

“СОГЛАСОВАНО”
Руководитель ГЦИ СИ
Защита интересов
Генерального директора
ФГУ “РОСТЕСТ-МОСКВА”
А.С. Евдокимов
“ 20 ” _____ 2006 г

“УТВЕРЖДАЮ”
Генеральный директор
ООО “СОНЭЛ”
В.В. Ништа
“ 5 ” _____ 2006 г

АНАЛИЗАТОРЫ-РЕГИСТРАТОРЫ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
С ФУНКЦИЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ ФЛИКЕРА
REN-700

производства SONEL S.A.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

REN-700-06 МП

МОСКВА
2006 г.

Содержание

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	4
5.1 Внешний осмотр	5
5.2 Опробование	5
5.2.1 Проверка работоспособности измерительных входов.	5
5.3 Определение метрологических характеристик	6
5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока (True RMS) основной частоты.	6
5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.	8
5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения дозы фликера.	8
5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения длительности провалов напряжения переменного тока.	8
6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)	10

Настоящая методика поверки (далее по тексту – «методика») распространяется на Анализаторы – регистраторы качества электроэнергии с функцией измерения фликера REN-700 (далее по тексту - «анализаторы») и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал – 1год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1 и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП	Обязательность проведения	
			Первичная поверка	Периодическая поверка
1	Внешний осмотр	5.1	да	да
2	Опробование	5.2	да	да
3	Проверка работоспособности измерительных входов	5.2.1	да	да
4	Определение метрологических характеристик	5.3	да	да
5	Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока (True RMS) основной частоты.	5.3.1	да	да
6	Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.	5.3.2	да	да
7	Определение относительной погрешности измерения дозы фликера.	5.3.3	да	да
8	Определение абсолютной погрешности измерения длительности провалов напряжения переменного тока	5.3.4	да	да

1.2 При несоответствии характеристик поверяемых измерителей установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по 6.2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.			
1	2			
5.2.1 - 5.3.4	Калибратор универсальный Fluke 5520A с функцией PQ			
	Напряжение переменного тока Выход «Normal»	от 33мВ до 329,999 мВ от 0,33 до 3,29999 В от 3,3 до 32,9999 В от 33 до 329,999 В от 33 до 329,999 В от 330 до 1020 В	45 Гц...1 кГц 45 Гц...1 кГц 45 Гц...1 кГц 45 Гц...1 кГц 45 Гц...1 кГц 45 Гц...1кГц	$\Delta = \pm(140 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2400 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(140 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1800 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(125 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2400 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(190 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2000 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(200 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6000 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10000 \text{ мкВ})$
	Частота	0,01Гц...2МГц	29мкВ...1025В	$\Delta = \pm(2.5 \cdot 10^{-6} \cdot f + 5 \text{ мкГц})$
	Доза фликера	От 1 до 5		0,1 %
	Длительность провалов напряжения	От 0,032 до 60 с		$\Delta = \pm 0,1 \text{ мс}$

Примечание Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке измерителей допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических величин.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Главгосэнергонадзором.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки, испытательное оборудование и измерители.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 15.....25;
- атмосферное давление, кПа 85.....105;
- относительная влажность воздуха, % 30.....80;
- электропитание - однофазная сеть, В 198...242;
- частота, Гц 49,5.....50,5;
- коэффициент несинусоидальности не более 5 %.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого анализатора следующим требованиям:

- комплектности анализатора в соответствии с руководством по эксплуатации, включая руководство по эксплуатации и методику поверки;
- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый анализатор бракуется и подлежит ремонту.

5.2 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и клавиш управления; режимы, отображаемые на ЖКИ, при нажатии соответствующих клавиш и переключении переключателя режимов измерений, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

5.2.1 Проверка работоспособности измерительных входов.

Проверку следует проводить при установке кругового переключателя анализатора на функцию U.

