUT LSA и SICAM. Через системный интерфейс возможно подключиться к ПО DIGSI для конфигурирования. В зависимости от кода заказа, порт B может быть оборудован электрическими или оптическими модулями связи, использующими следующие протоколы передачи данных: МЭК60870-5-103, Profibus DP, Modbus, DNP3.0, МЭК61850.

Устройства содержат часы реального времени с возможностью их синхронизации с другими устройствами с функцией ведения времени, а также синхронизации с сигналами точного времени от GPS-приемника.

Погрешность ведения времени встроенных часов реального времени 1 мс/сут.

В устройствах имеется возможность записи и воспроизведения переходных процессов, аналоговых и дискретных сигналов с использованием функции встроенного осциллографа.

Емкость текущего архива измеренных значений устройств 8 Мбайт. Данным, регистрируемым в архиве устройства, присваивается метка времени начала регистрации с погрешностью не более ±1 мс (по часам устройства).

Программное обеспечение

устройств состоит из

- внутреннего ПО (ВПО) устройства, загружаемого в устройство производителем, посредством которого осуществляется измерение мгновенных значений напряжения и тока, доступ к которому отсутствует;
- ПО DIGSI, с помощью которого осуществляется конфигурирование и тестирование устройства, выполняется индикация результатов измерений на дисплее ПК и регистрация в архивных файлах, ведутся журналы событий;
- программного пакета SIGRA, служащего для графического представления и анализа зарегистрированных данных измерений, построения временных диаграмм для аналоговых и дискретных сигналов.

Таблица 1 Идентификация ПО устройств 7SJ80

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО
DIGSI	SIPROTEC 4 DIGSI	4.82 и выше	Номер версии
ПО анализа осциллограмм	SIGRA	4 и выше	

Все метрологически значимые вычисления выполняются ПО устройств – ВПО, метрологические характеристики которого нормированы с учетом влияния на них указанного ВПО. Остальные компоненты ПО выполняют функции выбора индицируемых и регистрируемых параметров и форм их представления.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров от несанкционированного доступа в устройствах предусмотрен программный контроль доступа.

Уровень защиты ПО устройств 7SJ80 - «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики устройств определяются его заказной спецификацией и приведены в таблице 2.

Таблица 2 Основные технические и метрологические характеристики устройств7SJ80

Измеряемая величина	Диапазоны входных сигналов	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях, %	Примечание
Сила[1)] переменного тока I	(от 0,1 до 1,5)·Iн (св.1,5 до 2,0)·Iн	± 1,5% I или ± 1,0%Iн, что больше ± 3,0% Iн	$I_н$= 1 А или 5 А
Напряжение[2)] переменного тока U	(от 0,1 до 1,2)·Uн	± 1,5% U или ± 0,5%Uн, что больше	$U_н$=100 В (задается в диапазонах 34-220 В для фазных напряжений и 34-200 В для линейных)
Полная мощность S	(от 0,01 до 1,2)·Sн	± 1,5% Sн при U/Uн и I/Iн от 50 до 120%	Общая и для каждой фазы в кВт (МВт, ГВт) и в % Sн
Активная мощность P	(от 0,01 до 1,2)·Sн	± 2,0% Sн при U/Uн и I/Iн от 50 до 120% и |cos φ|≥0,707	со знаком, общая и для каждой фазы в кВт (МВт, ГВт) и в % Sн
Реактивная мощность Q	(от 0,01 до 1,2)·Sн	± 2,0% Sн при U/Uн и I/Iн от 50 до 120% и |sin φ|≥0,707	со знаком, общая и для каждой фазы в кВт (МВт, ГВт) и в % Sн

Окончание таблицы 2

Измеряемая величина	Диапазоны входных сигналов	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях, %	Примечание
Коэффициент мощности	От минус 1 до плюс 1	± 3,0% при |cos φ| ≥0,707 при U/Uн и I/Iн > 0,1	Общий и пофазно
фазовые углы	0-180 °	±0,5 °	
Частота переменного тока	(fн±5) Гц	± 20,0 мГц	$f_н$=50 Гц или 60 Гц
Токи чувствительной защиты от замыканий на землю	0-1600 мА при Iн=1 А 0-8 А при Iн=5 А	±3% I, но не менее 1 мА	при наличии параметра в заказной спецификации

