



# Анализатор параметров 3-фазной сети типа ND20



Руководство пользователя



## СОДЕРЖАНИЕ

|     |                                       |    |
|-----|---------------------------------------|----|
| 1.  | НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА.....               | 3  |
| 2.  | КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....                | 3  |
| 3.  | ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 3  |
| 4.  | МОНТАЖ.....                           | 4  |
| 5.  | ОПИСАНИЕ ПРИБОРА ND20.....            | 5  |
| 6.  | ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИБОРА ND20.....    | 8  |
| 7.  | ИНТЕРФЕЙС RS-485.....                 | 21 |
| 8.  | ИНДИКАЦИЯ ОШИБОК И ОТКАЗОВ.....       | 29 |
| 9.  | ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....               | 30 |
| 10. | ФОРМИРОВАНИЕ КОДА ЗАКАЗА.....         | 33 |

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

N20D - цифровой программируемый измерительный прибор, предназначенный для измерения параметров трехфазной сети с 4-х проводным подключением в симметричной или несимметричной электрической сети с мгновенным отображением измеренных значений и передачей этих данных по последовательному порту. Анализатор ND20 позволяет контролировать и оптимизировать электрооборудование, системы и промышленные установки.

Анализатор ND20 обеспечивает измерение среднеквадратичных значений тока и напряжения, активной, реактивной и полной мощности, активной, реактивной энергии, коэффициентов мощности, частоты, средней активной мощности (за 15-ти-, 30-ти- и 60-ти-минутный интервал), профиля нагрузки, THD и гармоник по напряжению и по току. Также рассчитывается значение тока в нейтральном проводе. Значения напряжения и тока измеряются с учетом заданных коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов. При отображении значений мощности и энергии учитываются запрограммированные значения коэффициентов. Значение каждой измеренной величины может быть передано в управляющую систему через интерфейс RS-485. Релейные выходы сигнализируют о выходе выбранной величины из измерительного диапазона; импульсные выходы могут использоваться для проверки потребления трехфазной активной и реактивной энергии. Также анализатор ND20 снабжен дополнительно аналоговым выходом по току.

Анализатор имеет гальваническую развязку следующих цепей:

- питания,
- измерительных входов,
- входов напряжения и тока,
- аналогового выхода,
- выхода RS-485,
- импульсного выхода.

## 2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки анализатора ND20 входит: входит:

- |   |       |
|---|-------|
| 1. Анализатор ND20                        | 1 шт. |
| 2. Руководство по эксплуатации            | 1 шт. |
| 3. Гарантийный талон                      | 1 шт. |
| 4. Прокладка передней панели              | 1 шт. |
| 5. Держатели для фиксации прибора на щите | 4 шт. |

## 3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

По технике безопасности анализатор ND20 отвечает требованиям стандарта EN 61010-1.



**Для обеспечения безопасности эксплуатации необходимо соблюдение следующих условий:**

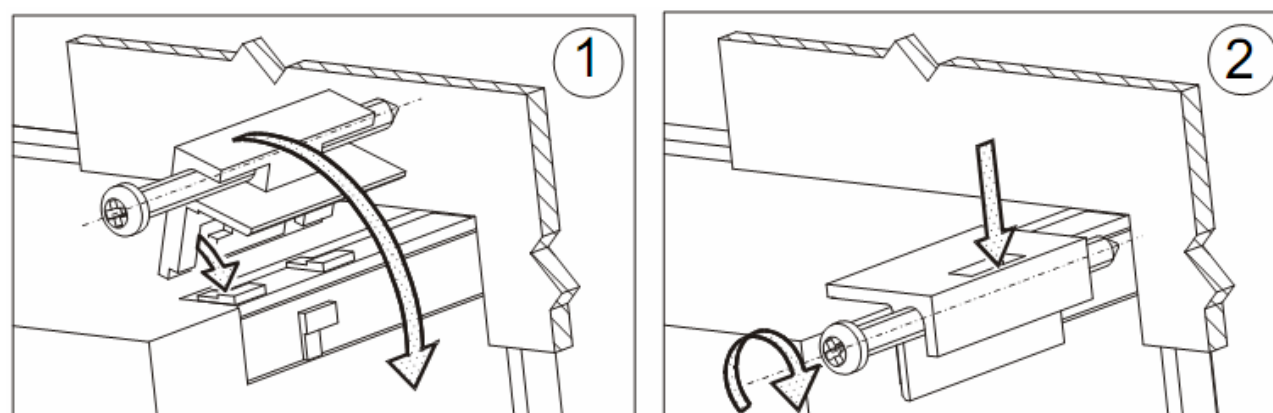
- Транспортировка, монтаж, подключение и техническое обслуживание прибора должны выполняться квалифицированным персоналом. Следует обратить внимание на соблюдение всех имеющихся национальных правил безопасности.

- Перед включением питания следует проверить правильность подключения прибора к сети.
- Вскрытие корпуса прибора в течение гарантийного периода может привести к аннулированию гарантийных обязательств производителя.
- Прибор предназначен для использования в условиях промышленной электромагнитной обстановки.
- При установке прибора в помещении необходимо предусмотреть наличие выключателя, который должен быть расположен вблизи прибора, соответственно промаркирован и доступен для оператора.

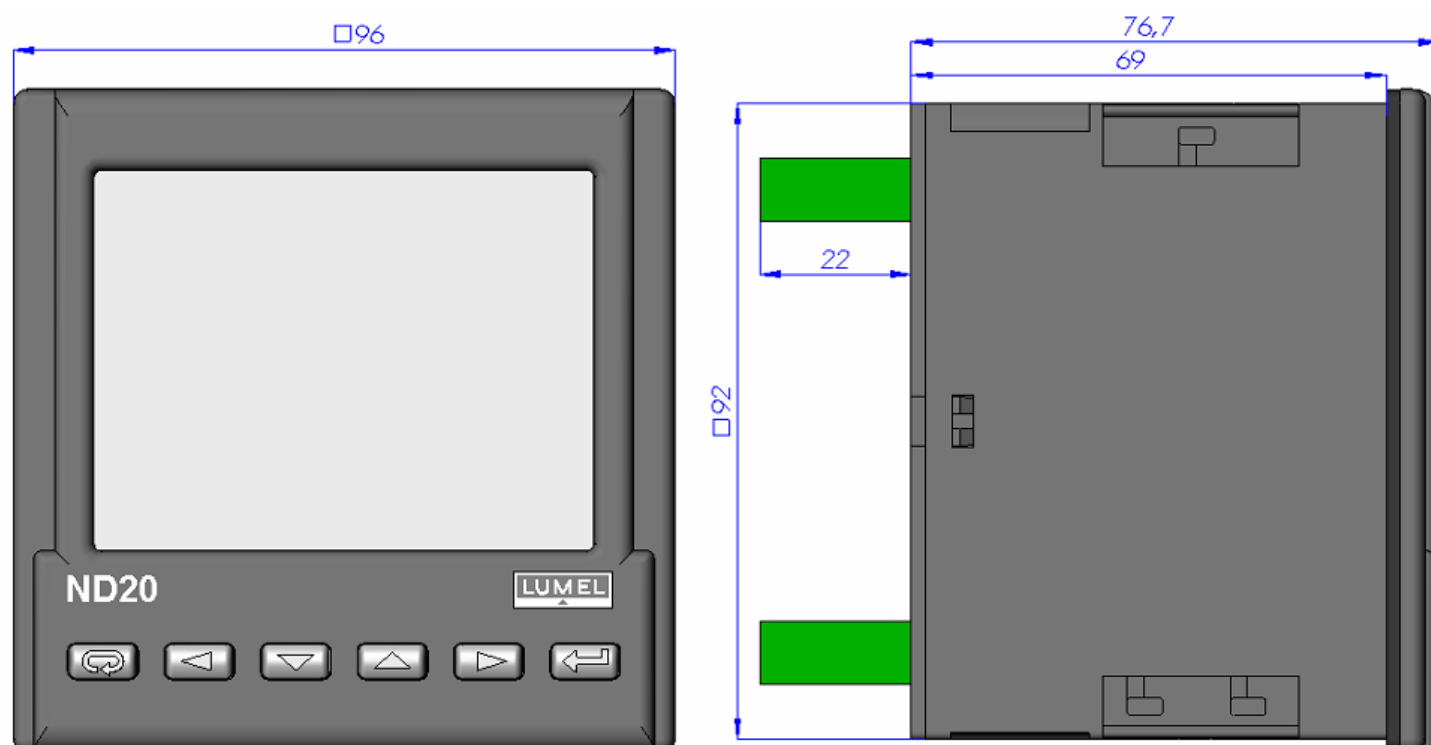
#### 4. МОНТАЖ

Анализатор ND20 предназначен для установки на щит при помощи держателей. Способ фиксации показан на рис. 1.

Внешние габариты корпуса: 96 x 96 x 77 мм. С тыльной стороны прибора имеется ряд винтовых клемм для подключения внешних проводов сечением до 2.5 мм<sup>2</sup>. В щите необходимо подготовить монтажное отверстие размером 92.5<sup>+0.6</sup> x 92.5<sup>+0.6</sup>. Толщина материала, из которого выполнен щит, не должна превышать 15 мм. Прибор следует вставить в монтажное отверстие с лицевой стороны при отключенном питании. Затем необходимо закрепить прибор на щите при помощи держателей.



