



АЯ 46

## **ОКП 422169**

(Код продукции)

# **REN-700**

## **АНАЛИЗАТОР-РЕГИСТРАТОР КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ФУНКЦИЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ ФЛИКЕРА**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Версия 1.01



# **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1</b>	<b>ВСТУПЛЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>БЕЗОПАСНОСТЬ .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА-РЕГИСТРАТОРА К РАБОТЕ .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>КЛАВИАТУРА И ДИСПЛЕЙ.....</b>	<b>8</b>
5.1	Размещение гнезд и клавиш.....	8
5.1.1	Измерительные гнезда .....	8
5.2	Жидкокристаллический дисплей (LCD) .....	9
5.3	Звуковой сигнал.....	9
5.4	Измерительные провода и наконечники .....	10
<b>6</b>	<b>ИЗМЕРЕНИЯ .....</b>	<b>10</b>
6.1	Подготовка анализатора-регистратора к работе.....	10
6.2	Условия начала измерений и получения достоверных результатов .....	11
6.3	Подключение прибора к проверяемой сети .....	11
6.4	Измерение напряжения .....	11
6.5	Измерение отклонения напряжения $\delta U$ .....	11
6.6	Измерение частоты .....	12
6.7	Измерение показателей доз фликера $P_{St}$ и $P_{Lt}$ .....	12
<b>7</b>	<b>ЗАПОМИНАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ .....</b>	<b>13</b>
7.1	Запись результатов измерений в память .....	13
7.2	Считывание результатов, содержащихся в памяти.....	13
7.3	Очистка содержимого памяти.....	14
<b>8</b>	<b>РЕГИСТРАЦИЯ ДАННЫХ.....</b>	<b>14</b>
8.1	Общие основы конфигурации параметров.....	15
8.2	Конфигурация анализатора-регистратора событий (или “составных” событий) .....	15
8.3	Конфигурация анализатора-регистратора для регистрации напряжения.....	16
8.4	Установка даты и времени .....	16
8.5	Установка периодов регистрации .....	17

8.6	Просмотр периодов регистрации .....	17
8.7	Редактирование периодов регистрации .....	18
8.8	Удаление периодов регистрации .....	18
8.9	Конфигурация анализатора-регистратора событий с компьютера.....	18
8.10	Регистрация данных .....	18
8.11	Просмотр памяти анализатора-регистратора.....	19
8.12	Стирание памяти анализатора-регистратора .....	19
<b>9</b>	<b>ПЕРЕДАЧА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ИЗ ПАМЯТИ В КОМПЬЮТЕР .....</b>	<b>19</b>
9.1	Пакет программного обеспечения для работы с компьютером .....	19
9.2	Соединение анализатора-регистратора с компьютером .....	19
<b>10</b>	<b>ИНФОРМАЦИЯ, ОТОБРАЖАЕМАЯ АНАЛИЗАТОРОМ - РЕГИСТРАТОРОМ.....</b>	<b>19</b>
<b>11</b>	<b>ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ.....</b>	<b>19</b>
<b>11</b>	<b>ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА .....</b>	<b>20</b>
<b>12</b>	<b>УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....</b>	<b>20</b>
12.1	Нормальные условия окружающей среды.....	20
<b>13</b>	<b>УТИЛИЗАЦИЯ.....</b>	<b>20</b>
<b>14</b>	<b>ХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>20</b>
<b>15</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>21</b>
15.1	Технические данные .....	21
15.2	Стандартная комплектация.....	21
15.3	Дополнительная комплектация .....	22
15.4	Сведения об Изготовителе:.....	22
15.5	Сведения о Поставщике .....	22
15.6	Сервисные центры.....	22
15.7	Каталог поставляемой продукции .....	22
15.8	Лабораторные услуги .....	22

## 1 Вступление

Цифровой анализатор-регистратор качества электроэнергии с функцией измерения фликера REN-700 предназначен для мониторинга напряжения трехфазной электрической сети, выполнения измерений её основных характеристик в режиме регистрации параметров.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**  
Прибор нельзя использовать для мониторинга сети в помещениях со специфическими условиями: например взрыво- и пожароопасных.

Функциональные возможности прибора REN-700:

- измерение фазного ( $U_{RMS\ L1N}$ ,  $U_{RMS\ L2N}$ ,  $U_{RMS\ L3N}$ ) и межфазного ( $U_{RMS\ L1L2}$ ,  $U_{RMS\ L1L3}$ ,  $U_{RMS\ L2L3}$ ) напряжения (True RMS);
- измерение доз фликера: кратковременной  $P_{St}$  и длительной  $P_{Lt}$ ;
- измерение частоты сети  $f$ ;
- измерение отклонения напряжения (фазных и межфазных)  $\delta U_Y$ ;
- возможность записи результатов ( $U_{RMS\ LN}$ ,  $U_{RMS\ LL}$ ,  $P_{St}$ ,  $P_{Lt}$ ,  $f_{LN}$ ) измерений в память «отдельных результатов» (999 ячеек);
- регистрация событий:
  - отклонения частоты  $\Delta f$ ;
  - отклонения напряжения  $\delta U_Y$ ;
  - коэффициента временного перенапряжения  $K_{nep}$ ;
  - глубины провала напряжения  $\delta U_n$ ;
  - коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности  $K_{2ub}$ ;
  - коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности  $K_{0ub}$ ;
  - отклонения значений кратковременной дозы фликера;
  - отклонения значений длительной дозы фликера;
  - размах изменения напряжения  $\delta U_t$  (критерий 1 либо 2 рис.1 ГОСТ 13109-97);
  - длительности отклонения частоты T%; \*
  - длительности отклонения напряжения T%;
  - длительности временного перенапряжения  $\Delta t_{nep}$ ;
  - длительности провала напряжения  $\Delta t_n$ ;
  - длительности несимметрии напряжений по обратной последовательности T %;
  - длительности несимметрии напряжений по нулевой последовательности T %;
  - длительности отклонения значений кратковременной дозы фликера T %;
  - длительности отклонения значений длительной дозы фликера T %;
- регистрация замеров напряжения с заданной частотой замера (от 1 сек);
- возможность установки режимов регистратора при помощи клавиатуры компьютера через инфракрасный порт IrDA;
- возможность просмотра памяти отдельных результатов измерения на дисплее прибора;
- передача результатов регистратора событий на компьютер через инфракрасный порт IrDA;
- встроенные часы реального времени RTC;
- возможность оставлять прибор без обслуживания на длительное время (несколько недель);
- работа без отслеживаемого напряжения до 7 дней;
- сигнализация разряда элементов питания.

\*T – период регистрации, T % - время превышения параметра как доля общего времени T.

## 2 Введение

Благодарим за приобретение нашего прибора для мониторинга качества трехфазной электрической сети. Прибор REN-700 – современный, высококачественный анализатор-регистратор, простой и безопасный в эксплуатации. Тем не менее, изучение настоящего руководства позволит избежать ошибок при замерах и предотвратит возможное возникновение проблем при обслуживании прибора.

В настоящем руководстве мы используем три вида предупреждений. Это тексты в рамках, указывающие на возможность возникновения опасности, как для Пользователя, так и для прибора. Текст, начинающийся со слова **«ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:»**, описывает ситуации, которые могут создать угрозу жизни или здоровью, если не соблюдать правила данного руководства. Со слов **«ВНИМАНИЕ!»** начинается описание положения, в котором отклонение от руководства по эксплуатации грозит повреждением прибора.

