

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители электрических параметров и показателей качества электрической энергии «НЕВА-ИПЭ»

Назначение средства измерений

Измерители электрических параметров и показателей качества электрической энергии «НЕВА-ИПЭ» (в дальнейшем прибор «НЕВА-ИПЭ») предназначены для определения показателей качества электроэнергии (ПКЭ) по ГОСТ 13109-97 на основе измерения, многоканального осциллографирования и регистрации стационарных и переходных процессов в электрических цепях, по полученным при измерениях и осциллографировании данным измерители рассчитывают значения ПКЭ и параметры режима электрической сети.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей электрических параметров и показателей качества электрической энергии «НЕВА-ИПЭ» основан на преобразовании входных сигналов тока, напряжения и частоты в цифровой код.

Приборы «НЕВА-ИПЭ» обеспечивают ввод, обработку и промежуточное хранение данных нормального и аварийного режимов, получаемых от различных измерительных преобразователей, в том числе от датчиков переменного напряжения и тока, регистрацию мгновенных значений сигналов в цифровом виде, расчет по полученным данным показателей качества электроэнергии, токов и мощностей.

Общий вид измерителей электрических параметров и показателей качества электрической энергии «НЕВА-ИПЭ» представлен на рисунке 1



рис. 1

Места установки пломб поверителя расположены на крепежных винтах в правом верхнем и в левом нижнем углах лицевой панели прибора.

Приборами «НЕВА–ИПЭ» производится ввод, обработка и промежуточное хранение данных нормального и аварийного режима сети, получаемых от различных измерительных преобразователей., регистрация мгновенных значений сигналов в цифровом виде, расчет по полученным данным показателей качества электроэнергии, токов и мощностей.

Обеспечивается ручной или автоматический запуск процесса осциллографирования и регистрации как при изменении параметров режима, так и при выходе рассчитываемых в режиме реального времени ПКЭ за заданные пределы.

Результаты измерений и расчетов, а также файлы осциллограмм регистрируются прибором на магнитном носителе. Отображение осциллограмм процессов и их предыстории, результатов измерений и расчетов осуществляется на экране персонального или портативного компьютера (ПК). Информация, накопленная в приборе, передается в компьютер по каналу Ethernet, этот же канал используется для изменения настроек прибора с помощью компьютера. Компьютер также обеспечивает распечатку данных и протоколов измерений, в том числе протоколов измерения ПКЭ, на подключенном принтере.

Программное обеспечение

Программное обеспечение приборов «НЕВА–ИПЭ» (ПО), состоит из программы QweRus.exe (версия v.2.5.1), НЕВА-Монитор (версия v.1.0) и НЕВА-Эксперт (версия v.1.0), и предназначено для использования измерителя совместно с компьютером. Программа QweRus.exe –показывает значения измеряемых сигналов, значения основных уставок, осциллограммы протекающих процессов. Программы НЕВА-Монитор и НЕВА-Эксперт работают с данными, представляемыми программой QweRus.exe и обеспечивают анализ осциллограмм и их обработку а также вычисление показателей качества электроэнергии.

Идентификационные данные программного обеспечения прибора «НЕВА–ИПЭ» представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (Идентификационный номер)	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа измерителя	QweRus.exe	v.2.5.1	0b497ebf1ad1dcbd7749c71f12b4dd1a	Вычисление контрольных сумм по алгоритму MD5
Программы компьютера	НЕВА-Монитор	v.1.0	85778ddb0fc924d4f242fee88746cb25	
	НЕВА-Эксперт	v.1.0	F855685da3bf4b558f2a3c6dddb62694	

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

Конструктивно приборы «НЕВА–ИПЭ» размещаются в чемодане. Внутри чемодана располагаются: кассета с установленными в ней субблоками процессора и модулей ввода аналоговых и дискретных сигналов, источник питания +5 В. На лицевой панели размещены колодки для подключения жил кабелей входных сигналов. Защита от несанкционированного доступа осуществляется на аппаратном и программном уровнях.

В блоках обеспечена гальваническая развязка между входными, выходными цепями, цепями питания и корпусом.

Прибор «НЕВА-ИПЭ» обеспечивает работу с 32 измерительными каналами аналоговых сигналов и 32 каналами дискретных сигналов.

Ввод 32 дискретных сигналов осуществляется от датчиков дискретных сигналов напряжения, либо от датчиков релейных сигналов типа «сухой контакт».