**Рис.1. Закрепление прибора на щите**



**Рис.2. Внешние габариты прибора**

## **5. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА**

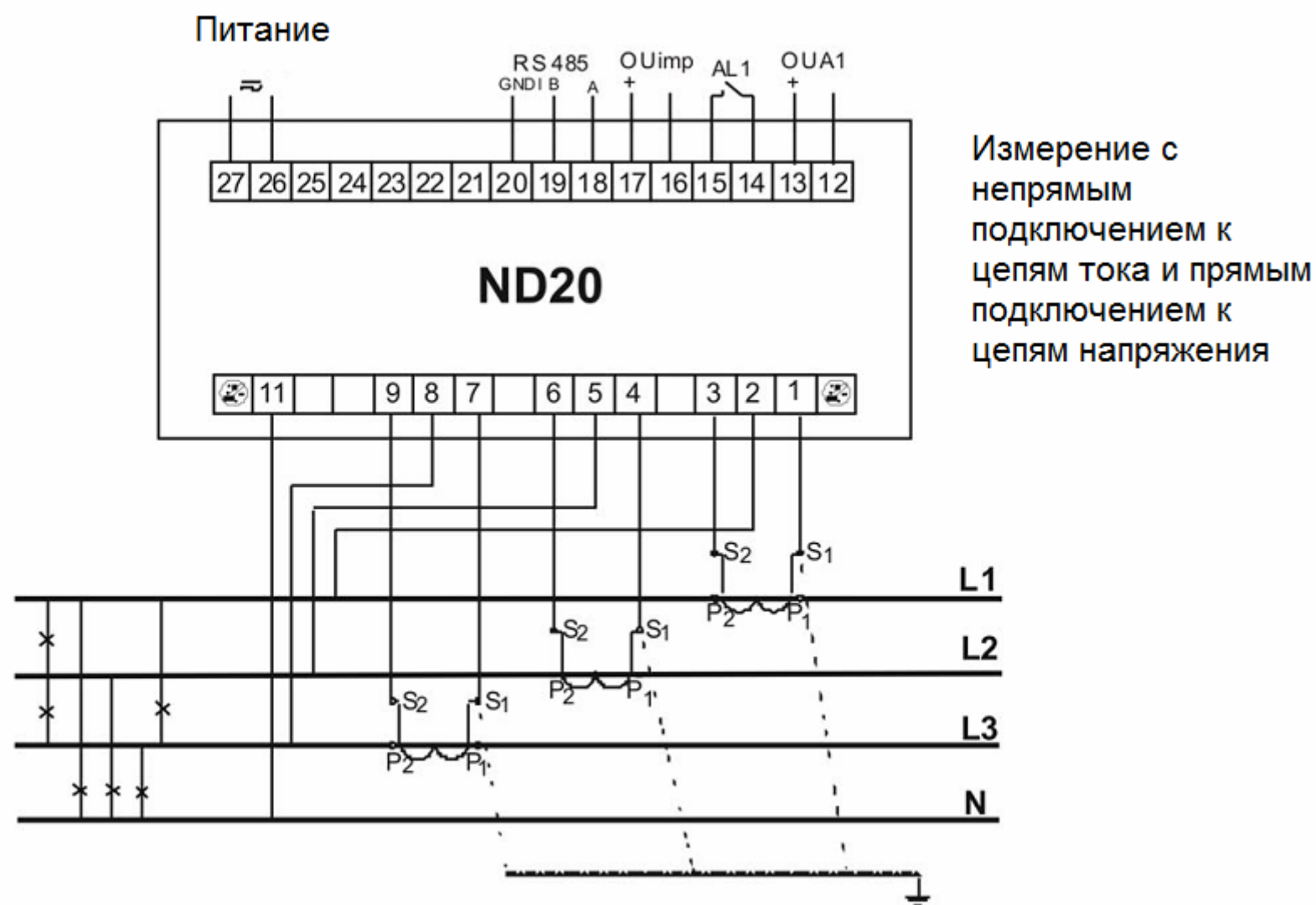
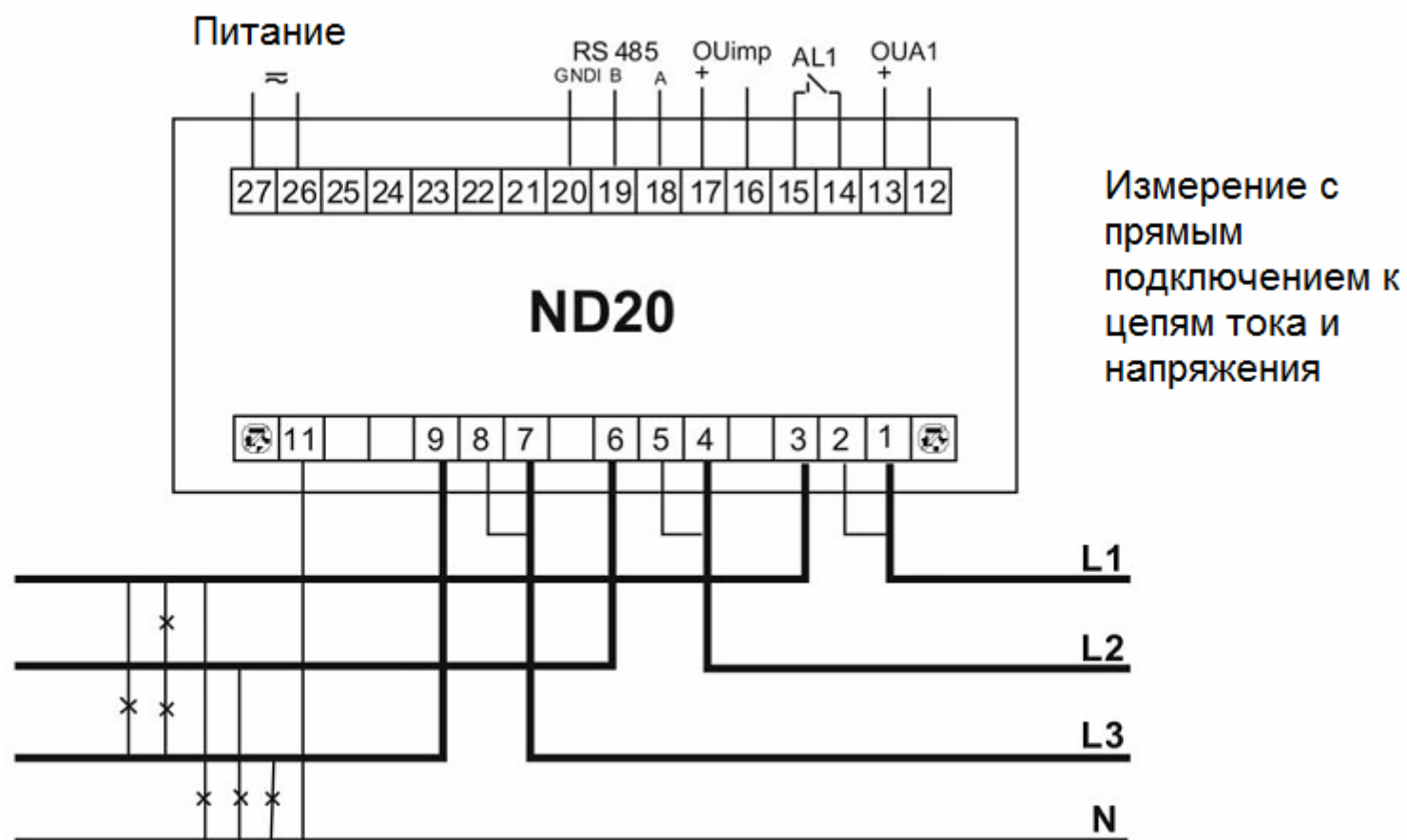
### **5.1. Входы тока**

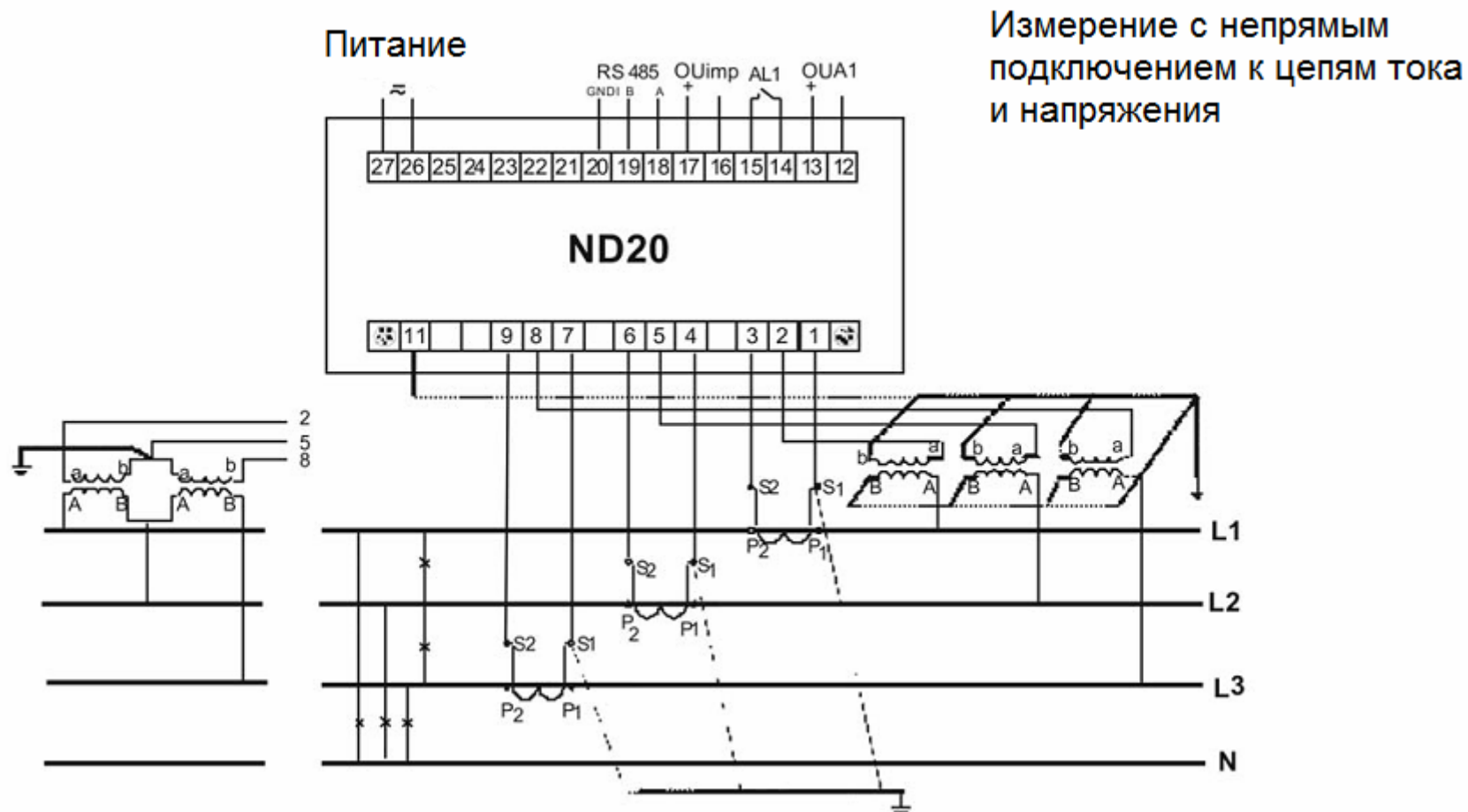
Все входы тока гальванически изолированы (внутренние трансформаторы тока). Прибор предназначен для подключения внешних измерительных трансформаторов тока. Отображаемые значения тока и производные величины автоматически пересчитываются с учетом заданного коэффициента трансформации по току. Входы тока определяются следующим образом: 1 А или 5 А.

### **5.2. Входы напряжения**

Значения на входах напряжения автоматически преобразуются с учетом заданного коэффициента трансформации напряжения для внешнего трансформатора напряжения. Входы напряжения определяются следующим образом: 3 x 57.7/100V, 3 x 230/400 V.