**Внимание** 

Ответственному лицу должны быть даны подробные инструкции, относящиеся к профилактическому обслуживанию и контролю, необходимые для обеспечения безопасности.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Прибор REN-700 предназначен для мониторинга качества электроэнергии трехфазной электросети. Применение прибора, несоответствующее указаниям Изготовителя, может быть причиной поломки прибора и источником серьёзной опасности для Пользователя.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Приборы REN-700 могут эксплуатироваться исключительно лицами с необходимой квалификации, имеющими разрешение на измерения параметров электрических сетей. Использование прибора лицами, не имеющими на это права, может привести к его поломке и представлять опасность для самого Пользователя.

**Внимание** 

Настоящее изделие относится к универсальным измерительным приборам для измерения и контроля электрических величин (напряжения, силы тока, сопротивления и мощности)

Символы, отображенные на приборе:



Клавиша сенсорного управления процессором для включения (ON) и выключения (OFF) питания измерителя.



Измеритель защищен двойной и усиленной изоляцией.



Перед работой с прибором необходимо изучить данное Руководство, тщательно соблюдать правила защиты, а также рекомендации Изготовителя.



Внимание, опасное напряжение на клеммах преобразователя.

2500 V



Сертификат безопасности Европейского стандарта.



Сертификат безопасности для Австралийского стандарта.



АЯ 46

Сертификат соответствия средств измерения, Государственный стандарт РФ.



Сертификат утверждения типа в Государственном реестре средств измерений.



Измеритель, предназначенный для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации ее следует производить в соответствии с действующими правовыми нормами.

CAT III 300V Маркировка на оборудовании CAT III 300V означает, что оно используется в сетях напряжением до 300 В, относится к III категории монтажа и максимальное импульсное напряжение, к воздействию которого должно быть устойчиво — 4000 В.

### 3 Безопасность

Приборы REN-700 служат для выполнения измерений, результаты которых отражают качество электрической энергии в системах электроснабжения. В связи с этим, для обеспечения соответствующей эксплуатации и получения результатов высокой достоверности, следует придерживаться следующих указаний:

**Внимание** 

Перед работой с прибором необходимо изучить данное Руководство, тщательно соблюдать правила защиты, а также рекомендации Изготовителя.

Применение прибора, несоответствующее указаниям Изготовителя, может быть причиной поломки прибора и источником серьёзной опасности для Пользователя.

- перед началом эксплуатации анализатора-регистратора нужно тщательно изучить данное руководство;

- прибор должен обслуживаться лицами, соответственным образом обученными и прошедшими подготовку в области техники безопасности труда и пожарной безопасности;
- перед началом проведения измерений нужно убедиться, обеспечена ли безопасность Пользователя;
- не допускается использование:
  1. прибора, поврежденного и полностью или частично неисправного;
  2. проводов и измерительных зондов с поврежденной изоляцией;
  3. прибора, долго хранившегося в непригодных условиях (например, влажного);
- перед началом проведения измерений нужно проверить, правильно ли подключены провода к измерительным разъемам.

Помимо этого, следует помнить о том, что:

- надпись  означает слишком низкое напряжение питания и сигнализирует о том, что элементы питания нужно заменить на новые;
- измерения, проведенные прибором с разряженными элементами питания, могут содержать дополнительные ошибки, которые невозможно оценить, и не могут служить основанием для определения качества проверяемого напряжения.

## 4 Подготовка анализатора-регистратора к работе

После приобретения прибора нужно:

- проверить комплектность упаковки;
- вставить в прибор элементы питания.

До начала проведения измерений следует:

- убедиться в том, что состояние элементов питания позволяет проводить измерения;
- проверить, не поврежден ли корпус прибора и изоляция проводов.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Подключение несоответствующих или поврежденных проводов угрожает поражением электрическим током.**

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Нельзя пользоваться прибором с приоткрытой или открытой крышкой отсека для элементов питания, подавать на него питание с источников, не упомянутых в данном руководстве.**

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**При измерении нельзя оставлять неподключенными провода в то время, когда часть из них соединена с проверяемой цепью.**

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Нельзя пользоваться анализатором-регистратором, долго хранившимся в неблагоприятных условиях (например, влажным).**

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Перед подключением измерительных проводов к сети необходимо включить питание прибора.**

## 5 Клавиатура и дисплей

### 5.1 Размещение гнезд и клавиш.

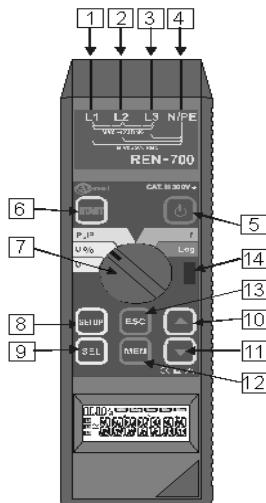


Рис. 1. Прибор REN-700

#### 5.1.1 Измерительные гнезда

##### ВНИМАНИЕ!

Анализатор-регистратор предназначен для работы с номинальным напряжением 220 / 380 В. Встроенная электронная схема и предохранители защищают измерительные контуры прибора от перегрузок.

Подача напряжения выше 300 В на контакты L1, L2 или L3 и N / PE или напряжения выше 440 В между одной из пар контактов L1, L2, L3 может привести к повреждению анализатора-регистратора.

[1] измерительное гнездо L1

Гнездо для соединения прибора с проводом фазы цепи L1.

[2] измерительное гнездо L2

Гнездо для соединения прибора с проводом фазы цепи L2.

[3] измерительное гнездо L3

Гнездо для соединения прибора с проводом фазы цепи L3.

[4] измерительное гнездо N / PE

Гнездо для соединения прибора с нулевым проводником N или PE.

Клавиатура

[5] клавиша

Включение и выключение питания анализатора-регистратора.

[6] клавиша

Запуск измерения или регистрации.

[7] поворотный переключатель функций

Выбор функции:

- U – измерение напряжения и диапазона изменений напряжения;
- δU% – измерение отклонения напряжения (от номинального);
- P<sub>St</sub> / P<sub>Lt</sub> – измерение кратковременной и длительной дозы фликера;
- f – измерение частоты сети;
- Log – регистратор событий.

[8] клавиша

Установка прибора в режим конфигурации регистрации событий.

[9] клавиша

Выбор параметра (опции).

**[10]** клавиша (Увеличить)

**[11]** клавиша (Уменьшить)

Выбор параметра (величины, опции). При удержании клавиши во время изменения величины включается автоповтор с переменной скоростью: после перебора 10 единиц выбираются десятки, после перебора 10 десятков – сотни.

**[12]** клавиша

- запуск процесса просмотра памяти(доступна в режимах измерения U, P<sub>St</sub>/P<sub>Lt</sub>, f);
- запись результатов измерения в память;
- вход в редактирование, добавление или стирание периода регистрации;
- стирание периода регистрации;
- передача данных в компьютер

**[13]** клавиша

Выход из функции (отказ от действия).