Измерительные каналы аналоговых сигналов разделены на группы с 1 по 8 и с 9 по 32. Измерительные каналы с входами 9-32 предназначены для измерения нормализованных сигналов.

Группа каналов с входами 1-8 может переключаться пользователем либо в режим измерения встроенными в прибор измерительными преобразователями токов в диапазоне 0-5 А и напряжений в диапазонах 0-100 и 0-400 В, либо в режим измерения нормализованных сигналов от внешних измерительных преобразователей. Режим работы с встроенными измерительными преобразователями используется при измерении показателей качества электроэнергии. Метрологические характеристики прибора в режиме измерения ПКЭ нормированы и позволяют осуществлять измерение и расчет ряда ПКЭ по ГОСТ 13109-97.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов «НЕВА-ИПЭ» представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Технические характеристики

Наименование	Значение
Количество аналоговых входных сигналов	32
Количество дискретных входных сигналов	32
Диапазоны значения входных сигналов переменного напряжения и тока для входов 1-8 прибора Напряжение переменного тока, В Переменный ток, А	0-100, 0-400 0-1, 0-5
Максимальное и действующее значение нормализованных входных аналоговых сигналов на входах 1-32 Напряжение постоянного тока, В Напряжение переменного тока, В Постоянный ток, мА Переменный ток, мА	±10 7 ±12 8,5
Параметры входных дискретных сигналов	сигналы напряжения 4-50 В или сигналы типа «сухой контакт».
Частота опроса входных аналоговых сигналов выбирается пользователем из набора, кГц	5,10,20
Частота опроса входных дискретных сигналов, Гц, не менее	1250
Время непрерывной регистрации осциллографируемых данных по входам 1-8 с частотой 20 кГц, ч, не менее	24
Питание от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220
Потребляемая мощность, В·А, не более	60
Габаритные размеры, мм, не более	380x480x200
Масса, кг, не более	20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Срок службы, лет, не менее	10

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование	Диапазон измерений	Значение погрешности
1.Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений временных параметров при осциллографировании аналоговых сигналов, мкс	0 - $2 \cdot 10^7$	± 50
2.Предел допускаемой приведенной погрешности измерений значений нормализованных сигналов напряжения постоянного тока на входах 1-32, %	(0 - ± 10) В	$\pm 0,05$
3.Предел допускаемой приведенной погрешности измерений значений нормализованных сигналов постоянного тока на входах 1-32, %	(0 - ± 12) мА	$\pm 0,05$
4.Предел допускаемой приведенной погрешности измерений действующих значений сигналов синусоидального напряжения, %	(0-100) В (0-400) В	$\pm 0,2$
5.Предел допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента искажения синусоидальности напряжения, %	(0 – 30) %	$\pm 2,0$
6.Предел допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента n-ой гармонической составляющей напряжения, %	(0 – 30) %	$\pm 5,0$ % ($\pm 0,05$ % абс. для $K_u < 1$ %)
7.Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности, %	(0-30) %	$\pm 0,2$
8.Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности, %	(0-30) %	$\pm 0,2$
9.Предел допускаемой приведенной погрешности измерений действующих значений сигналов синусоидального тока, %	(0 – 1) А (0 – 5) А	$\pm 0,5$
10.Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой тока, %	(0 - 100) %	$\pm 0,2$
11.Предел допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента n-ой гармонической составляющей тока для n от 2 до 40, %	(0 – 100) %	$\pm 2,0$ ($\pm 0,05$ % абс. для $K_i < 1\%$)
12.Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового угла между напряжением и током 1-ой гармоники, градус	(-180 - +180) градус	$\pm 0,1$
13.Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения частоты, Гц	$\pm 7,5$ Гц	$\pm 0,01$
14.Предел допускаемой приведенной погрешности измерений полной, активной и реактивной мощности по первой гармонике, %	(0,01-1,2) % $P_{ном}$ (0,01-1,2) % $Q_{ном}$ (0,01-1,2) % $S_{ном}$	$\pm 0,5$
15.Предел допускаемой абсолютной погрешности суточного хода часов в рабочем диапазоне температур не более с/сутки	сутки	$\pm 2,0$