### 5.3. Электрические соединения прибора





**Рис.4. Схемы электрических соединений анализатора ND20 в сети с 4х-проводным подключением**

## 6. Программирование анализатора ND20

### 6.1. Лицевая панель прибора

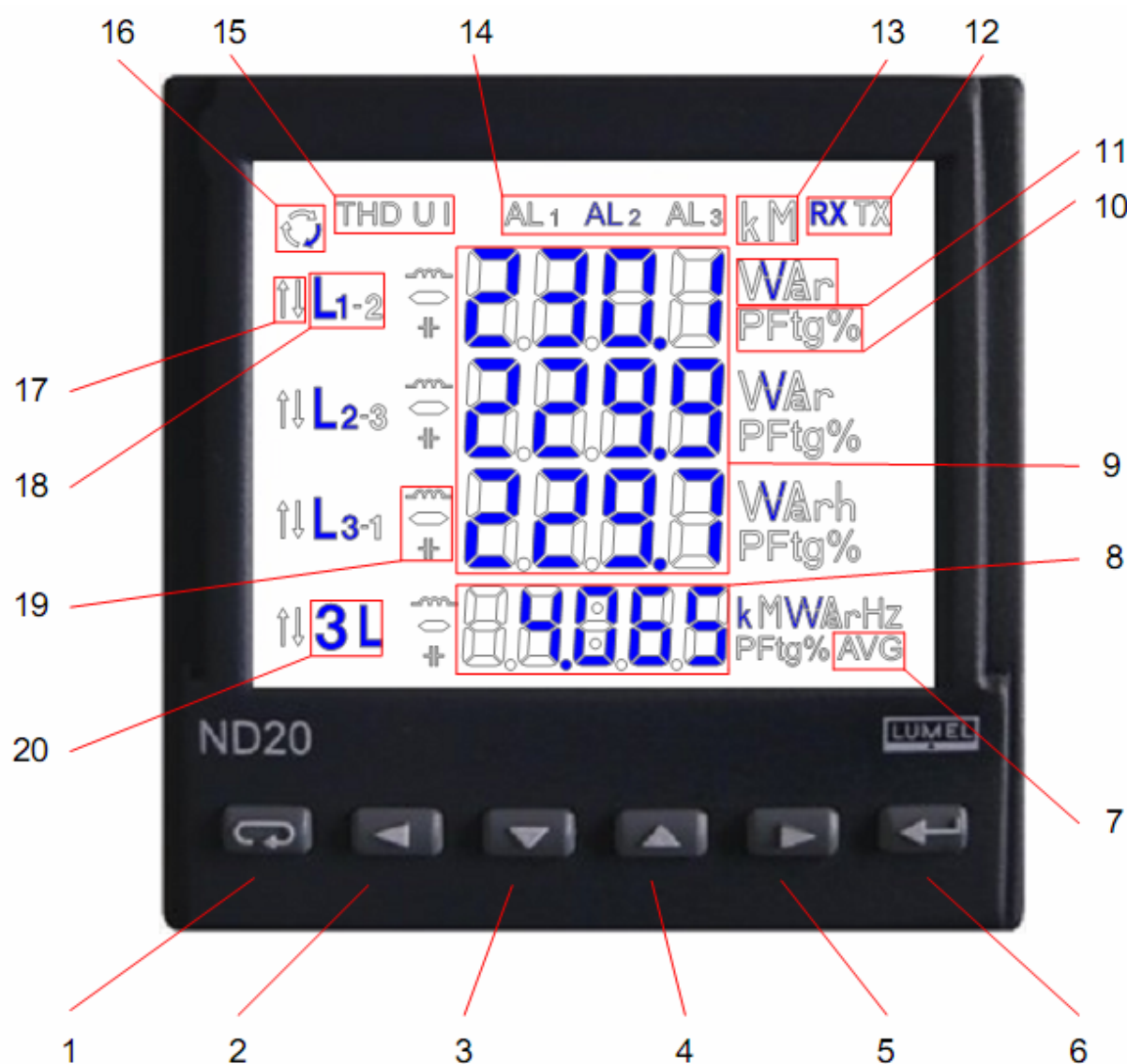


Рис.5. Лицевая панель

Описание лицевой панели:

|   |   |
|---|---|
| 1 – кнопка выхода – ESC   | 11 – единицы измерения отображаемых величин             |
| 2 – кнопка для перемещения влево  | 12 – указатели цифровой передачи данных                 |
| 3 – кнопка уменьшения значения  | 13 – множители основных значений                        |
| 4 – кнопка увеличения значения  | 14 – указатели аварий                                   |
| 5 – кнопка для перемещения вправо   | 15 – указатели значений гармоник, коэффициента гармоник |
| 6 – кнопка подтверждения – ENTER  | 16 – указатели потока энергии                           |
| 7 – указатели отображаемой усредненной активной мощности                                  | 17 – указатели минимальных/максимальных значений        |
| 8 – поле отображения средних значений, частоты, времени, порогового значения мощности     | 18 – указатели принадлежности к различным фазам         |
| 9 – поле отображения основных величин, энергии, коэффициента гармоник, даты (ряд 1, 2, 3) | 19 – указатели типа энергии, мощности                   |
| 10 – указатели коэффициента мощности, tgφ и коэффициента гармоник (ряд 4)                 | 20 – указатели 3х-фазных значений                       |



## 6.2. Экранные сообщения при включении питания

После подключения питания прибор выполняет тестирование цифрового индикатора и отображает на экране наименование прибора *n.n.n*, номинальные значения тока и напряжения, текущую версию программного обеспечения. Затем прибор отображает измеряемые значения.








где n.n.n – номер текущей версии программного обеспечения или номер заказной версии.


Рис.6. Сообщение после включения прибора



**Внимание!** При отображении на экране сообщений Err Cal или Err EE необходимо обратиться в сервисный центр

## 6.3. Просмотр параметров

Измеряемые величины отображаются согласно заданным таблицам.

Перемещение по отображаемым параметрам осуществляется с помощью кнопок  и . С помощью кнопки  Enter (Ввод) осуществляется переход между средними значениями и дополнительными значениями. С помощью кнопки  (Уменьшение) осуществляется просмотр минимальных значений, с помощью кнопки  (Увеличение) – просмотр максимальных значений.

С помощью кнопки  ESC (Выход) при просмотре соответствующих значений осуществляется сброс минимальных или максимальных значений. При измерении гармоник (ALL – таблица 3) вместо значений энергии гармоник отображаются доли гармоник в процентах.

С помощью кнопок  и  осуществляется переход между гармониками. Номер гармоники отображается последовательно с ее значением. С помощью интерфейса RS-485 задаются значения для просмотра (начиная с версии 1.02).

Индикация ошибок и отказов описана в главе 8 данного руководства.

При измерении реактивной мощности отображается значок характера нагрузки – емкостной () или индуктивный (.

Величины, отображаемые в поле 9 (рис.5)

Таблица 1

|                       |       |                   |                     |                   |                   |                     |                    |                    |                    |  |
|-----------------------|-------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--|
| Символы подсветки     |       | L <sub>1</sub> ,V | L <sub>1-2</sub> ,V | L <sub>1</sub> ,A | L <sub>1</sub> ,W | L <sub>1</sub> ,Var | L <sub>1</sub> ,VA | L <sub>1</sub> ,PF | L <sub>1</sub> ,tg | kWh  |
|                       |       | L <sub>2</sub> ,V | L <sub>2-3</sub> ,V | L <sub>2</sub> ,A | L <sub>2</sub> ,W | L <sub>2</sub> ,Var | L <sub>2</sub> ,VA | L <sub>2</sub> ,PF | L <sub>2</sub> ,tg |  |
|                       |       | L <sub>3</sub> ,V | L <sub>3-1</sub> ,V | L <sub>3</sub> ,A | L <sub>3</sub> ,W | L <sub>3</sub> ,Var | L <sub>3</sub> ,VA | L <sub>3</sub> ,PF | L <sub>3</sub> ,tg |  |
| Отображаемое значение | ряд 1 | U1                | U12                 | I1                | P1                | Q1                  | S1                 | PF1                | tg1                | импортируемая активная энергия E <sub>nP</sub> |
|                       | ряд 2 | U2                | U23                 | I2                | P2                | Q2                  | S2                 | PF2                | tg2                |  |
|                       | ряд 3 | U3                | U31                 | I3                | P3                | Q3                  | S3                 | PF3                | tg3                |  |
| Индикация             |       | постоянно         | опционально         | постоянно         | постоянно         | опционально         | опционально        | опционально        | опционально        | опционально                                    |

|                       |       |                                 |   |  |  |  |
|-----------------------|-------|---------------------------------|---|--|--|--|
| Символы подсветки     |       | - , kWh                         |  kWh |  kWh | L <sub>1</sub> , THD U<br>L <sub>2</sub> , THD U<br>L <sub>3</sub> , THD U | L <sub>1</sub> , THD I<br>L <sub>2</sub> , THD I<br>L <sub>3</sub> , THD I |
| Отображаемое значение | ряд 1 | экспортируемая активная энергия | реактивная энергия с индуктивным запаздыванием по фазе                                  | реактивная энергия с емкостным опережением по фазе                                       | Uh1 V/<br>THD1%  | Ih1 A/<br>THD1%  |
|                       | ряд 2 |                                 |   |  | Uh2 V/<br>THD2%  | Ih2 A/<br>THD2%  |
|                       | ряд 3 |                                 |   |  | Uh3 V/<br>THD3%  | Ih3 A/<br>THD3%  |
| Индикация             |       | постоянно                       | опционально   | постоянно  | постоянно  | постоянно  |

|                       |       |  |  |   |  |             |             |
|-----------------------|-------|--|--|---|--|-------------|-------------|
| Символы подсветки     |       | kWh THD  | L <sub>1</sub> , THD I<br>L <sub>2</sub> , THD I<br>L <sub>3</sub> , THD I | kWh THD   | L <sub>1</sub> , THD I<br>L <sub>2</sub> , THD I<br>L <sub>3</sub> , THD I | c           |             |
| Отображаемое значение | ряд 1 | коэф-т гармоник импортируемой активной энергии | Uh1n*%   | коэф-т гармоник экспортируемой активной энергии | Ih1n*%   | cos(φ1)     | год         |
|                       | ряд 2 |  | Uh2n*%   |   | Ih2n*%   | cos(φ2)     | месяц       |
|                       | ряд 3 |  | Uh3n*%   |   | Ih3n*%   | cos(φ3)     | день        |
| Индикация             |       | опционально                                    | опционально  | опционально                                     | опционально  | опционально | опционально |

\*Гармоники по напряжению (току) фаз L1, L2, L3 для n-й гармоники

Величины, отображаемые в поле 8 (рис.5)

Таблица 2

|                   |                              |             |  |  |  |               |               |   |
|-------------------|------------------------------|-------------|--|--|--|---------------|---------------|---|
| Символы           | 3L A                         | A           | W  | Var  | VA   | PF            | tg            | W   |
| Величина в ряду 4 | I <sub>mean</sub><br>3-phase | I(N)        |  P<br>3-phase |  Q<br>3-phase |  S<br>3-phase | PF<br>3-phase | tg<br>3-phase |  P<br>3-phase<br>(15, 30 или 60 мин) |
| Индикация         | постоянно                    | опционально | Постоянно  | Постоянно  | постоянно  | опционально   | опционально   | опционально   |

| Символы подсветки | с                         |             | Hz          | %                                       |
|-------------------|---------------------------|-------------|-------------|---|
| Величина в ряду 4 | $\cos(\varphi)$ 3х-фазный | часы:минуты | Частота     | Потребленная мощность (за 15,30,60 мин) |
| Индикация         | опционально               | опционально | опционально | опционально                             |

Выход за верхний предел индикации сопровождается отображением горизонтальных линий вверху поля индикации, выход за нижний предел индикации сопровождается отображением горизонтальных линий внизу поля индикации.