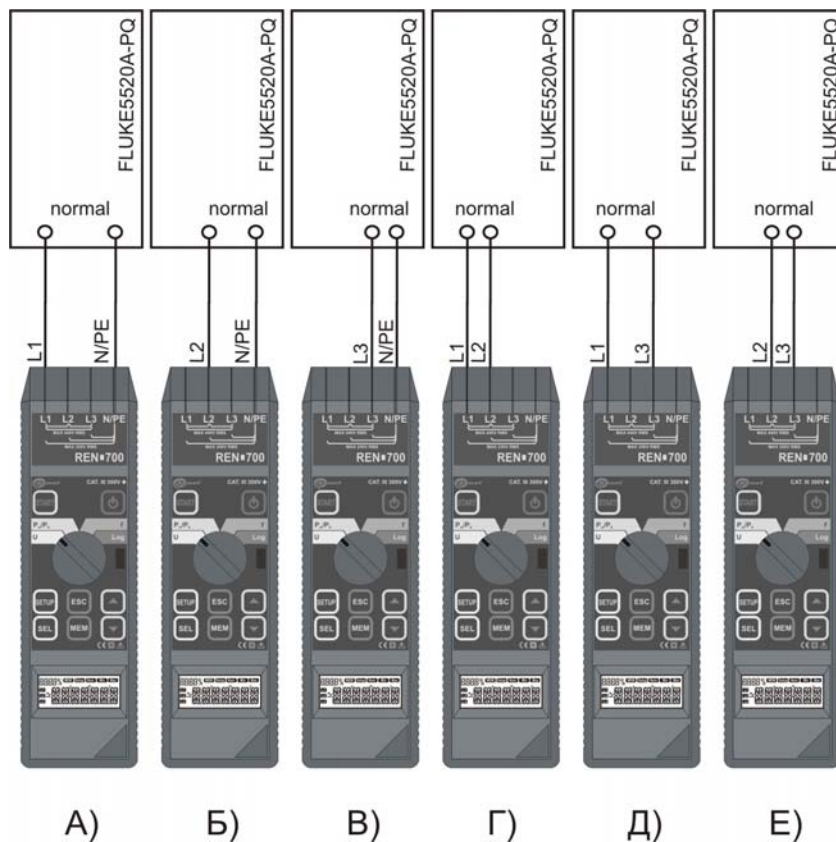


Рисунок 1 – Структурная схема проверки работоспособности измерительных входов
 где REN-700 – поверяемый анализатор;
 FLUKE 5520A-PQ – калибратор универсальный.

Проверка проводится с использованием схемы, показанной на рисунке 1, при этом последовательность операций должна быть следующей:

- подключить входы **L1** и **N/PE** к FLUKE5520A-PQ, (см. рисунок 1.А). Установить на FLUKE5520A-PQ для выхода normal: напряжение переменного тока - 220 В; частоту - 50 Гц. С помощью клавиши **SEL** установить на анализаторе режим L1. Проверить на поверяемом анализаторе индикацию напряжения переменного тока;
- подключить входы **L2** и **N/PE** к FLUKE5520A-PQ, (см. рисунок 1.Б). Установить на FLUKE5520A-PQ для выхода normal: напряжение переменного тока - 220 В; частоту - 50 Гц. С помощью клавиши **SEL** установить на анализаторе режим L2. Проверить на поверяемом анализаторе индикацию напряжения переменного тока;
- подключить входы **L3** и **N/PE** к FLUKE5520A-PQ, (см. рисунок 1.В). Установить на FLUKE5520A-PQ для выхода normal: напряжение переменного тока - 220 В; частоту - 50 Гц. С помощью клавиши **SEL** установить на анализаторе режим L3. Проверить на поверяемом анализаторе индикацию напряжения переменного тока;
- подключить входы **L1** и **L2** к FLUKE5520A-PQ, (см. рисунок 1.Г). Установить на FLUKE5520A-PQ для выхода normal: напряжение переменного тока - 380 В; частоту - 50 Гц. С помощью клавиши **SEL** установить на анализаторе режим L1 L2. Проверить на поверяемом анализаторе индикацию напряжения переменного тока;
- подключить входы **L1** и **L3** к FLUKE5520A-PQ, (см. рисунок 1.Д). Установить на FLUKE5520A-PQ для выхода normal: напряжение переменного тока - 380 В; частоту - 50 Гц. С помощью клавиши **SEL** установить на анализаторе режим L1 L3. Проверить на поверяемом анализаторе индикацию напряжения переменного тока;
- подключить входы **L2** и **L3** к FLUKE5520A-PQ, (см. рисунок 1.Е). Установить на FLUKE5520A-PQ для выхода normal: напряжение переменного тока - 380 В; частоту - 50 Гц. С помощью клавиши **SEL** установить на анализаторе режим L2 L3. Проверить на поверяемом анализаторе индикацию напряжения переменного тока.