Примечания
1) фазные токи, ток прямой последовательности I_1, обратной последовательности I_2;
2) фазные, линейные, напряжение прямой последовательности U_1, обратной последовательности U_2
3) Sн = Iн · Uн
4) Нагрузка на фазу 0,05 В·А при Iн=1 А; 0,3 В·А при Iн=5 А

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха — от минус 5 до плюс 55 ºС (нормальная температура 25 °С),
- относительная влажность — от 10 % до 75 % без конденсации влаги.

Напряжение питания:

от сети постоянного тока — от 24 до 48 В (допускается от 19 до58 В), от 60 до 250 В (допускается от 48 до300 В),

от сети переменного тока частотой (50±1) Гц — 115 В (допускается от 92 до 132 В), 230 В (допускается от 184 до 265 В).

Корпус	для навесного монтажа 7SJ80xx-xB	для утопленного монтажа 7SJ80xx-xE
Габаритные размеры (ШхВхГ), мм, не более	71x265,5x165,1	74x300,7x281,3
Масса, кг, не более	4,5	4
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP 50	лицевая сторона IP 51 тыловая сторона IP 50

Потребляемая мощность, Вт, не более 12

Температура хранения от минус 25 до плюс 55 ºС

температура транспортирования от минус 25 до плюс 70 ºС

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Комплектность устройств 7SJ80 серии SIPROTEC определяется заказом.
В комплект поставки также входят:
-комплект эксплуатационной документации;
-комплект программного обеспечения (в зависимости от заказа),
-методика поверки.

Поверка
осуществляется по документу «Устройства релейной зашиты, управления и контроля, противоаварийной автоматики цифровые 7SJ80 серии SIPROTEC. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2011 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

установка многофункциональная измерительная СМС 256 со следующими метрологическими характеристиками:

- воспроизведение напряжения переменного тока в диапазоне от 0 до 300 В однофазных и трехфазных цепей частотой от 10 до 1000 Гц с пределами основной относительной погрешности ±0,1%;

-воспроизведение силы переменного тока в диапазонах от 0 до1,25 А и от 0 до 12,5 А с пределами основной относительной погрешности ±0,1%;

- погрешностью установки частоты синусоидального сигнала до $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ Гц, фазового угла до ±0,1 °.

Сведения о методиках (методах) измерений
Сведения о методиках (методах) измерений изложены в документе «Устройства релейной зашиты, управления и контроля, противоаварийной автоматики цифровые 7SJ80 серии SIPROTEC. Руководство пользователя» E50417-G1156-C343-A1.

Нормативные документы, устанавливающие требования к устройствам релейной зашиты, управления и контроля, противоаварийной автоматики цифровым 7SJ80 серии SIPROTEC

1. ГОСТ 22261-94 ЕССП. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 26.205-88 Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия.
3. РД 34.35.310-97. Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Изготовитель

SIEMENS AG, Германия
Адрес: Berlin, Wernerwerkdamm 5, D-13629, Germany
тел.: +49 (0)180 524 70 00
e-mail: support.energy@siemens.com, http://www.siemens.com

Заявитель

Официальный представитель в России: ООО «Сименс», г. Москва
Юридический адрес: 115184, г. Москва, ул. Большая Татарская, д. 9
Почтовый адрес: ООО «Сименс», департамент ED EA сектора Энергетики
115184, г. Москва, ул. Большая Татарская, д. 9
тел.: +7 (495) 737-10-72, факс: +7 (495) 737-23-85

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»,
аттестат аккредитации № 30004-08.
Адрес: Москва, 119361, Россия,
ул. Озерная, д.46,
тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66
e-mail: office@vniims.ru, http://www.vniims.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии В.Н. Крутиков

МП «____»_____ 2011 г.