При измерении усредненного значения мощности  $\square P_{3-phase}$ , единичные измерения выполняются с шагом 15 секунд. Таким образом, для усреднения по периоду времени 15 мин, 30 мин и 60 мин выполняется соответственно 60, 120 или 240 измерений. Первое значение рассчитывается через 15 секунд после включения или перезагрузки прибора. При неполном количестве измерений активной энергии за указанный интервал времени, усреднение производится по результатам выполненных измерений.

Ток в нейтральном проводе  $I_{(N)}$  рассчитывается по фазовым векторам тока.

Значение потребленной мощности на интервале времени может быть использовано для предотвращения возможного перерасхода энергии и штрафов, связанных с этим. Потребление мощности на интервале времени рассчитывается на основе задания временного интервала синхронизации средней активной мощности и заданной мощности (см.раздел 6.5.1.). Пример расчета – см.раздел 6.5.3.

Включение аварии сопровождается индикацией AL1 (в режиме AL1-3: AL1, AL2, AL3). Выход из аварийной ситуации при включении триггера аварии сопровождается пульсирующей надписью AL1 (в режиме AL1-3: AL1, AL2, AL3).

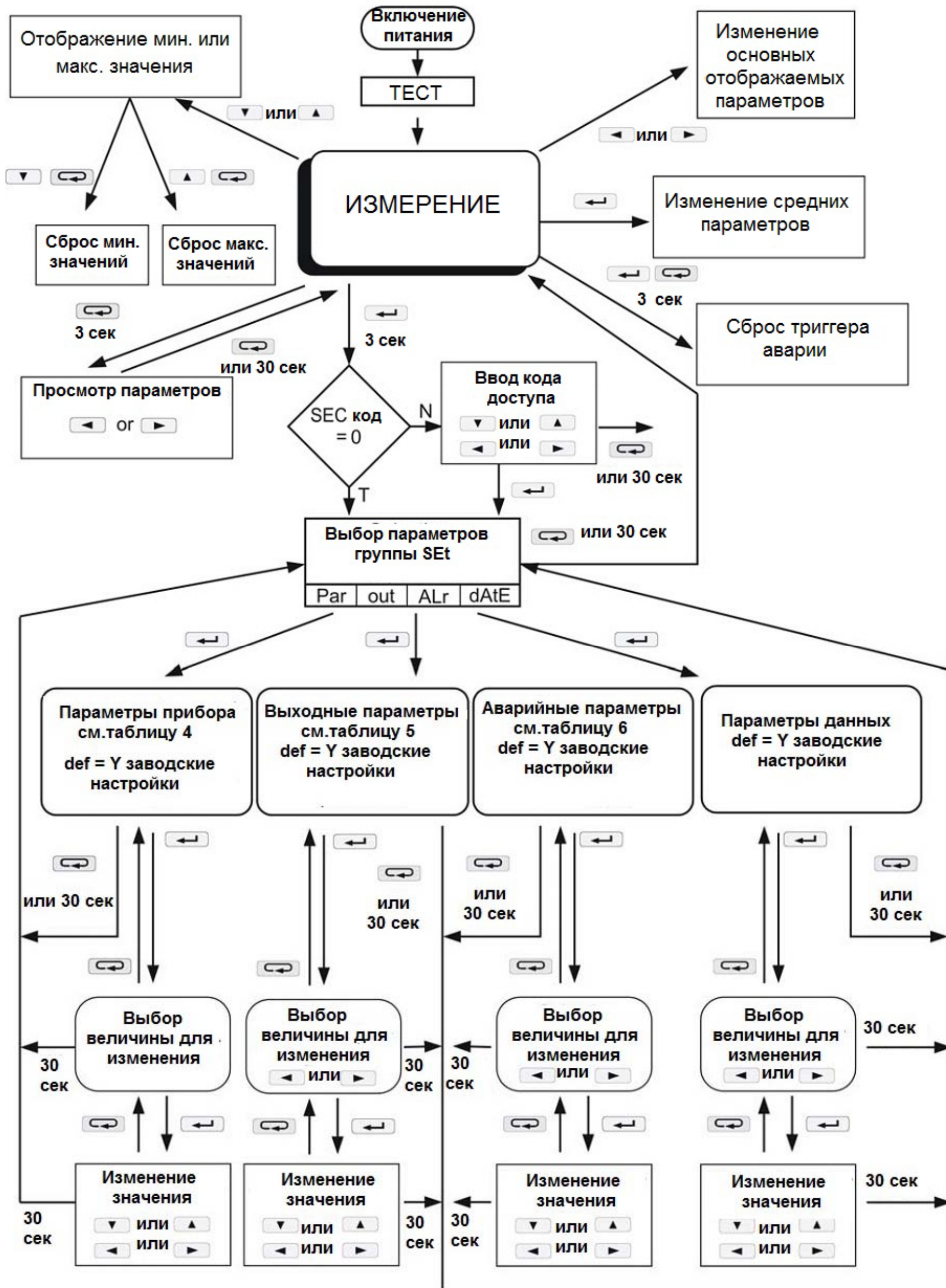


Рис.7. Рабочие режимы анализатора ND20

## 6.5. Задание параметров

Для конфигурирования анализатора ND20 используется программное обеспечение LPCon, доступное для пользователя на веб-сайте LUMEL: [www.lumel.com.pl/ru/](http://www.lumel.com.pl/ru/)



Рис.8. Меню настройки

Вход в режим программирования осуществляется нажатием и удерживанием в течение 3х секунд кнопки . Вход в режим программирования защищен кодом доступа. При отсутствии кода доступа программа переходит собственно к заданию параметров. В первом ряду экрана индикатора отображается надпись SET, далее отображается первая группа параметров **PAr**. Просмотр параметров осуществляется с помощью нажатия и удерживания в течение 3х секунд кнопки .

### 6.5.1. Задание параметров анализатора ND20

С помощью кнопок или выбрать режим PAr и подтвердить выбор с помощью кнопки .





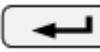

Таблица 3

| N | Наименование параметра                   | Символ параметра | Диапазон                | Описание  | Значение по умолчанию |
|---|--|------------------|-------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Ввод кода доступа                        | SECU             | oFF,<br>1...60000       | 0 – ввод кода не требуется  | 0                     |
| 2 | Коэффициент преобразования по току       | tr_I             | 1...10000               |   | 1                     |
| 3 | Коэффициент преобразования по напряжению | tr_U             | 0.1...4000.<br>0        |   | 1                     |
| 4 | Синхронизация средней активной мощности  | Syn              | 15, c_15,<br>c_30, c_60 | Синхронизация средней активной мощности: 15 – “скользящее среднее” на интервале 15 мин<br>c_15 – синхронизация измерений по времени каждые 15 мин<br>c_30 – синхронизация измерений по времени каждые 30 мин<br>c_60 – синхронизация измерений по времени каждые 60 мин | 15                    |
| 5 | Число измеряемых гармоник/THD            | nAr              | tHd, ALL,<br>2..21      | tHd – THD<br>ALL – последовательный расчет гармоник с записью в регистры 2...21 – номер гармоники (в данном режиме рассчитывается активная энергия)   | tHd                   |

|    |  |      |                        |  |       |
|----|--|------|------------------------|--|-------|
| 6  | Хранение ошибочных минимальных и максимальных значений | erLi | oFF, on                | oFF – хранение только корректных значений (в пределах измерительного диапазона)<br>on – хранение также ошибочных измерений (значения в регистрах 1e20 и -1e20) | oFF   |
| 7  | Способ расчета реактивной мощности                     | q_t  | trGLE, sInUs           | TrGLE: $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$<br>sInUs: $Q = \sum_{i=1}^k U_i * I_i * \sin(\angle U_i, I_i)$<br>k – номер гармоники, k = 21 для 50 Hz, k = 18 для 60 Hz        | trGLE |
| 8  | Способ расчета реактивной энергии                      | En_q | cAP, sIGn              | cAP – индуктивная и емкостная энергия<br>sIGn – положительная и отрицательная энергия  | cAP   |
| 9  | Подсветка индикатора                                   | diSP | oFF, 1...60, on        | off – выключена, on – включена, 1...60 – время в секундах поддержания подсветки после инициации кнопкой  | on    |
| 10 | Сброс счетчиков энергии                                | En 0 | no, EnP, Enq, EnH, ALL | no – без сброса, EnP – сброс активной энергии, EnQ – сброс реактивной энергии, EnH – сброс энергии гармоник. ALL – сброс всей энергии                          | no    |
| 11 | Сброс средней активной мощности                        | PA 0 | no, yES                | yES – сброс мощности   | no    |
| 12 | Сброс архива средней активной мощности                 | PAr0 | no, yES                | yES – сброс архива   | no    |
| 13 | Заданная мощность                                      | PAor | 0...144.0              | Заданная мощность для оценки потребления мощности в % от номинального значения   | 100.0 |
| 14 | Стандартные параметры                                  | dEf  | no, yES                | Возврат к стандартным параметрам группы  | no    |

Автоматический сброс энергии осуществляется следующим образом:

- для активной энергии при изменении коэффициента усиления по напряжению или по току;
- для реактивной энергии при изменении коэффициента усиления по напряжению или по току; при изменении способа расчета реактивной мощности;
- для энергии гармоник при изменении коэффициента усиления по напряжению или по току; при изменении номера гармоники.

Задание значений осуществляется с помощью кнопок  и , перемещение по разрядам осуществляется с помощью кнопок  и . Курсор указывает на изменяемую позицию. Подтверждение введенного значения осуществляется с помощью кнопки , отмена значения – с помощью кнопки . Анализатор проверяет соответствие вводимого значения допустимому диапазону. Если вводимое значение выходит за пределы диапазона, прибор остается в режиме редактирования, но значение вводится соответственно равным верхнему пределу диапазона (при выходе за верхний предел диапазона) и нижнему пределу диапазона (при выходе за нижний предел диапазона).

### 6.5.2. Задание выходных параметров анализатора ND20

Для задания выходных параметров необходимо выбрать режим **out** и подтвердить выбор с помощью кнопки .

Таблица 4

| N  | Наименование параметра                             | Символ параметра | Диапазон                     | Описание  | Значение по умолчанию |
|----|--|------------------|------------------------------|---|-----------------------|
| 1  | Величина на аналоговом выходе (код – см.таблицу 6) | An_n             | Таблица 6                    |   | oFF                   |
| 2  | Тип аналогового выхода                             | An_A             | 0_20, 4_20                   | Выбор 4_20 – включение ограничения минимального выходного тока на уровне ~ 3.8 mA                     | 0_20                  |
| 3  | Нижний предел входного диапазона                   | AnIL             | -144.0...144.0               | в % от номинального значения  | 0                     |
| 4  | Верхний предел входного диапазона                  | AnIH             | -144.0...144.0               | в % от номинального значения  | 100.0                 |
| 5  | Нижний предел выходного диапазона                  | AnOL             | 0.00...24.00                 | в mA  | 0                     |
| 6  | Верхний предел выходного диапазона                 | AnOH             | 0.00...24.00                 | в mA  | 20                    |
| 7  | Выходной рабочий режим                             | Antr             | nor, AnOL, AnOH              | Режим работы аналогового выхода: nor – нормальный режим AnOL – с заданным AnOL AnOH – с заданным AnOH | nor                   |
| 8  | Выходное значение при ошибке измерения             | AnEr             | 0...24                       | в mA  | 24                    |
| 9  | Количество импульсов                               | Io_n             | 5000...20000                 | Количество импульсов в 1 kWh  | 5000                  |
| 10 | Адрес в сети MODBUS                                | Adr              | 1...247                      |   | 1                     |
| 11 | Формат передачи данных                             | trYb             | 8n2, 8e1, 8o1, 8n1           |   | 8n2                   |
| 12 | Скорость передачи данных                           | bAUd             | 4.8 k, 9.6 k, 19.2 k, 38.4 k |   | 9.6 k                 |
| 13 | Стандартные параметры                              | dEf              | no, yES                      | Возврат к стандартным параметрам группы   | no                    |

### 6.5.3. Задание аварийных параметров анализатора ND20

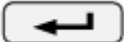


Для задания аварийных параметров необходимо выбрать режим **ALr** и подтвердить выбор с помощью кнопки .