**[14]** окно адаптера интерфейса IrDA

## 5.2 Жидкокристаллический дисплей (LCD)

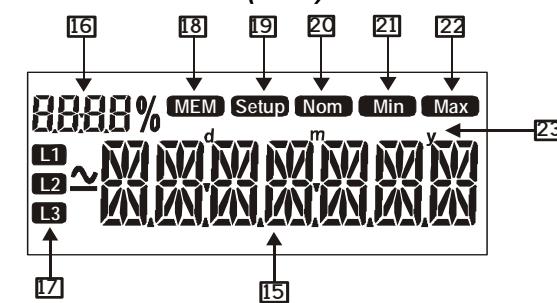


Рис. 3. Жидкокристаллический дисплей прибора REN-700

**[15]** Главное поле индикации результата измерения;

**[16]** Дополнительное поле индикации;

**[17]** Символы фазных проводников;

**[18]** Символ режима просмотра содержимого памяти регистратора;

**[19]** Символ режима установки параметров анализатора-регистратора;

**[20]** Индикация о режиме отображения номинальной величины;

**[21]** Индикация о режиме отображения минимальной величины;

**[22]** Индикация о режиме отображения максимальной величины;

**[23]** Символы: d – (день), m – (месяц), у – (год).

## 5.3 Звуковой сигнал

Предупредительные сигналы:

*Непрерывный звуковой сигнал:*

- напряжение на контактах L1-N / PE или L2-N / PE или L3-N / PE выше 300 В;
- напряжение на контактах между контактами L1-L2 или L2-L3 или L1-L3 выше 440 В

### ВНИМАНИЕ!

Подключение анализатора-регистратора к напряжению выше 440 В  
может привести к его повреждению.

*Длительный звуковой сигнал:*

- Функция, выбранная Пользователем, не может быть активирована в данный момент.

Подтверждающие и прочие сигналы:

*Короткий звуковой сигнал:*

- Подтверждение нажатия клавиши и исполнения анализатором-регистратором соответствующего действия.

*Три коротких звуковых сигнала:*

- Подтверждение записи результата измерения в память.

## **5.4 Измерительные провода и наконечники**

Зажим типа «Крокодил», поставляемый вместе с комплектом измерительных проводов, может надеваться как на разъем «банан», так и на измерительный зонд.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Подключение неправильно заизолированных или оснащенных несоответствующими наконечниками проводов может представлять опасность для Пользователя прибора и быть источником дополнительных ошибок в результатах измерения.**

## **6 Измерения**

Необходимо внимательно ознакомиться с содержанием данного раздела, поскольку в нем описываются способы выполнения измерений и основы интерпретации результатов.

### **6.1 Подготовка анализатора-регистратора к работе**

Прежде, чем приступить к выполнению замеров необходимо:

- убедиться, что состояние зарядки элементов питания позволяет производить измерения;
- проверить, не поврежден ли корпус прибора и изоляция проводов;

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Подключение несоответствующих или поврежденных проводов влечет за собой угрозу поражения опасным напряжением.**

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Нельзя пользоваться анализатором-регистратором с приоткрытой или открытой крышкой элементов питания, или подавать на прибор питание с источников, не перечисленных в настоящей инструкции.**

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Нельзя оставлять во время измерений неподключенным провода в то время, когда часть из них подсоединенна к проверяемой сети (электроустановки).**

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Перед подключением измерительных проводов к сети необходимо включить питание прибора.**

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Нельзя пользоваться анализатором-регистратором, слишком долго хранившимся в неблагоприятных условиях (например, влажных).**

## 6.2 Условия начала измерений и получения достоверных результатов

В данной таблице представлены причины, препятствующие или затрудняющие проведение измерений, а также способы, которыми об этом сообщает прибор:

Событие	Отображаемые символы и предупредительные сигналы	Примечание
Напряжение на клеммах L1 или L2 или L3 и N/PE имеет величину выше 300 В.	Надпись OVL VOL и долгий звуковой сигнал.	Следует немедленно отсоединить провод от проверяемой сети!
Напряжение на одной из пар контактов L1, L2, L3 выше 440 В.	Надпись OVL VOL и долгий звуковой сигнал.	Следует немедленно отсоединить прибор от проверяемой сети!
Разряжены элементы питания.	Надпись  в дополнительном поле  с текущей информацией	Проведение измерений возможно, однако надо считаться с возможностью появления дополнительных ошибок.

## 6.3 Подключение прибора к проверяемой сети

Анализатор-регистратор соединяется с проверяемой электрической сетью в соответствии с Рис.4.

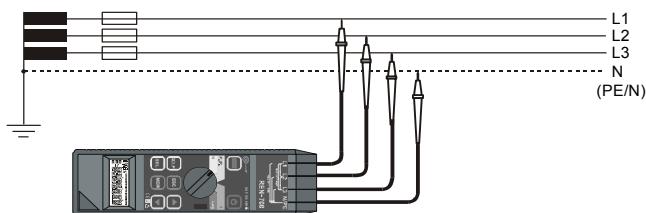


Рис.4. Соединение прибора REN-700 с сетью.

## 6.4 Измерение напряжения

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:</b> Нельзя оставлять во время измерений неподключенные провода, когда часть из них соединена с сетью.
<b>ВНИМАНИЕ!</b> Подключение к анализатору-регистратору напряжения выше 440 В может привести к его повреждению.
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:</b> При подключении только двух проводов измерителя (например к L1, N) к напряжению 220V, измеритель покажет межфазовые напряжения ( $U_{L1-L2}$ , $U_{L1-L3}$ ) равные 220V, потому что измеритель оснащен тремя вольтметрами, соединенными звездой.

При помощи прибора REN-700 можно измерять переменное напряжение в сетях с номинальным напряжением 220/380 В. Анализатор-регистратор фиксирует напряжение, возникающее между нейтралью (нулевым проводом) и проводами фаз, а также межфазовое напряжение. Для измерения напряжения необходимо:

- поворотный переключатель установить в положение **U**;
- клавишей выбрать линию, напряжение которой должно отображаться (мигающий соответствующий символ или символы ); последовательность перемены: L1, L2, L3, L1-L2, L1-L3, L2-L3;
- на дополнительном поле отображается текущее время.

## 6.5 Измерение отклонения напряжения $\delta U$

Измерение отклонения напряжения осуществляется в соответствии с приложением Б стандарта ГОСТ 13109 – 97 (пункт Б.1). Для измерения отклонения напряжения необходимо:

- переключатель установить в положение  **$\delta U\%$** ;

- клавишей **[9 SEL]** выбрать линию, отклонение напряжения которой будет отображаться (мигающий соответствующий символ или символы **[17]**); последовательность перемены: L1, L2, L3, L1- L2, L1- L3, L2- L3; в дополнительном поле индикации **[16]** показывается текущее время.

Регистратор показывает отклонение в процентах [%] от номинального напряжения либо в вольтах [В].

Режим отображения в % или в вольтах меняется нажатием клавиши **[8 SETUP]**. Значение номинального напряжение задается при конфигурации анализатора-регистратора в „EV U”, номинальная величина (см. п. 8.2 настоящего Руководства).

## 6.6 Измерение частоты

Для измерения частоты необходимо:

- переключатель **[7]** установить в положение **f**;
- клавишей **[9 SEL]** выбрать линию, частота которой будет отображаться (мигающий соответствующий символ или символы **[17]**); последовательность перемены: L1, L2, L3;
- в дополнительном поле индикации **[16]** показывается текущее время.