Проверка работоспособности измерительных входов считается успешной, если во всех случаях поверяемый анализатор отображал напряжение, задаваемое на калибраторе FLUKE 5520A-PQ.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока (True RMS) основной частоты.

Поверяемый анализатор подключают к калибратору FLUKE 5520A-PQ. (см. рисунок 2). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.1 Приложения А. На анализаторе поворотный переключатель устанавливают в положение «U». С помощью клавиши **SEL** на анализаторе устанавливается режим L1. Измеренные значения напряжения между измерительными гнездами L1 и N/PE фиксируются, и показания поверяемого анализатора заносятся в эту же таблицу.

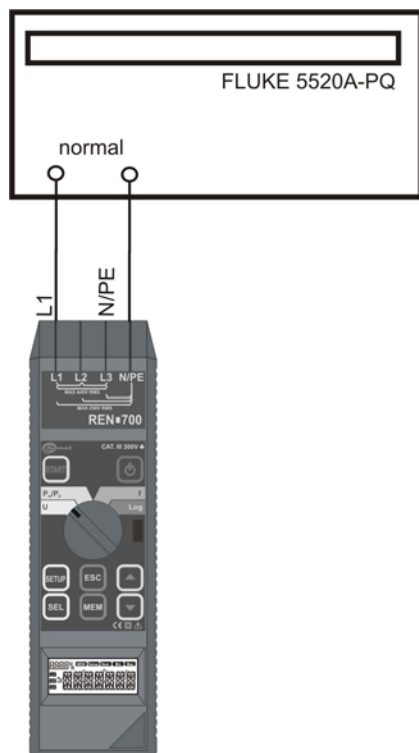


Рисунок 2 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока (True RMS) основной частоты, измерения частоты переменного тока, дозы фликера переменного тока, длительности провалов напряжения переменного тока

где FLUKE 5520A-PQ – калибратор универсальный;
REN-700 – поверяемый анализатор.

Абсолютную погрешность измерения напряжения определяют по формуле (1):

$$\Delta X = X_{\text{изм}} - X_{\text{уст}} \quad (1)$$

где $X_{\text{уст}}$ – показания калибратора
 $X_{\text{изм}}$ – показания поверяемого анализатора.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.1 Приложения А.

5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.

Поверяемый анализатор подключают к калибратору FLUKE 5520A-PQ (см. рисунок 2). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.2 Приложения А. На анализаторе поворотный переключатель устанавливают в положение «f». С помощью клавиши **SEL** на анализаторе устанавливается режим L1. Измеренные значения частоты фиксируются, и показания поверяемого анализатора заносятся в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения частоты переменного тока определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.2 Приложения А.

5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения дозы фликера.

Поверяемый измеритель подключают к калибратору FLUKE 5520A-PQ (см. рисунок 2). На калибраторе выбирают функцию “PQ ΔAMPL”, включают режим “flicker”, устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.3 Приложения А. На анализаторе поворотный переключатель устанавливают в положение LOG и выбирают номинальное напряжение 220 В, а затем переключатель устанавливают в положение “Pst/Plt”. С помощью клавиши **SEL** выбирают режим измерения “Pst”. Клавишей **SETUP** устанавливают время измерения Pst – 10 мин и записывают изменения в память нажатием на клавишу **MEM**. Измерения выполняются нажатием на клавишу **START**. Измеренные значения дозы фликера фиксируются, и показания поверяемого анализатора заносятся в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения дозы фликера переменного тока определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.3 Приложения А

5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения длительности провалов напряжения переменного тока.

Поверяемый анализатор подключают к калибратору FLUKE 5520A-PQ (см. рисунок 2). На калибраторе выбирают функцию “PQ ΔAMPL”, включают режим “single”, и устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.4 Приложения А.

На анализаторе поворотный переключатель устанавливают в положение “Log” и выполняют следующие установки:

- клавишей **SETUP** входят в режим конфигурации анализатора;
- с помощью клавиш **▲ ▼** выбирают режим EVT+PER и нажимают клавишу **SEL**;
- с помощью клавиш **▲ ▼** выбирают режим PERIODS и нажимают клавишу **SEL**;
- для запоминания настроек нажимают клавишу **MEM**.