Таблица 5

| N | Наименование параметра                            | Символ параметра | Диапазон                               | Описание                     | Значение по умолчанию |
|---|---|------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| 1 | Величина на аварийном выходе (код – см.таблицу 6) | AL_n             | Таблица 6                              |                              | P                     |
| 2 | Тип аварии  | AL_t             | n-on, n-oFF, on, oFF, Hon, HoFF, AL1-3 | Рис.9                        | n-on                  |
| 3 | Нижний аварийный предел входного диапазона        | ALoF             | -144.0...144.0                         | в % от номинального значения | 99                    |

|   |   |      |                |   |     |
|---|---|------|----------------|---|-----|
| 4 | Верхний аварийный предел входного диапазона | ALon | -144.0...144.0 | в % от номинального значения  | 101 |
| 5 | Задержка включения аварии                   | ALdt | 0...900        | в секундах (для величин AL_n=P_ord. задержка имеет место только при включении аварии)   | 0   |
| 6 | Триггер аварийной сигнализации              | AL_S | oFF, on        | Если функция триггера включена после ликвидации аварии, сигнальные диоды не гаснут автоматически. В режиме AL1-3 функция триггера всегда включена вне зависимости от настроек. Сигнальные диоды можно погасить только вручную с помощью комбинации кнопок  и  (3 сек.).<br>Функция триггера относится только к аварийной сигнализации, т.е. релейные контакты работают автономно в соответствии с выбранным типом аварии. | oFF |
| 7 | Блокировка возобновления включения аварии   | AL_b | 0...900        | в секундах  | 0   |
| 8 | Стандартные параметры                       | dEf  | no, yES        | Возврат к стандартным параметрам данной группы  | no  |

Запись ALon < ALoF ведет к отключению аварии.  
Выбор отображаемой величины:

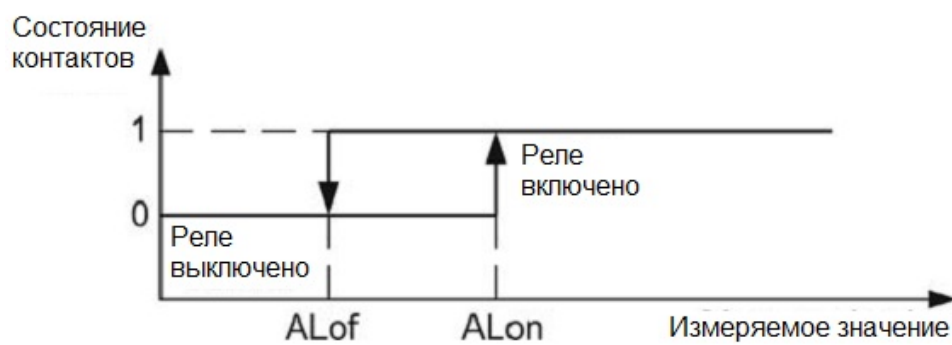
Таблица 6

| №/значение в регистре 4015 | Отображаемая величина | Тип величины                           | Значение для процентного преобразования аварийных и выходных значений (100%) |
|----------------------------|-----------------------|--|--|
| 00                         | off                   | отсутствие величины (авария отключена) | Отсутствует  |
| 01                         | U_1                   | фазное напряжение для L1               | Un [V]*  |
| 02                         | I_1                   | фазный ток для L1                      | In [A]*  |
| 03                         | P_1                   | активная мощность для L1               | Un x In x cos(0°)[W]*  |
| 04                         | q_1                   | реактивная мощность для L1             | Un x In x sin(90°)[var]*   |
| 05                         | S_1                   | полная мощность для L1                 | Un x In [VA]*  |
| 06                         | PF1                   | коэффициент активной мощности для L1   | 1  |
| 07                         | tg1                   | tgφ для L1                             | 1  |
| 08                         | U_2                   | фазное напряжение для L2               | Un [V]*  |
| 09                         | I_2                   | фазный ток для L2                      | In [A]*  |
| 10                         | P_2                   | активная мощность для L2               | Un x In x cos(0°)[W]*  |
| 11                         | q_2                   | реактивная мощность для L2             | Un x In x sin(90°)[var]*   |
| 12                         | S_2                   | полная мощность для L2                 | Un x In [VA]*  |
| 13                         | PF2                   | коэффициент активной мощности для L2   | 1  |
| 14                         | tg2                   | tgφ для L2                             | 1  |
| 15                         | U_3                   | фазное напряжение для L3               | Un [V]*  |

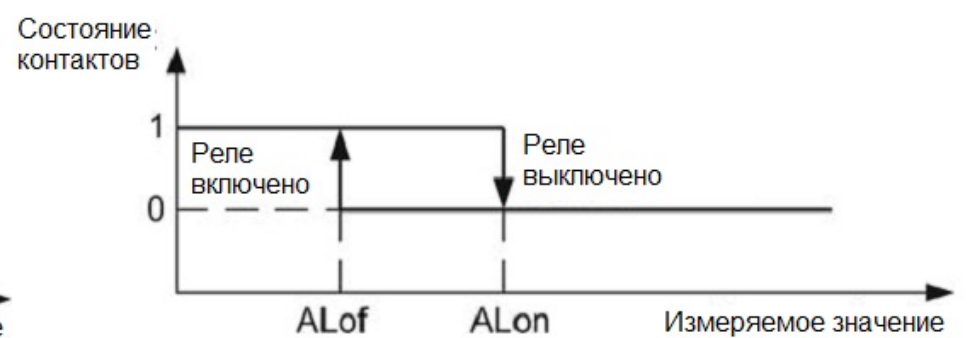


|    |       |  |  |
|----|-------|--|--|
| 16 | I_3   | фазный ток для L3                                      | $I_n [A]^*$                                      |
| 17 | P_3   | активная мощность для L3                               | $U_n \times I_n \times \cos(0^\circ) [W]^*$      |
| 18 | q_3   | реактивная мощность для L3                             | $U_n \times I_n \times \sin(90^\circ) [var]^*$   |
| 19 | S_3   | полная мощность для L3                                 | $U_n \times I_n [VA]^*$                          |
| 20 | PF3   | коэффициент активной мощности для L3                   | 1  |
| 21 | tg3   | tgφ для L3   | 1  |
| 22 | U_A   | среднее 3х-фазное напряжение                           | $U_n [V]^*$                                      |
| 23 | I_A   | средний 3х-фазный ток                                  | $I_n [A]^*$                                      |
| 24 | P     | 3х-фазная активная мощность (P1 + P2 + P3)             | $3 \times U_n \times I_n \cos(0^\circ) [W]^*$    |
| 25 | q     | 3х-фазная реактивная мощность (Q1 + Q2 + Q3)           | $3 \times U_n \times I_n \sin(90^\circ) [var]^*$ |
| 26 | S     | 3х-фазная полная мощность (S1 + S2 + S3)               | $3 \times U_n \times I_n [VA]^*$                 |
| 27 | PF_A  | коэффициент 3х-фазной активной мощности                | 1  |
| 28 | Tg_A  | 3х-фазный tgφ  | 1  |
| 29 | FrEq  | Частота  | 100 [Hz]   |
| 30 | U12   | межфазное напряжение L1-L2                             | $\sqrt{3}U_n [V]^*$                              |
| 31 | U23   | межфазное напряжение L2-L3                             | $\sqrt{3}U_n [V]^*$                              |
| 32 | U31   | межфазное напряжение L3-L1                             | $\sqrt{3}U_n [V]^*$                              |
| 33 | U4_A  | среднее межфазное напряжение                           | $\sqrt{3}U_n [V]^*$                              |
| 34 | P_At  | средняя активная мощность                              | $3 \times U_n \times I_n \cos(0^\circ) [W]^*$    |
| 35 | P_ord | Доля заданной активной мощности (потребленная энергия) | 100%   |

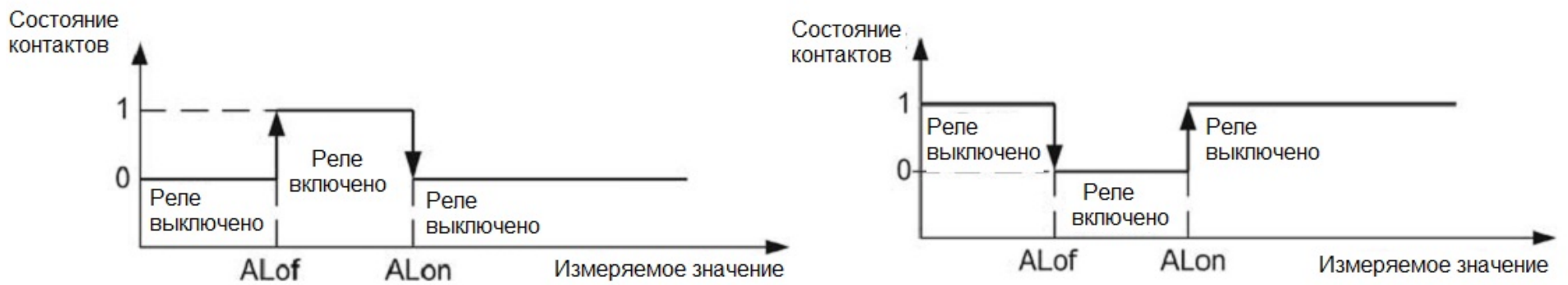
\* $U_n, I_n$  – номинальные значения напряжения и тока



a) n-on



b) n-OFF



с) On

д) OFF

**Рис.9. Типы аварий: а), б) нормальный тип, с) выключена, д) включена.**

Прочие типы аварий:

- Н-on – всегда включена,
- Н-off – всегда выключена,
- AL1-3 – для данного режима аварийное значение должно находиться в диапазоне: 0-7. При возникновении аварии в любой из фаз, реле выключается и загорается аварийная индикация.
- (AL1 – фаза 1, AL2 – фаза 2, AL3 – фаза 3. Отключается только при исчезновении всех аварий. Аварии действуют в режиме n-on с идентичными значениями границ зоны нечувствительности ALof и ALon для каждой фазы. Ликвидация аварийной ситуации сопровождается аварийной индикацией вне зависимости от значения триггера аварии. Отключение аварии осуществляется нажатием и удерживанием комбинации кнопок и в течение 3х секунд.