## 6.7 Измерение показателей доз фликера $P_{St}$ и $P_{Lt}$

Доза фликера (кратковременная и длительная) при колебаниях напряжения любой формы определяется прибором в соответствии с приложением Б стандарта ГОСТ 13109 – 97 (пункт Б.2.3) следующим образом:

1. Измеряются за 10-ти минутный интервал  $T_{sh}$  (интервал можно изменить) уровни фликера  $P$  на различных участках временного интервала  $T_{sh}$ . Вычисляются сглаженные уровни фликера  $P_i$  по формулам:

$$P_{1s} = \frac{P_{0,7} + P_{1,0} + P_{1,5}}{3}$$

$$P_{3s} = \frac{P_{2,2} + P_{3,0} + P_{4,0}}{3}$$

$$P_{10s} = \frac{P_6 + P_8 + P_{10} + P_{13} + P_{17}}{5}$$

$$P_{50s} = \frac{P_{30} + P_{50} + P_{80}}{3}$$

2. Кратковременная доза фликера рассчитывается по формуле:

$$P_{St} = \sqrt{0,0314P_{0,1} + 0,0525P_{1s} + 0,0657P_{3s} + 0,28P_{10s} + 0,08P_{50s}}$$

3. Длительная доза фликера устанавливается за период  $T_L$ , кратный  $T_{sh}$  (по умолчанию – 2 часа):

$$P_{LT} = \sqrt[3]{\frac{1}{12} \cdot \sum_{i=1}^{12} (P_{St})^3}$$

Для измерения доз фликера: кратковременной дозы  $P_{St}$  и длительной дозы  $P_{LT}$  следует:

- переключатель **[7]** установить в положение  $P_{St}/P_{LT}$ ;
- клавишами **[10 ▲** и **[11 ▼]** выбрать измеряемый показатель, соответствующий символ отобразится на главном поле индикации **[15]** ( $M P_{St}$ или  $M P_{LT}$ );
- запустить измерение клавишей **[6 START]**; измерение производится для всех трех фаз; на главном поле индикации **[15]** отображается время, оставшееся до завершения измерения;
- по окончании измерения клавишей **[9 SEL]** можно выбрать результаты измерений для отдельных фаз (мигает соответствующий значок **[17]**); если линия не была подключена, высвечивается результат **0.00 Pst** на главном поле индикации **[15]**

Для установки времени измерения  $P_{St}$  необходимо:

- нажать клавишу **[8 SETUP]**; клавишами **[10 ▲** и **[11 ▼]** выбрать опцию **TIM Pst**, , затем перейти в режим установки времени, нажав клавишу **[9 SEL]**. В главном поле индикации **[15]** отображается время в минутах;
- клавишами **[10 ▲** и **[11 ▼]** установить время (1, 5, 10 или 15 минут) \*;

- клавишей **8** выйти из режима установки времени, и после появления надписи **SAVE?** нажатием клавиши **12** подтвердить изменения, или клавишей **13** отказаться от сохранения изменений и сохранить предыдущие установки; сигналом сохранения изменений является пульсация надписи **TPst Plt** и три кратких звуковых сигнала.

Для установки времени измерения **PLt** необходимо:

- нажать клавишу **8** ; клавишами **10** и **11** выбрать опцию **TIM Plt**, потом войти в опцию установки времени, нажав клавишу **9** . На главном дисплее **15** высвечивается время измерения, рассчитанное в числе периодов **PSt**;
- клавишами **10** и **11** установить время (в пределах 1...9999 периодов **PSt**);
- клавишей **8** выйти из режима установки времени, после отображения надписи **SAVE?** нажатием клавиши **12** сохранить изменения, или клавишей **13** отказаться от сохранения и оставить в силе предыдущие установки; сохранение изменений сопровождается миганием надписи **TPst Plt** и тремя краткими звуковыми сигналами.

Возможен выход из режима **SETUP** с одновременным сохранением установок нажатием клавиши **12** - прибор без запроса сохранит установки и самостоятельно выйдет в главное меню.

\* - Стандартом ГОСТ 13109-97 определены предельные значения доз фликера для временных интервалов:  
 ➤ для кратковременной дозы – 10 мин;  
 ➤ для длительной дозы – 12 интервалов  $T_{sh}$  (2 часа).

## 7 Запоминание отдельных результатов измерений

Прибор REN-700 оснащен памятью на 999 результатов измерений. Место памяти, где записывается данный результат, называется ячейкой памяти. Каждый результат можно заносить в ячейку с присвоенным номером.

Память, в которой хранятся результаты измерений, не очищается при выключении анализатора-регистратора, благодаря чему они могут быть считаны позже или переданы на компьютер, например, для проведения проверки или внесения в архив измерений.

Во избежание ошибок, происхождение которых связано с неправильным выбором при анализе проведенных измерений или проверках, рекомендуется очистить память после считывания данных или перед выполнением новой серии замеров, результаты которых могут быть записаны в те же самые ячейки.

### 7.1 Запись результатов измерений в память

Запись в память возможна, если перед входом в режим просмотра памяти было выполнено измерение. Записать в память можно произвольное единичное измерение. Для записи результатов измерения в память необходимо:

- включить режим просмотра памяти нажатием клавиши **12** . Высвечивается символ **18** . Указатель памяти выставлен на номере первой свободной ячейки. На дополнительном поле индикации **16** отображается номер текущей ячейки;
- клавишами **10** и **11** выбрать другой номер ячейки или оставить текущий;

**Внимание:**  
**Запись результата измерения в занятую ячейку приводит к потере предыдущей записи.**

- Записать результат в текущую ячейку повторным нажатием клавиши **12** . Если ячейка занята, появится надпись **OVER?**, являющаяся запросом о перезаписи результата измерения. Последующее нажатие клавиши **12** приводит к записи. Чтобы отказаться от записи, следует нажать клавишу **13** . Сигналом произведенной записи является временное мигание результата измерения на главном поле индикации **15** и три коротких звуковых сигнала.

Для выхода из режима просмотра памяти необходимо нажать клавишу **13** . Запись результата измерения приводит к автоматическому выходу из режима.

### 7.2 Считывание результатов, содержащихся в памяти

Для просмотра результатов измерений, содержащихся в памяти необходимо:

- включить режим просмотра памяти (доступный для измерения **U, Pst/Plt, f**) нажатием клавиши **12** . Высвечивается символ **18** . На дополнительном поле индикации **16** отображается номер текущей ячейки;

- клавишами **[10]** и **[11]** выбрать номер ячейки для просмотра. Если в ячейке нет записи, отобразятся горизонтальные черточки. Последовательные компоненты результата измерения, сохраненного в данной ячейке, отображаются после нажатия клавиши **[9]** . Если записанный результат имеет несколько составляющих, то они отображаются последовательно после нажатия клавиши **[9]** ;  
Для выхода из режима просмотра памяти нажать клавишу **[13]** .
- Запись результата измерения приводит к автоматическому выходу из режима.

### 7.3 Очистка содержимого памяти

Чтобы очистить память отдельных результатов измерений необходимо:

- включить режим просмотра памяти нажатием клавиши **[12]** . Высвечивается символ **[18]**. На дополнительном поле **[16]** отображается номер текущей ячейки;
- установить номер ячейки **0**. В режиме просмотра памяти данная ячейка имеет особое значение. В неё невозможно записать результат измерения, во время её выбора на дисплее появляется надпись **ERASE?**, что подтверждает готовность анализатор-регистратора к очистке всей памяти;
- нажать клавишу **[12]** . Прибор еще раз запросит подтверждения приказа стирания памяти, выведя надпись **SURE?** В процессе стирания отображается надпись **ERASING** и динамика стирания: в процентах на дополнительном поле индикации **[16]** загораются номера последовательно очищаемых ячеек. После удаления содержимого ячеек прибор показывает надпись **EMPTY**, издает три коротких звуковых сигнала и выходит из режима просмотра памяти;
- Для того чтобы отказаться от стирания, необходимо нажать клавишу **[13]** .