Запускают выполнение измерений на поверяемом анализаторе нажатием на клавишу **START**. После начала регистрации событий нажимают на FLUKE 5520A-PQ клавишу **OPR**, для перехода калибратора в режим ожидания. Запуск имитации провала напряжения с заданными параметрами инициируется повторным нажатием клавиши **OPR**. В процессе имитации, на дисплее поверяемого измерителя, будет отображаться количество произошедших событий. После истечения заданного времени длительности провала, необходимо нажать на калибраторе клавишу **OPR** и на поверяемом измерителе нажать клавишу **START**. Доступ к результату измерения возможен только после передачи данных

из анализатора на персональный компьютер. Передача осуществляется через порт IrDa с использованием программного обеспечения из комплекта анализатора. Измеренные значения длительности провалов напряжения переменного тока фиксируются и заносятся в таблицу А.4 Приложения А..

Абсолютную погрешность измерения длительности провалов напряжения переменного тока определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.4 Приложения А.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки измерителей оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики измерители к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении измерителей в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник лаборатории №447

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»

Е.В.Котельников

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)

Протоколы результатов поверки

Таблица А.1 – Протокол результатов поверки анализаторов при измерении напряжения переменного тока (True RMS) основной частоты 50 Гц.

Поверяемые точки			Значения измеренной величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Диапазон измерений	Уст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность Δ	Соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	От 0,1 до 250,0	10,0	9,5	10,5		$\pm 0,5$		
2.		50,0	49,4	50,6		$\pm 0,6$		
3.		120,0	119,3	120,7		$\pm 0,7$		
4.		220,0	219,1	220,9		$\pm 0,9$		
5.		240,0	239,0	241,0		$\pm 1,0$		

Таблица А.2 – Протокол результатов поверки анализаторов при измерении частоты переменного тока. ($\sim U = 220$ В)

Поверяемые точки			Значения измеренной величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Диапазон измерений	Уст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность Δ	Соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	От 45,00 до 65,00	45,00	44,97	45,03		$\pm 0,03$		
2.		55,00	54,97	55,03		$\pm 0,03$		
3.		65,00	64,97	65,03		$\pm 0,03$		

Таблица А.3 – Протокол результатов поверки анализаторов при измерении дозы фликера.

Настройки FLUKE 5520A-PQ: PQ ΔAMPL – flicker; MODWAVE – square; TABLE = 50 Hz; U=220 V; f=50 Hz. (Выбрать в меню предустановленные наборы доз фликера Pst и изменений амплитуды напряжения ΔV/V).									
Поверяемые точки				Значения измеренной величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Диапазон измерений	Относит. изменение напряжения (ΔV/V)	Pst уст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность Δ	Соответствует
	ед.	%	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	
1.	От 0,01 до 20,00	2,724	1	0,95	1,05		±0,05		
2.		2,211	1	0,95	1,05		±0,05		
3.		1,459	1	0,95	1,05		±0,05		
4.		0,906	1	0,95	1,05		±0,05		
5.		0,725	1	0,95	1,05		±0,05		
6.		0,402	1	0,95	1,05		±0,05		
7.		8,172	3	2,85	3,15		±0,15		
8.		6,630	3	2,85	3,15		±0,15		
9.		4,377	3	2,85	3,15		±0,15		
10.		2,718	3	2,85	3,15		±0,15		
11.		2,175	3	2,85	3,15		±0,15		
12.		1,206	3	2,85	3,15		±0,15		

Таблица А.4 – Протокол результатов поверки анализаторов при измерении длительности провалов напряжения переменного тока.

Настройки FLUKE 5520A-PQ: U=220 V; f=50 Hz. PQ ΔAMPL – single; RUMP UP – 0 s; Delta amplitude = - 25 % ; Post trigger delay = 3 s.								
Поверяемые точки			Значения измеренной величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Диапазон измерений	Δtn уст (WIDTH)	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность Δ	Соответствует
	с	с	с	с	с	с	с	
1.	От 0,01 до 60,00	0,10	0,09	0,11		±0,01		
2.		30,00	29,99	30,01		±0,01		
3.		55,00	54,99	55,01		±0,01		