### **Пример 1. Задание аварийных параметров**

Задать тип аварии – n-on для отображаемой величины P – 3х-фазной активной мощности, исполнение: 5А; 3 х 230/400 V. Включение аварии при превышении значения 3800 W, выключение аварии при уменьшении P ниже 3100 W.

**Расчет:** номинальная 3х-фазная активная мощность:  $P = 3 \times 230 \text{ V} \times 5 \text{ A} = 3450 \text{ W}$

3450 W – 100%      3450 – 100%

3800 W – ALon%    3100 W – ALoF%

Таким образом: ALon = 110%                      ALoF = 90%

**Настройки:** отображаемая величина: P; тип аварии: n-on, ALon 110, ALoF 90.0.

### **Пример 2. Задание аварийных параметров**

Задать тип аварии – уставка аварии на уровне 90% - предупреждение о возможности превышения 1 MW заданной мощности на уровне 90% при почасовом учете. Измерительный трансформатор тока 2500:5 А, напряжение: 230 V.

Мгновенная максимальная импортируемая мощность: 1.5 MW.

**Расчет:** номинальная 3х-фазная активная мощность анализатора ND20:

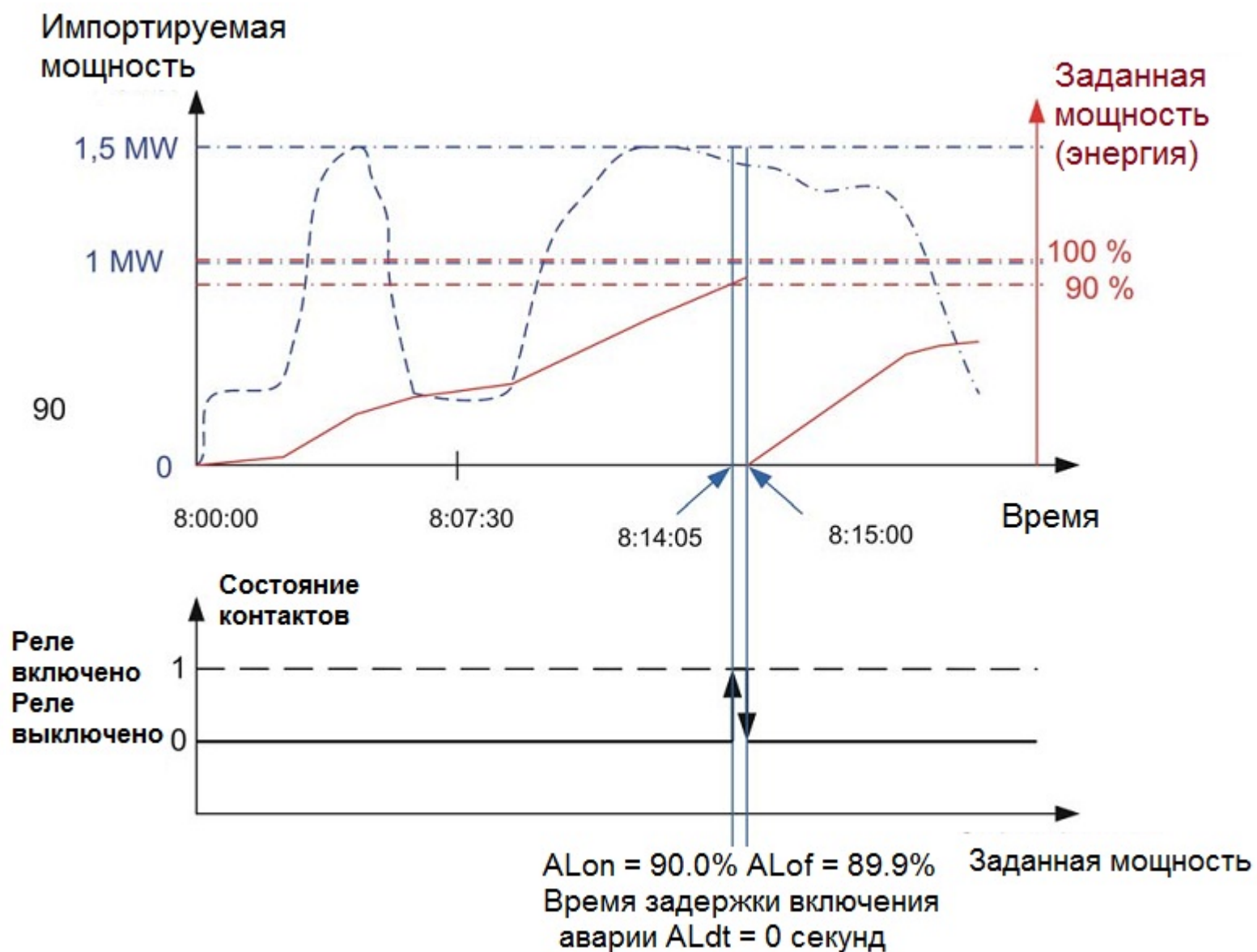
$P = 3 \times 230 \text{ V} \times 2500 \text{ A}$

$(500 * 5 \text{ A}) = 1.725 \text{ MW} (500 * 3450 \text{ W}) - 100\%;$

90% заданной мощности/номинальное значение мощности =

=  $90.0\% * 1 \text{ MW} / 1.725 \text{ MW} = 52.1\%$  номинального значения (округление до меньшего значения).

Заданная почасовая мощность (потребляемая энергия): 1 MWh/4 квартала = 900 MWs, 90% - 810 MWs. Оставшиеся 10% при максимальном импортировании мощности будут израсходованы в течение:  $900 \text{ MWs} / 1.5 \text{ MW} = 60$  секунд.



**Рис.10. Измерение использования заданной мощности с усреднением на интервале 15 минут с уставкой аварии на 90% от заявленного значения с записью в реальном времени**

**Настройки.** Отображаемая величина: P\_ord, тип аварии: n-on, ALon = 90.0, ALof = 89.9, Tr\_1 = 500, Syn = c\_60, задержка включения аварии ALdt = 0 или 240 секунд.

На рис.10 приведен пример использования значения параметра заданной активной мощности для включения аварии.

Время задержки аварии установлено в 0.

В приведенном примере, на остальных 10% от заданной мощности при максимальном потреблении мощности, приборы могут работать еще в течение 60 секунд без штрафных санкций для клиента. При установке задержки включения аварии ALdt в значение 60 секунд, авария не будет включена.

#### 6.5.4. Задание параметров Date и Time анализатора ND20

Для задания параметров даты и времени необходимо выбрать режим **dAtE** и подтвердить выбор с помощью кнопки . Задание временных параметров производится в последовательности: часы, минуты, секунды.

Таблица 7

| N | Наименование параметра | Символ параметра | Диапазон       | Описание | Значение по умолчанию |
|---|------------------------|------------------|----------------|----------|-----------------------|
| 1 | Часы, минуты           | t_H              | 0...23, 0...59 |          | 0.00                  |
| 2 | Месяц, день            | t_d              | 1...12, 1...31 |          | 1.01                  |
| 3 | Год                    | t_y              | 2001...2100    |          | 2001                  |

## **6.6. Конфигурирование измерения коэффициента гармоник THD, гармоник и энергии гармоник**

Анализатор ND20 имеет 3 рабочих режима, связанных с расчетом THD и гармоник. При задании параметра номера гармоники:

- tHd – анализатор измеряет значение THD по току и напряжению на посекундной основе с отображением результата измерений на экране и записью в регистры в процентном выражении. Производится сброс энергии гармоник, и определенные гармоники получают значения ошибки ( $1e20$ );

- All – анализатор измеряет гармоники от 2 до 21, для частоты 50 Hz (от 2 до 18 – для 60 Hz). Производится сброс энергии гармоник.

- 2 – 21 – измерение значений выбранных номеров гармоник на посекундной основе с отображением результата измерений на экране и записью в регистры в основных единицах (V, A). Производится расчет энергии выбранных гармоник.

Изменение номера гармоники или коэффициента усиления по току или напряжению ведет к сбросу энергии гармоник.

## **6.7. Архивирование профиля активной мощности**

Анализатор ND20 оснащен архивом, позволяющим сохранять до 9000 измерений средней активной мощности. Запись средней активной мощности  $P_{AV}$  ведется с 15, 30, 60-минутным интервалом времени с синхронизацией по часам реального времени. В случае режима скользящего среднего за 15-минутный интервал времени, архивирование выполняется так же, как для 15-минутного интервала времени (см.рис.11). Прямой доступ к архиву имеется для 15 записей, включающих дату, время и значение, сохраняемых в диапазоне адресов 1000 – 1077. В регистр с адресом 1000 записывается позиция первого (самого раннего) элемента выборки, позиция последнего (самого позднего) элемента выборки записывается в регистр с адресом 1001.

В регистр с адресом 1002 заносится значение первой из 15 доступных записей, размещенных в регистрах 1003 – 1077. Запись первого считываемого значения (1 – 9000) осуществляет обновление данных 15 записей для считывания.

Регистрам без записи элементов выборки присваиваются значения  $1e20$ .

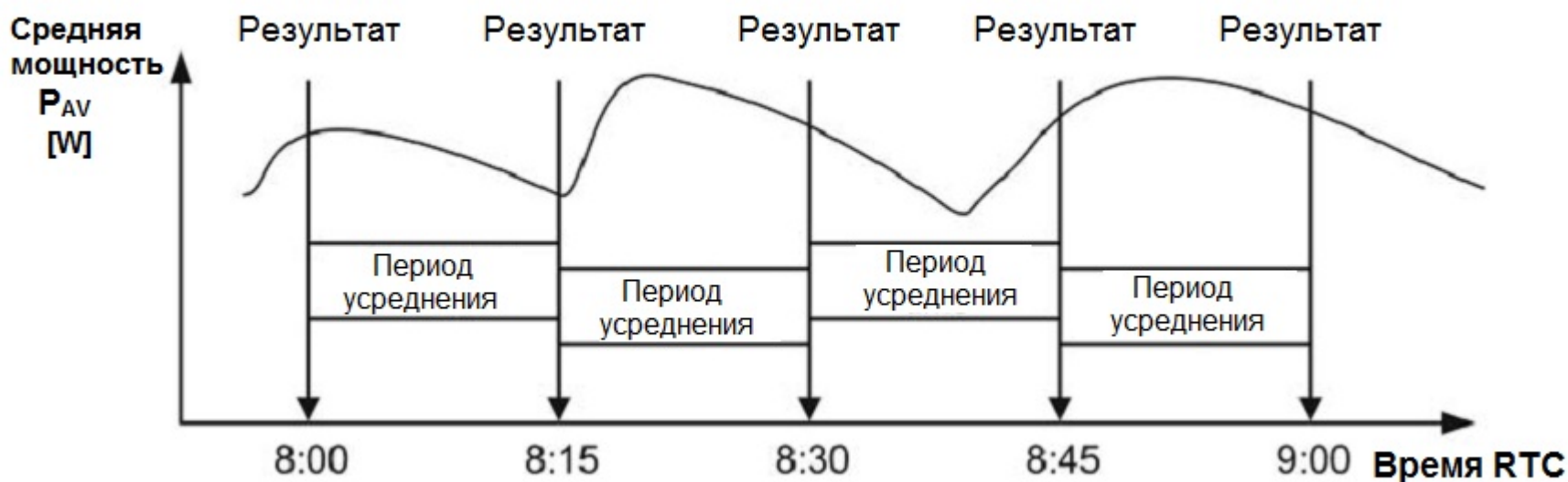
Архив организован по принципу циклического буфера. После записи 9000-ного значения, следующее записывается поверх самого раннего значения с номером 0, последующее – с номером 1 и т.д.