**Внимание:**  
**Очистка памяти приводит к необратимой потере записанных ранее результатов измерений**

## 8 Регистрация данных

Для регистрации данных (режим LOGGER) нужно переключатель **[7]** установить в положение **Log**. Регистрация данных происходит в память событий. Прибор может работать в двух режимах: в качестве регистратора напряжений или как регистратор событий. Событием называется нахождение какого-либо параметра вне границ установленного окна. Окна вводятся пользователем (минимальное, максимальное и номинальное значение), однако для мониторинга сети и формирования корректного протокола необходимо использовать критерии стандарта ГОСТ 13109-97. По окну напряжения рассчитывается отклонение напряжения и параметры провала напряжения и временного перенапряжения. Следует помнить, что понятия "провал напряжения" и "временное перенапряжение" определены стандартом как резкое изменение напряжения (длительностью более 10 мс) вне границ окна 0,9  $U_{ном}$  и 1,1  $U_{ном}$  соответственно. Отклонение напряжения, в соответствии с этим же стандартом, нормируются нормально-допустимым предельно – допустимым значениями  $\pm 5\%$  и  $\pm 10\%$  от номинального значения напряжения соответственно. Таким образом, при установке границ окна напряжения  $\pm 5\%$  параметры провала и временного перенапряжения будут некорректны.

Выбор режима регистрации и всех прочих установок, равно как и установка часов, производятся после нажатия клавиши **[8]** .

Просмотр зарегистрированных данных возможен в специализированном программном обеспечении So-net (REN-700 Report, REN-700). Программа REN700 Reports предназначена для формирования протокола событий, программа REN-700 – комплексная программа для удаленного управления регистратором, просмотра текущих результатов и графического анализа зарегистрированных данных.

После нажатия клавиши **[8]** прибор переходит в режим конфигурации, о чем сигнализирует индикация знака **[19]** .

Клавишами **[10]** и **[11]** выбирается режим конфигурируемого регистратора:

- **VOLTAGE** – регистратор напряжений;
- **DAT+TIM** – установка даты и времени;
- **EVENT** – регистратор событий;
- **EV+SAMP** – регистратор событий с запоминанием трех периодов напряжения (по 20 мс при 50 Гц) перед наступлением события и трех после.

Режим **VOLTAGE** применяется для анализа изменений фазных и межфазных напряжений сети. В этом режиме параметры стандарта ГОСТ13109-97 не фиксируются. Режим **EVENT** – основной режим работы регистратора, при котором фиксируются факты превышения норм стандарта ГОСТ13109-97 (события). При регистрации событий (**EVENT** и **EVENT+SAMP**) не происходит непрерывной выборки точек значений исследуемых параметров. Регистрируются факты отклонения от введенных установок. Режим **EVENT+SAMP** необходим для более детального исследования фиксируемых событий. В этом режиме регистратор записывает предысторию развития процесса – 3 периода напряжения до момента выхода из предопределенной границы и 3 периода после.

Установки, произведенные в режиме **SETUP**, сохраняются после выключения питания прибора.

Для выхода из режима **SETUP** необходимо снова нажать **[8] SETUP**. Появится надпись **SAVE?**. Чтобы запомнить изменения в установках, следует нажать клавишу **[12] MEM**. Подтверждение внесения изменений сопровождается миганием надписи в главном поле дисплея и тремя короткими звуковыми сигналами. Отказаться от запоминания изменений можно нажатием клавиши **[13] ESC**.

Из режима **SETUP** можно выйти с запоминанием установок, нажав клавишу **[12] MEM** - прибор без вопросов запомнит установки и самостоятельно выйдет в главное меню.

## 8.1 Общие основы конфигурации параметров

При отображаемом символе выбранного параметра, клавишей **[9] SEL** осуществляется переход к следующим вариантам установок окна значений данного параметра. Мигание значения означает возможность его изменения при помощи клавиши **[10] ▲** и **[11] ▼**. Для удобства определения границ минимальное и максимальное значения могут задаваться абсолютным или относительным отклонением (от номинального значения). Клавишами **[10] ▲** и **[11] ▼** выбирается абсолютное (*ABS*) или относительное (*REL*) значение границ. Переменные величины отображаются на главном поле индикации **[15]**. О том, какое значение величины выбирается (номинальное, минимальное или максимальное), сообщает отображение соответствующего символа **[20]**, **[21]** или **[22]**. Установку относительной величины (*REL*) сопровождает отображение символа "%" в дополнительном поле индикации.

Изменение относительной величины приводит к изменению соответствующей абсолютной величины и наоборот.

При установке времени появляется символ „：“, разделяющий часы, минуты и секунды, а при установке даты – символы 23 d, m, у означающие день, месяц, год.

В любом месте меню нажатие клавиши **[12] MEM** приводит к записи введенных параметров в память устройства и выход в основное меню.

**Внимание:**  
Все ошибочные установки, например, дата и час окончания регистрации, более ранние, чем дата и час начала, блокируются - дата и час окончания регистрации не может быть ранее даты и часа начала регистрации.

## 8.2 Конфигурация анализатора-регистратора событий (или “составных” событий)

При отображении надписи **EVENT** или **EV+SAMP**, клавишей **[9] SEL** перейти к следующим параметрам, по которым формируются события. Последовательность параметров (циклическое меню) приведена в таблице:

№	Параметр	Символы на главном поле индикации
1	Напряжение	EV U
2	Частота сети	EV f
3	Кратковременная доза фликера	EV Pst
4	Длительная доза фликера	EV Plt
5	Диапазон изменений размаха напряжения	EV dU
6	Периоды регистрации	PERIODS

Последовательность изменений параметров окна событий с помощью клавиши **[9] SEL** приведена в таблицах:

Напряжение	
№	Переменная величина
1	Отображается знак „EV U”
2	Номинальная величина
3	Абсолютная величина – отображен символ «ΔU ABS» или относительная – отображен символ «ΔU REL»
4	Минимальная величина
5	Максимальная величина

Частота сети	
№	Переменная величина

1	Высвечивается „EV f”
2	Номинальная величина
3	Абсолютная величина – отображается символ «Δf ABS» или относительная - символ «Δf REL»
4	Минимальная величина
5	Максимальная величина

Показатель кратковременной дозы фликера	
№	Переменная величина
1	Отображается символ „EV Pst”
2	Интервал времени измерения (в минутах)
3	Номинальная величина
4	Абсолютная величина – символ «ΔPst ABS» или относительная – отображается «ΔPst REL»
5	Минимальная величина
6	Максимальная величина

Показатель длительной дозы фликера	
№	Переменная величина
1	Высвечивается „EV Plt”
2	Интервал времени (в периодах PSt)
3	Номинальная величина
4	Абсолютная величина – высвечивается символ «ΔPlt ABS» или относительная – символ «ΔPlt REL»
5	Минимальная величина
6	Максимальная величина

Диапазон размаха изменений напряжения	
№	Переменная величина
1	Высвечивается символ „EV dU”
2	Отображается цифра „1” – первый критерий* или „2” – второй критерий*

\* - Критерии определены российской нормой ГОСТ 13109-97, пункт 5.3, Рис.1

Установка периодов регистрации (пункт **PERIODS** меню конфигурации регистратора) описывается в пункте 8.5.