16.Предел допускаемой приведенной погрешности измерений установившегося отклонения напряжения, %	$\pm 10 \%$	$\pm 0,2$
17.Предел допускаемой приведенной погрешности измерений размаха изменения напряжения, %	$\pm 15 \%$	$\pm 0,2$
18.Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности провала напряжения, с	(0 – 60) с	$\pm 0,01$
19.Предел допускаемой приведенной погрешности измерений глубины провала напряжения, %	(5 – 100) %	$\pm 0,2$
20.Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты появления провалов напряжения, 1/мин	(0,1 – 100) 1/мин	$\pm 0,1$
21.Предел допускаемой приведенной погрешности измерений коэффициента временного перенапряжения, %.	1 - 3	$\pm 1,0$
22.Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности временного перенапряжения, с	(0 – 200) с	$\pm 0,01$

Рабочие условия применения:

Температура, °С

от минус 10 до 55

Влажность воздуха, %

до 90 при 30°С

Атмосферное давление, мм рт. ст. (кПа)

630-800 (84-106,7)

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на шильдик прибора «НЕВА-ИПЭ» методом фотолитографии и на титульные листы эксплуатационной документации - с помощью графических устройств вывода компьютера.

Комплектность средства измерений

- Измеритель электрических параметров и показателей качества электрической энергии «НЕВА-ИПЭ» 1 шт.;
- Шнур питания, кабель связи Ethernet и 8 измерительных проводов 1 компл.;
- Диск с дистрибутивом программного обеспечения и комплектом эксплуатационных документов 1 экз.;
- Руководство по эксплуатации ЭС.102.ИПЭ.04.РЭ 1 экз.;
- Формуляр 1 шт.;
- Методика поверки ИПЭ. 411739.002МП 1 экз.;
- Упаковка 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу ИПЭ.411739-002ПМ «Измеритель электрических параметров и показателей качества электрической энергии «НЕВА-ИПЭ». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в июне 2006 г.

Основные средства поверки:

1 Генератор сигналов ГЗ-112, диапазон от 10 Гц до 10 МГц, погрешн. частоты $\pm 2 \%$.

2 Вольтметр универсальный В 7-53/1, измерение напряжения: пост.тока от мкВ до 1000 В, погрешность 0,04 %; перем. тока от 1 мкВ до 700 В, погрешность 0,5%, пост. тока до 2А, погрешность 0,15 %; перем .тока до10 А, погрешность 0,8 %.

3 Частотомер-генератор импульсов CNT-66 Погрешность измерения частоты: Δf , ΔT – 1-2 ед.счета при 9 разрядном индикаторе.

4 Мультиметр Agilent 34401A, диапазон измерений напряжения пост. тока от 100 мВ до 1000 В, тока от 10 мА до 3А, погрешность по напряжению пост. тока 0,0045 %; по пост току 0,12%; диапазон измерений напряжения перемен. тока от 100 мВ до 750 В, тока от 10 мА до 3 А, погрешность по напряжению перемен. тока 0,06 % по перемен. току 0,15 %.

5 Калибратор Ресурс –К2, погрешность измерений напряжения в диапазоне до 220В 0,05 %, тока в диапазоне до 5 А 0,05 %, частоты в диапазоне от 45 до 55 Гц 0,005 Гц, фазы в диапазоне от -180 до+180 градусов 0,03 градуса, мощности в диапазоне от 0,01 до 1,5 номинальной 0,1 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в Руководстве по эксплуатации ЭС.102.ИПЭ.04.РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям электрическим параметрам и показателям качества электрической энергии «НЕВА-ИПЭ»

ГОСТ Р 51317.4.30-2008 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии

ГОСТ Р 8.689-2009 Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методы испытаний

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

ГОСТ 13109-97 Качество электрической энергии. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ТУ 4222-002-48965563-05 Измерители электрических параметров и показателей качества электрической энергии «НЕВА-ИПЭ»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение государственных учетных операций; осуществление мероприятий государственного контроля

Изготовитель

ЗАО “Научно-производственная фирма “ЭНЕРГОСОЮЗ”, 194354, Санкт-Петербург, ул. Есенина, д. 5, литер Б, пом. 61Н, тел./факс (812) 591-62-45, 320-00-99.

E-mail : mail@energsoyuz.spb.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», регистрационный № 30001-10, 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел./факс 251-76-01/113-01-14, e-mail: info@vniim.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

М.П

В.Н. Крутиков

«_____» _____ 2011 г.