Если значение регистра 1000 выше, чем 1001, это означает, что буфер был переполнен по крайней мере один раз. Например, значение 15 в регистре 1000 и 14 в регистре 1001 означает, что уже осуществлено более 9000 выборок и самые ранние элементы выборки находятся в записях от 15й до 9000й, следующие от записи 1 до самой младшей с номером 14.

Изменение коэффициента усиления по току или напряжению, тип средней мощности ведут к очистке архива.

Сброс усредненной мощности или изменение времени усреднения не вызывает очистки архива.

Автоматическая очистка архива и сброс усредненной мощности осуществляются при изменении коэффициента усиления по току или напряжению.



**Рис.10. Измерение средней за 15-минутный интервал активной мощности, синхронизированной по часам реального времени**

## 7. ИНТЕРФЕЙС RS-485

Параметры линии последовательной связи для анализатора 3х-фазной сети ND20:

- идентификатор: 0xBC
- адрес прибора: 1...247
- скорость передачи данных: 4.8, 9.6, 19.2, 38.4 кбит/с
- рабочий формат: MODBUS RTU
- информационный пакет: 8N2, 8E1, 8O1, 8N1
- максимальное время отклика при запросе архива: 600 мс
- максимальное время отклика при других запросах: 750 мс
- максимальное количество считываемых регистров за один запрос:
  - 40 регистров для 4х-байтовых регистров
  - 80 регистров для 2х-байтовых регистров
- реализуемые функции: 03, 16, 17,
  - 03 – чтение регистров
  - 16 – запись в регистры
  - 17 – идентификация устройства

Стандартные параметры: адрес 1, скорость передачи данных – 9600 бит/с, RTU 8N2.

### Таблица регистров анализатора ND20

В анализаторе ND20 данные хранятся в 16- и 32-битных регистрах. Переменные процесса и параметры анализатора размещаются в адресном пространстве регистров в зависимости от типа переменной. Биты в 16-разрядных регистрах нумеруются от младшего к старшему (b0-b15). 32-битные регистры содержат значения с плавающей точкой по стандарту IEEE-754. Порядок для 3210 байт – старший байт передается первым.

Таблица 8

| Диапазон адресов | Тип значения                       | Описание  |
|------------------|------------------------------------|---|
| 1000 – 1077      | целое (16 бит)/<br>запись          | Архив профиля усредненной мощности. Описание регистров – см.таблицу 9.  |
| 4000 – 4055      | целое (16 бит)                     | Размещается в одном 16-битном регистре. Описание регистров – см.таблицу 10. Регистры предназначены для чтения и записи  |
| 7000 – 7121      | с плавающей точкой<br>(2 x 16 бит) | Размещается в двух последовательных 16-битных регистрах. Регистры содержат те же данные, что 32-битные регистры диапазона 7500 - 7659. Регистры предназначены только для чтения. Последовательность байтов (3-2-1-0). |
| 7500 - 7659      | с плавающей точкой<br>(32 бит)     | Размещается в одном 32-битном регистре. Описание регистров – см.таблицу 11. Регистры предназначены только для чтения.   |
| 7800 - 8038      | с плавающей точкой<br>(2x16 бит)   | Размещается в двух 16-битных регистрах. Регистры содержат те же данные, что 32-битные регистры диапазона 7660 – 7779. Регистры предназначены только для чтения. Последовательность байтов (3-2-1-0).                  |
| 7660 – 7779      | с плавающей точкой<br>(32 бит)     | Размещается в одном 32-битном регистре. Описание регистров – см.таблицу 11. Регистры предназначены только для чтения.   |

Таблица 9

| Адрес 16-бит.регистра | Функция | Описание  |
|-----------------------|---------|---|
| 1000                  | R       | Позиция самой ранней архивной записи значения средней мощности  |
| 1001                  | R       | Позиция самой поздней архивной записи значения средней мощности |
| 1002                  | R/W     | Первая доступная запись – NrBL (диапазон 1...9000)              |
| 1003                  | R       | Год записи средней мощности с номером NrBL + 0                  |
| 1004                  | R       | Месяц*100+день записи средней мощности с номером NrBL + 0       |
| 1005                  | R       | Часы*100+минуты записи средней мощности с номером NrBL + 0      |
| 1006                  | R       | Значение средней мощности в номером NrBL + 0                    |
| 1007                  | R       | с плавающей точкой – 4 байта в последовательности 3-2-1-0       |
| 1008                  | R       | Год записи средней мощности с номером NrBL + 1                  |
| 1009                  | R       | Месяц*100+день записи средней мощности с номером NrBL + 1       |
| 1010                  | R       | Часы*100+минуты записи средней мощности с номером NrBL + 1      |
| 1011                  | R       | Значение средней мощности в номером NrBL + 1                    |
| 1012                  | R       | с плавающей точкой – 4 байта в последовательности 3-2-1-0       |
| ...                   | ...     | ...   |
| 1073                  | R       | Год записи средней мощности с номером NrBL + 14                 |
| 1074                  | R       | Месяц*100+день записи средней мощности с номером NrBL + 14      |
| 1075                  | R       | Часы*100+минуты записи средней мощности с номером NrBL + 14     |
| 1076                  | R       | Значение средней мощности в номером NrBL + 14                   |
| 1077                  | R       | с плавающей точкой – 4 байта в последовательности 3-2-1-0       |

Таблица 10

| Адрес регистра | Функция | Диапазон     | Описание   | По умолчанию |
|----------------|---------|--------------|--|--------------|
| 4000           | RW      | 0...60000    | Защита – код доступа                                   | 0            |
| 4001           | RW      | 0...900 [с]  | Время блокировки повторного включения релейного выхода | 0            |
| 4002           | RW      | 0...1200 [‰] | Заданная средняя мощность *10 номинальных сигналов     | 1000         |
| 4003           | RW      | 0            | Коэффициент усиления по току                           | 0            |
| 4002           | RW      | 0            | Зарезервирован   | 0            |
| 4003           | RW      | 1...10000    | Коэффициент усиления по току                           | 1            |

|      |    |                       |   |      |
|------|----|-----------------------|---|------|
| 4004 | RW | 1...40000             | Коэффициент усиления по напряжению*10   | 10   |
| 4005 | RW | 0...3                 | Синхронизация средней активной мощности:<br>0 – скользящее среднее с 15-минутным интервалом (запись синхронизируется по времени каждые 15 минут)<br>1 – измерение синхронизируется по времени каждые 15 минут<br>2 – измерение синхронизируется по времени каждые 30 минут<br>3 – измерение синхронизируется по времени каждые 60 минут | 0    |
| 4006 | RW | 0...22                | Номер измеряемой гармоники:<br>0 – THD, 1 – все гармоники последовательно измеряются и значения записываются в регистры 7660-7780, 2...21 – номер гармоники с энергией.   | 0    |
| 4007 | RW | 0,1                   | Запись минимальных и максимальных значений: 0 – без ошибок, 1 – с ошибками.   | 0    |
| 4008 | RW | 0.1                   | Способ расчета реактивной мощности:<br>$0 - Q = \sqrt{S^2 - P^2}$ $1 - Q = \sum_{i=1}^k U_i * I_i * \sin(\angle U_i, I_i)$<br>k – номер гармоники, k = 21 для 50 Hz, k = 18 для 60 Hz   | 0    |
| 4009 | RW | 0.1                   | Способ расчета реактивной энергии:<br>0 – энергия с индуктивным запаздыванием по фазе и энергия с емкостным опережением по фазе,<br>1 – положительная и отрицательная энергия   | 0    |
| 4010 | RW | 0...61                | Подсветка экрана: 0 – отключена, 1-60 – время действия подсветки в секундах после включения подсветки кнопкой, 61 – всегда включена   | 61   |
| 4011 | RW | 0...4                 | Сброс счетчиков энергии:<br>0 – без изменений, 1 – сброс активной энергии, 2 – сброс реактивной энергии, 3 – сброс энергии гармоник, 4 – сброс всей энергии   | 0    |
| 4012 | RW | 0.1                   | Сброс средней активной мощности P <sub>AV</sub>   | 0    |
| 4013 | RW | 0.1                   | Обнуление архива усредненной мощности   | 0    |
| 4014 | RW | 0.1                   | Сброс минимальных и максимальных значений   | 0    |
| 4015 | RW | 0.1...35              | Величина на релейном аварийном выходе (код – см.таблицу 6)  | 24   |
| 4016 | RW | 0...6                 | Тип выхода: 0 – n-on, 1 – n-oFF, 2 – on, 3 – oFF, 4 – H-on, 5 – H-oFF, 6 – AL1-3  | 0    |
| 4017 | RW | -1440...0...1440 [%o] | Нижний предел включения аварии номинального входного диапазона  | 990  |
| 4018 | RW | -1440...0...1440 [%o] | Верхний предел включения аварии номинального входного диапазона   | 1010 |
| 4019 | RW | 0...900 с             | Задержка включения аварии (для AL_n = P_ord – регистр 4015=35, задержка имеет место только при включенной аварии)   | 0    |
| 4020 | RW | 0.1                   | Триггер аварии  | 0    |
| 4021 | RW | 0.1...35              | Величина на аналоговом выходе 1 (код – см.таблицу 6)  | 24   |
| 4022 | RW | 0.1                   | Тип аналогового выхода: 0 – 0...20 mA; 1 – 4...20 mA  | 0    |
| 4023 | RW | -1440...0...1440 [%o] | Нижний предел входного диапазона в [%o] по отношению к номинальному входному диапазону  | 0    |
| 4024 | RW | -1440...0...1440 [%o] | Верхний предел входного диапазона в [%o] по отношению к номинальному входному диапазону   | 1000 |