Служебная область памяти для хранения настроек регистратора неделима для различных режимов (например, установка длительности измерения кратковременной дозы фликера в соответствии с п.6.7 вызывает изменение длительности фликера в конфигурации **EVENT** и **EVENT+SAMP** – т.е. для параметра “кратковременная доза фликера” в приборе зарезервирован один (общий для всех режимов) регистр хранения времени измерения.

### 8.3 Конфигурация анализатора-регистратора для регистрации напряжения

При отображаемой надписи **VOLTAGE** клавишей **[9 SEL]** перейти к следующим параметрам, которые можно устанавливать в режиме регистратора напряжения. Последовательность параметров:

№	Параметр	Символ в главном поле
1	Период замера	VOL Tp
2	Периоды регистрации	PERIODS

Последовательность изменений отдельных параметров клавишей **[9 SEL]** представлена на таблице:

Период замера	
№	Переменная величина
1	Высвечивается „VOL Tp”
2	Интервал между выборками (в секундах, от 1- до 999)

Установка периодов регистрации (позиция **PERIODS** меню) описывается в пункте 8.5.

### 8.4 Установка даты и времени

При отображении надписи **DAT+TIM** клавишей **[9 SEL]** войти в режим установки и затем перейти к последующим установкам согласно таблице:

№	Переменная величина
---	---------------------

- 1 Высвечивается символ „DAT+TIM”
- 2 Дата: день, месяц, год
- 3 Время: часы, минуты

После установки всех полей (дата и часы) следует подтвердить установку нажатием клавиши **[12] [MEM]**.

## 8.5 Установка периодов регистрации

Прибор REN-700 позволяет редактировать 20 периодов регистрации с указанием даты и времени начала и окончания регистрации.

Установка периодов регистрации производится только при выключенном режиме регистрации (на главном поле индикации **[15]** должна быть надпись **LOG OFF**), в меню установки отдельных параметров регистратора (пункты 8.1 - 8.3 настоящей инструкции).

Установку можно произвести в каждом из меню, устанавливающих режим работы регистратора (**VOLTAGE, EV+SAMP, EVENT**) - позиция **PERIODS**.

При светящейся надписи **PERIODS** клавишей **[9] [SEL]** перейти в меню установки периодов регистрации. Если на мониторе появится надпись **NO PER**, это означает, что нет ни одного установленного периода регистрации. Следующее нажатие клавиши **[9] [SEL]** позволит перейти в режим добавления или установки нового периода регистрации - в главном поле дисплея **[15]** высветится надпись **ADD PER**, а следующее нажатие клавиши **[9] [SEL]** позволит установить временные рамки нового периода (способ установки аналогичен процедуре установки даты и времени – пункт 8.4 (клавиша **[9] [SEL]** – переход к следующей устанавливаемой позиции, клавиши **[10] [▲]** и **[11] [▼]** – изменение параметра на выбранной позиции)).

№	Переменная величина
1	Дата начала регистрации (высвечивается „B”)
2	Время начала регистрации (высвечивается „B”)
3	Дата конца регистрации (высвечивается „E”)
4	Время конца регистрации (символ „E”)
5	Выход в просмотр периодов регистрации

Если в память прибора записаны ранее установленные периоды регистрации, то нажатие клавиши **[9] [SEL]** в позиции **PERIODS** меню установки регистратора приведет к мгновенному переходу в просмотр установленных периодов регистрации. На главном поле индикации **[15]** высвечивается дата начала первого установленного временного периода. На дополнительном поле индикации **[16]** мигает номер выбранного временного периода (по умолчанию 1). Клавиши **[10] [▲]** и **[11] [▼]** позволяют выбрать записанный в памяти период (символ **-----** означает пустую ячейку памяти). Клавиша **[9] [SEL]** открывает меню обслуживания установленных периодов времени:

№	Параметр	Символ, высчитывающийся в главном поле
1	Режим просмотра установленных периодов	VIEWPER
2	Редактирование периода	EDITPER
3	Удаление отдельного периода	DELETE
4	Удаление всех периодов	ALL DELETE

## 8.6 Просмотр периодов регистрации

В режиме просмотра периодов регистрации (**VIEWPER**) на дополнительном поле индикации **[16]** отображается номер периода, на главном – **[15]** – дата или время начала или конца периода. При светящейся надписи **VIEWPER** клавишей **[9] [SEL]** высвечиваются последовательно:

№	Величина
1	Дата начала регистрации и номер периода
2	Время начала регистрации и номер периода
3	Дата конца регистрации и номер периода
4	Время конца регистрации и номер периода
5	Выход в режим просмотра периодов регистрации

### Внимание:

Если в режиме просмотра записанных в памяти периодов регистрации выбирается пустая ячейка – символ **-----** в главном поле дисплея **[15]**, то нажатием клавиши **[9] [SEL]** запускается программирование нового периода регистрации (**ADD PER**), вместо открытия меню обслуживания установленных периодов.

## 8.7 Редактирование периодов регистрации

При индикации надписи **EDITPER** нажимается клавиша **[9 SEL]** и осуществляется переход к установке отдельных величин – периода регистрации с отображаемым номером – согласно таблице:

№	Переменная величина
1	Дата начала регистрации (высвечивается „B”)
2	Время начала регистрации (высвечивается „B”)
3	Дата конца регистрации (высвечивается „E”)
4	Время конца регистрации (отображается „E”)
5	Выход в просмотр периодов регистрации

## 8.8 Удаление периодов регистрации

В то время как высвечивается надпись **DELETE** при нажатии клавиши **[9 SEL]**, осуществляется переход в режим удаления периода регистрации отображаемого номера. Появляется надпись **DEL?**, являющаяся запросом на подтверждение команды удаления. Нажатие клавиши **[12 MEM]** сотрет период и вернет в режим просмотра (отображается следующий период, если он установлен, или первый). Нажатие **[13 ESC]** вернет в упомянутый режим без удаления периода.

Выбор опции **ALLDELETE** приведет к удалению всех ранее установленных периодов времени (назначение клавиши и обслуживание идентично процедуре удаления отдельного временного периода). После стирания всех установленных периодов регистрации на главном поле дисплея **[15]** должна появиться надпись **NO PER**, означающая, что установленных периодов регистрации нет.

## 8.9 Конфигурация анализатора-регистратора событий с компьютера

Программное обеспечение REN-700 v.2.1.2 имеет специальную панель инструментов и позволяет произвести установку режимов регистратора при помощи клавиатуры компьютера через инфракрасный порт IrDA (см. описание программного обеспечения REN700).

## 8.10 Регистрация данных

Чтобы выбрать режим работы регистратора, следует:

- переключатель **[7]** установить в положение **Log**;
- нажать клавишу **[8 SETUP]**;
- клавишами **[10] ▲** и **[11] ▼** выбрать режим работы регистратора (**VOLTAGE, EV+SAMP, EVENT**);
- подтвердить выбор нажатием клавиши **[12 MEM]**, или отменить – клавиша **[13 ESC]**

Прибор запоминает все ранее установленные параметры, и после выбора режима работы регистратора достаточно подтверждения выбранной позиции клавишей **[12 MEM]**. Возможно также выполнение полной конфигурации выбранного режима работы в соответствии с пунктом 8.1 данной инструкции.

После выбора режима работы регистратора (и возможной конфигурации выбранного режима) устройство готово к работе.

Запуск и остановка регистрации производится нажатием клавиши **[6 START]**. Невозможно дописывание данных. Если в памяти регистратора находятся данные предыдущей регистрации, после нажатия клавиши **[6 START]** на дисплее появится надпись **DEL?**, являющаяся запросом удаления предыдущего содержимого памяти; клавиша **[12 MEM]** подтвердит удаление; клавиша **[13 ESC]** означает отмену удаления, например, для копирования результатов из памяти регистратора в компьютер PC в дальнейшем.

После запуска регистрации на дисплее появляются следующие данные:

- на дополнительном поле **[16]** высвечивается текущее число событий или, в случае регистрации напряжения, число проб (в процентах загруженности памяти);
- на главном поле **[15]** отображается выбранный режим работы регистратора (**LOG VOL, LOG EV, LOG EV+SAMP**);
- символы **[17]** обозначают наличие отдельных фаз.

Если выбранный режим работы регистратора высвечивается постоянно, прибор находится в процессе регистрации (в каком-то из установленных периодов).

Если надпись, информирующая о выбранном режиме работы, мигает, прибор ожидает наступления какого-либо периода регистрации.

Если не установлен ни один период (**PERIOD**) регистрации, то после включения регистрации клавишей **[6 START]** прибор по умолчанию немедленно начинает регистрацию в выбранном режиме.

Нажатие **[6 START]** во время регистрации или переполнение памяти регистратора приводит к прекращению регистрации в любом случае.

## **8.11 Просмотр памяти анализатора-регистратора**

Просмотр памяти регистратора возможен только после передачи данных на компьютер РС.

## **8.12 Стирание памяти анализатора-регистратора**

Память регистратора режима "LOGGER" стирается автоматически после подтверждения запроса на удаление при запуске последующей регистрации.

# **9 Передача результатов измерений из памяти в компьютер**

## **9.1 Пакет программного обеспечения для работы с компьютером**

Для работы анализатора-регистратора с компьютером требуется пакет программного обеспечения:  
программное обеспечение REN-700 v.2.1.2;  
программное обеспечение REN-700 Report.

Для передачи результатов измерений в компьютер необходим интерфейс IrDA в компьютере.  
Подробную информацию на эту тему можно получить у Производителя или дистрибуторов.

## **9.2 Соединение анализатора-регистратора с компьютером**

Для передачи данных между анализатором-регистратором и компьютером необходимо:

- приблизить анализатор-регистратор стороной с интерфейсом IrDA на расстояние менее 1 м к адаптеру интерфейса компьютера (Рис.5); адаптеры интерфейса должны быть в прямой видимости;
- запустить программу;
- включение режима передачи данных происходит автоматически. После установки связи с прибором все обслуживание анализатора-регистратора может производиться с помощью приложения, запущенного на РС;
- выполнять указания программы

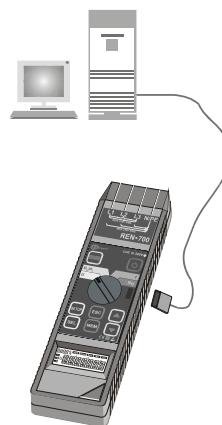


Рис.5. Соединение анализатора-регистратора с компьютером

# **10 Информация, отображаемая анализатором - регистратором**

Анализатор-регистратор REN-700 отображает на дисплее предупредительные сигналы, связанные с работой прибора, равно как и с внешними факторами, связанными с измерительным процессом.

Отображаемый символ	Причина	Действия
OVER	Превышен диапазон измерения	
BATT - мигает попаременно со временем	Элементы питания разряжены	Заменить элементы питания

# **11 Замена элементов питания**

Приборы REN-700 получают питание от двух алкалиновых элементов питания LR6 (типоразмер АА). Использование аккумуляторов 1,2 В или элементов питания других типов (не алкалиновых) может быть источником дополнительной погрешности и некорректной работы.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Наличие проводов в измерительных гнездах при замене элементов питания может привести к поражению током.

**ВНИМАНИЕ!**  
В случае разлива электролита элементов питания внутри контейнера анализатор-регистратор следует сдать в ремонт

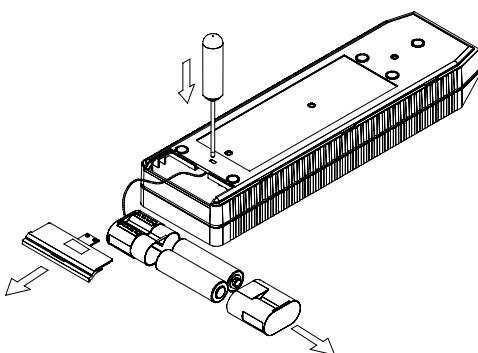


Рис. 6. Открытие контейнера элементов питания в приборе REN-700

Чтобы заменить элементы питания следует:

1. отсоединить провода от измерительных гнезд и выключить анализатор-регистратор;
2. снять крышку элементов питания в нижней задней части корпуса: вставить в отверстие узкую отвертку, слегка надавить и выдвинуть крышку по направлению стрелки (как показано на рис. 6);
3. вынуть контейнер с элементами питания;
4. разъединить две части контейнера;
5. вынуть разряженные элементы питания;
6. вставить новые элементы питания;

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**  
Соблюдать полярность элементов питания согласно рисунку на контейнере.

7. Закрыть контейнер и вставить в прибор;
8. Поставить снятую крышку на место.

## 11 Обслуживание прибора

### Внимание

В случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных Исполнителем, может ухудшиться защита, примененная в данном приборе.

Корпус измерителя можно чистить мягкой влажной фланелью, применяя любой доступный мыльный раствор. Нельзя использовать растворители, абразивные чистящие средства (порошки, пасты и так далее).

Электронная схема измерителя не нуждается в чистке, за исключением гнезд подключения измерительных проводников.

Измеритель работает с щелочными (alkaline) элементами питания SONEL C LR14 1,5 V.

## 12 Условия окружающей среды

### 12.1 Нормальные условия окружающей среды

- а) рабочая температура от 0° до 40°C
- б) температура номинальная от 20° до 25°C
- в) температура хранения от -10°C до +55°C
- г) при максимальной относительной влажности 85 % для температур до 31°C и с линейным уменьшением относительной влажности до 60% при увеличении температуры до 40°C

## 13 Утилизация

Измеритель, предназначенный для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации ее следует производить в соответствии с действующими правовыми нормами.

## 14 Хранение

При хранении прибора следует придерживаться следующих рекомендаций:

- Отключить от анализатора-регистратора все провода;
- Убедиться, что прибор и все аксессуары сухие;

- При длительном хранении прибора нужно вынуть из него элементы питания;
- Хранить в соответствии с нормой PN-85/T-06500/08; допустимая температура хранения приведена в спецификации.

## 15 Приложения

### 15.1 Технические данные

#### Измерение переменного напряжения (True RMS)

Диапазон	Разрешение	Допустимая погрешность
0...300 В для $U_{L-N}$	0,1 В	$\pm(0,2\% U + 5 \text{ е.м.р.})$
0...440 В для $U_{L-L}$	0,1 В	$\pm(0,2\% U + 5 \text{ е.м.р.})$

- частота: 50 Гц;
- сокращение «е.м.р.»- единица младшего разряда.

#### Измерение отклонения напряжения $\delta U$

Диапазон	Разрешение	Предел абсолютной допускаемой погрешности
0...100%	0,1%	$\pm 0,4 \text{ В}$

- частота: 50 Гц;
- результат измерения определяется относительной разностью между действующим  $U$  и номинальным  $U_{\text{ном}}$ . значением напряжения в текущем интервале наблюдения.

#### Измерение дозы фликера $P_{st}$ и $P_{lt}$

Диапазон	Разрешение	Допустимая погрешность
10,00	0,01	$\pm 5\%$

#### Измерение частоты сети $f$

Диапазон	Разрешение	Допустимая погрешность
45...55 Гц	0,01 Гц	$\pm 0,03 \text{ Гц}$

#### Измерение длительности провалов напряжения $\Delta t_n$ , временного перенапряжения $\Delta t_{nep}$ .

Диапазон	Разрешение	Допустимая погрешность
неопределенный	0,01 с	$\pm 0,01 \text{ с}$

Измерение (регистрация) длительности событий  $T\%$  (отклонения частоты, установившегося отклонения напряжения, несимметрии напряжений по обратной последовательности основной частоты, несимметрии напряжений по нулевой последовательности основной частоты, отклонений значений кратковременной и длительной дозы фликера).

Диапазон	Разрешение	Допустимая погрешность
0...100%	-	$\pm 0,01 \%$

#### Прочие технические данные

- Вид изоляции .....двойная, в соответствии с PN-EN 61010-1
- Категория безопасности.....III 300 В согласно PN-EN 61010-1
- Степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 .....IP40
- Число замеров напряжения (кол-во ячеек в режиме VOLTAGE).....35000
- Число запоминаемых событий в режиме EVENT.....10000
- Число запоминаемых событий в режиме EVENT+SAMP.....500
- Питание анализатора-регистратора .....два щелочных элемента питания LR6 (типоразмер AA)
- Размеры .....230 x 67 x 35 мм
- Вес прибора с элементами питания.....~ 400 г
- Температура рабочая.....0...+40°C
- Температура хранения.....-10...+55°C
- Дисплей .....жидкокристаллический - 7 знаков, цифровых, высотой 10 мм

### 15.2 Стандартная комплектация

Наименование	Количество	Индекс
Анализатор-регистратор качества электроэнергии с функцией измерения фликера REN-700	1 шт.	WMRUREN700
Анализатор-регистратор качества электроэнергии с функцией	1 шт.	

измерения фликера REN-700. Руководство по эксплуатации		
Анализатор-регистратор качества электроэнергии с функцией измерения фликера REN-700. Паспорт.	1 шт.	
Провод измерительный 1,2 м с разъемом «банан» черный	1 шт.	WAPRZ1X2BLBB
Провод измерительный 1,2 м с разъемом «банан» желтый	1 шт.	WAPRZ1X2YEBB
Провод измерительный 1,2 м с разъемом «банан» красный	1 шт.	WAPRZ1X2REBB
Провод измерительный 1,2 м с разъемом «банан» голубой	1 шт.	WAPRZ1X2BUBB
Зажим «Крокодил» изолированный красный	1 шт.	
Зажим «Крокодил» изолированный желтый K02	1 шт.	WAKRPYE20K02
Зажим «Крокодил» изолированный черный K01	1 шт.	WAKROBL20K01
Зажим «Крокодил» изолированный голубой	1 шт.	
Зонд острый с разъемом «банан»	2 шт.	WASONOB1
Элемент питания щелочной (alkaline) SONEL AA LR6 1,5V 4шт/уп.	1уп.	
Футляр с ремнем M1	1 шт.	WAFUTM1

### 15.3 Дополнительная комплектация

Дополнительно у Изготовителя и Поставщика можно приобрести изделия, не вошедшие в состав стандартно поступающей комплектации:

Наименование	Индекс
Элемент питания щелочной (alkaline) SONEL AA LR6 1,5V 4шт/уп.	

### 15.4 Сведения об Изготовителе:

#### SONEL S. A.

58-100 Świdnica, ul. Wokulskiego 11  
tel. (0-74) 858 38 78 (Dział Handlowy); 0-74) 858 38 79 (Serwis)  
fax (0-74) 858 38 08; e-mail: [dh@sonel.pl](mailto:dh@sonel.pl); internet: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

### 15.5 Сведения о Поставщике

Поставщик прибора в Россию и СНГ: ООО «СОНЭЛ», Россия  
115583, Москва, Каширское шоссе, 65,  
тел. +7(495) 995-20-65; тел./факс +7(495) 727-07-17;  
e-mail: [info@sonel.ru](mailto:info@sonel.ru), internet: [www.sonel.ru](http://www.sonel.ru)

### 15.6 Сервисные центры

Гарантийный и послегарантийный ремонт прибора осуществляют авторизованные Сервисные центры. Обслуживанием Пользователей в России занимается Сервисный центр в г. Москва, расположенный по адресу:

115583, Москва, Каширское шоссе, 65,  
тел. +7(495) 995-20-65; тел./факс +7(495) 727-07-17;  
e-mail: [info@sonel.ru](mailto:info@sonel.ru) internet: [www.sonel.ru](http://www.sonel.ru)

Сервисный центр ООО «СОНЭЛ» осуществляет гарантийный и не гарантийный ремонт СИ SONEL и обеспечивает бесплатную доставку СИ в ремонт/ из ремонта экспресс почтой.

### 15.7 Каталог поставляемой продукции

Поставщик предлагает электроизмерительные приборы для энергетики и связи:

Приборы для измерения параметров петли короткого замыкания;  
Приборы для измерения времени и тока срабатывания УЗО;  
Приборы для измерения параметров электроизоляции;  
Приборы для измерения параметров устройств заземления;  
Указатели напряжения и правильности чередования фаз;  
Приборы для поиска повреждений кабеля;  
Комплекты для испытания автоматических выключателей;  
Меры электрических величин образцовые и приборы электроизмерительные сравнения;  
Клеммы токоизмерительные;  
Приборы электроизмерительные многофункциональные – мультиметры;

Полную информацию можно получить, обратившись к Поставщику по e-mail: [info@sonel.ru](mailto:info@sonel.ru)  
или по телефонам: (495) 995-20-65.

### 15.8 Лабораторные услуги

Измерительные лаборатории фирмы SONEL S.A. предлагают поверку с выдачей свидетельства стандартизации для следующих приборов, связанных с измерениями электрических величин:  
- измерителей сопротивления изоляции;

- измерителей сопротивления заземляющих устройств;
- измерителей петли короткого замыкания;
- измерителей параметров отключения выключателей дифференциального тока;
- измерителей малых сопротивлений;
- многофункциональных измерителей;

Свидетельство стандартизации является документом, подтверждающим соответствие параметров, задекларированных Изготовителем проверенного прибора, государственному образцу, с уточнением допусков измерения.

Согласно норме PN-ISO 10012-1 – „Требования, касающиеся обеспечения качества измерительного оборудования. Система подтверждения измерительного метрологического оборудования» – фирма SONEL S.A. рекомендует для произведенной аппаратуры периодический метрологический контроль со сроком в 12 месяцев.

**Внимание:**

**В случае если приборы используются для проверок, связанных с противопожарной охраной, лицо, проводящее проверку, должно иметь полную уверенность в исправности оборудования. Измерение при помощи неисправного прибора может привести к ошибочной оценке реальности защиты здоровья, а возможно и жизни людей**