|      |    |                             |  |        |
|------|----|-----------------------------|--|--------|
| 4025 | RW | -2000...0...2000<br>[10 uA] | Нижний предел выходного диапазона [10 uA]  | 0      |
| 4026 | RW | 1...2000<br>[10 uA]         | Верхний предел выходного диапазона [10 uA]   | 2000   |
| 4027 | RW | 0...2                       | Ручное включение аналогового выхода 1:<br>0 – нормальный рабочий режим<br>1 – заданное значение из регистра 4026<br>2 – заданное значение из регистра 4027 | 0      |
| 4028 | RW | 0...24 [mA]                 | Значение на аналоговом выходе при ошибке   | 24     |
| 4029 | RW | 1000...20000                | Количество импульсов на импульсном выходе  | 5000   |
| 4030 | RW | 1...247                     | Адрес в сети MODBUS  | 1      |
| 4031 | RW | 0...3                       | Формат передачи данных: 0->8n2, 1->8e1, 2->8o1, 3->8n1   | 0      |
| 4032 | RW | 0...3                       | Скорость передачи данных: 0->4800, 1->9600, 2->19200, 3->38400   | 1      |
| 4033 | RW | 0.1                         | Обновление изменения параметров передачи данных  | 0      |
| 4034 | RW | 0...2359                    | Часы*100 + минуты  | 0      |
| 4035 | RW | 101...1231                  | Месяц*100 + день   | 101    |
| 4036 | RW | 2009...2100                 | Год  | 2009   |
| 4037 | RW | 0,1                         | Запись стандартных параметров (совместно со сбросом энергии и минимальной, максимальной и средней мощности)  | 0      |
| 4038 | RW | 0...15258                   | Импортируемая активная энергия, два старших байта  | 0      |
| 4039 | RW | 0...65535                   | Импортируемая активная энергия, два младших байта  | 0      |
| 4040 | RW | 0...15258                   | Экспортируемая активная энергия, два старших байта   | 0      |
| 4041 | RW | 0...65535                   | Экспортируемая активная энергия, два младших байта   | 0      |
| 4042 | RW | 0...15258                   | Реактивная энергия с индуктивным запаздыванием по фазе, два старших байта  |        |
| 4043 | R  | 0...65535                   | Реактивная энергия с индуктивным запаздыванием по фазе, два младших байта  |        |
| 4044 | R  | 0...15258                   | Реактивная энергия с емкостным опережением по фазе, два старших байта  | 0      |
| 4045 | R  | 0...65535                   | Реактивная энергия с емкостным опережением по фазе, два младших байта  | 0      |
| 4046 | R  | 0...15258                   | Импортируемая активная энергия гармоник, два старших байта   | 0      |
| 4047 | R  | 0...65535                   | Импортируемая активная энергия гармоник, два младших байта   | 0      |
| 4048 | R  | 0...15258                   | Экспортируемая активная энергия гармоник, два старших байта  | 0      |
| 4049 | R  | 0...65535                   | Экспортируемая активная энергия гармоник, два младших байта  | 0      |
| 4050 | R  | 0...65535                   | Регистр состояния – см. описание ниже  | 0      |
| 4051 | R  | 0...65535                   | Серийный номер, два старших байта  | -      |
| 4052 | R  | 0...65535                   | Серийный номер, два младших байта  | -      |
| 4053 | R  | 0...65535                   | Версия программы(*100)   | -      |
| 4054 | RW | 0...65535                   | Стандартные значения параметров  | 0xFFFF |
| 4055 | RW | 0...65535                   | Средние значения параметров  | 0xFFFF |

В []: разрешающая способность или единица измерения.

\* начиная с версии 1.02

Энергия представлена в сотнях watt-hours (var-hours) в двойном 16-битном регистре, т.о. надо ее значение разделить на 10 при расчете определенных видов энергии из регистров :

Импортируемая активная энергия = (значение в 4038 x 65536 + значение в 4039)/10 [kWh]

Экспортируемая активная энергия = (значение в 4040 x 65536 + значение в 4041)/10 [kWh]

Реактивная энергия с индуктивным запаздыванием по фазе =  
= (значение в 4042 x 65536 + значение в 4043) /10 [kVarh]

Реактивная энергия с емкостным опережением по фазе =  
= (значение в 4044 x 65536 + значение в 4045)/10 [kVarh]

Импортируемая активная энергия гармоник = (значение в 4046 x 65536 + значение в 4047)/ 10[kWh]

Экспортируемая активная энергия гармоник = (значение в 4048 x 65536 + значение в 4049)/ 10[kWh]



## Регистр состояния прибора (адрес 4050, R)

|  |   |
|--|---|
| Бит 15 – “1” – повреждение энергонезависимой памяти        | Бит 7 – “1” – не пройден временной интервал усреднения мощности   |
| Бит 14 - “1” – отсутствие калибровки или ошибка калибровки | Бит 6 – “1” – частота для расчета THD вне интервала<br>- 48-52 – для частоты 50 Hz<br>- 58-62 – для частоты 60 Hz |
| Бит 13 - “1” – ошибка значения параметра                   | Бит 5 – “1” – слишком низкое напряжение для измерения частоты   |
| Бит 12 - “1” – ошибка значения энергии                     | Бит 4 – “1” – слишком низкое напряжение фазы С  |
| Бит 11 - “1” – ошибка фазовой последовательности           | Бит 3 – “1” – слишком низкое напряжение фазы В  |
| Бит 10 - диапазон по току “0” – 1 А~; “1” – 5 А~           | Бит 2 – “1” – слишком низкое напряжение фазы А  |
| Бит 9  | Бит 1 – выход из строя батареи RTC  |
| Бит 8  | Бит 0 – состояние релейного выхода “1” – On, “0” - off  |
| Диапазон по напряжению                                     |   |
| 0  | 57.7 V~   |
| 0  | 230 V~  |

## Регистр конфигурации отображаемых параметров стандартных значений (адрес 4054, RW)

|   |  |
|---|--|
| Бит 15-13 – зарезервирован  | Бит 6 – “1” –пассивная энергия с емкостным опережением по фазе     |
| Бит 12 - “1” – дата   | Бит 5 – “1” –пассивная энергия с индуктивным запаздыванием по фазе |
| Бит 11 - “1” – cosφ   | Бит 4 – “1” – экспортируемая активная энергия                      |
| Бит 10 - “1” – активная импортируемая энергия гармоник/значения тока гармоник     | Бит 3 – “1” – импортируемая активная энергия                       |
| Бит 9 - “1” – активная потребляемая энергия гармоник/значение напряжения гармоник | Бит 2 – “1” – tg   |
| Бит 8 - “1” – THD тока/значение тока гармоник                                     | Бит 1 – “1” - PF   |
| Бит 7 - “1” – THD напряжения/значение напряжения гармоник                         | Бит 0 – “1” – межфазное напряжение                                 |

## Регистр конфигурации отображаемых параметров средних значений (адрес 4055, RW)

|   |   |
|---|---|
| Бит 15-8 – зарезервирован                         | Бит 3 – “1” – усредненная активная мощность |
| Бит 7 - “1” – потребленная упорядоченная мощность | Бит 2 – “1” – усредненный tg                |
| Бит 6 - “1” – частота                             | Бит 1 – “1” – усредненный PF                |
| Бит 5 - “1” – время                               | Бит 0 – “1” – ток в нейтральном проводе     |
| Бит 4 - “1” – средний cosφ                        |   |

Таблица 11

| Адрес 16-битного регистра | Адрес 32-битного регистра | Функция | Описание   | Единица измерения |
|---------------------------|---------------------------|---------|--|-------------------|
| 7000                      | 7500                      | R       | Фазное напряжение фазы L1                                | V                 |
| 7002                      | 7501                      | R       | Фазный ток фазы L1                                       | A                 |
| 7004                      | 7502                      | R       | Активная мощность для L1                                 | W                 |
| 7006                      | 7503                      | R       | Реактивная мощность для L1                               | var               |
| 7008                      | 7504                      | R       | Полная мощность для L1                                   | VA                |
| 7010                      | 7505                      | R       | Коэффициент мощности (PF) для L1                         | -                 |
| 7012                      | 7506                      | R       | Отношение реактивной мощности к активной мощности для L1 | -                 |
| 7014                      | 7507                      | R       | Фазное напряжение фазы L2                                | V                 |
| 7016                      | 7508                      | R       | Фазный ток фазы L2                                       | A                 |
| 7018                      | 7509                      | R       | Активная мощность для L2                                 | W                 |
| 7020                      | 7510                      | R       | Реактивная мощность для L2                               | var               |
| 7022                      | 7511                      | R       | Полная мощность для L2                                   | VA                |
| 7024                      | 7512                      | R       | Коэффициент мощности (PF) для L2                         | -                 |
| 7026                      | 7513                      | R       | Отношение реактивной мощности к активной мощности для L2 | -                 |
| 7028                      | 7514                      | R       | Фазное напряжение фазы L3                                | V                 |
| 7030                      | 7515                      | R       | Фазный ток фазы L3                                       | A                 |
| 7032                      | 7516                      | R       | Активная мощность для L3                                 | W                 |
| 7034                      | 7517                      | R       | Реактивная мощность для L3                               | var               |

|      |      |   |  |           |
|------|------|---|--|-----------|
| 7036 | 7518 | R | Полная мощность для L3   | VA        |
| 7038 | 7519 | R | Коэффициент мощности (PF) для L3   | -         |
| 7040 | 7520 | R | Отношение реактивной мощности к активной мощности для L3   | -         |
| 7042 | 7521 | R | Средняя 3х-фазное напряжение   | V         |
| 7044 | 7522 | R | Средний 3х-фазный ток  | A         |
| 7046 | 7523 | R | 3х-фазная активная мощность  | W         |
| 7048 | 7524 | R | 3х-фазная реактивная мощность  | var       |
| 7050 | 7525 | R | 3х-фазная полная мощность  | VA        |
| 7052 | 7526 | R | Средний коэффициент мощности (PF)  | -         |
| 7054 | 7527 | R | Среднее отношение реактивной мощности к активной мощности  | -         |
| 7056 | 7528 | R | Частота  | Hz        |
| 7058 | 7529 | R | Межфазное напряжение L <sub>1-2</sub>  | V         |
| 7060 | 7530 | R | Межфазное напряжение L <sub>2-3</sub>  | V         |
| 7062 | 7531 | R | Межфазное напряжение L <sub>3-1</sub>  | V         |
| 7064 | 7532 | R | Среднее межфазное напряжение   | V         |
| 7066 | 7533 | R | 3х-фазная активная мощность за 15, 30, 60 мин (P1+P2+P3)   | W         |
| 7068 | 7534 | R | Гармоника U1/THD U1  | V/%       |
| 7070 | 7535 | R | Гармоника U2/THD U2  | V/%       |
| 7072 | 7536 | R | Гармоника U3/THD U3  | V/%       |
| 7074 | 7537 | R | Гармоника I1/THD I1  | A/%       |
| 7076 | 7538 | R | Гармоника I2/THD I2  | A/%       |
| 7078 | 7539 | R | Гармоника I3/THD I3  | A/%       |
| 7080 | 7540 | R | Косинус угла между U1 и I1   | -         |
| 7082 | 7541 | R | Косинус угла между U2 и I2   | -         |
| 7084 | 7542 | R | Косинус угла между U3 и I3   | -         |
| 7086 | 7543 | R | 3х-фазный средний косинус угла   | -         |
| 7088 | 7544 | R | Угол между U1 и I1   | °         |
| 7090 | 7545 | R | Угол между U2 и I2   | °         |
| 7092 | 7546 | R | Угол между U3 и I3   | °         |
| 7094 | 7547 | R | Ток в нейтральном проводе (рассчитан по векторам)  | A         |
| 7096 | 7548 | R | Импортируемая 3х-фазная активная энергия (число переполнений регистра 7549, сброс при превышении 99999999.9 kWh)                           | 100 MWh   |
| 7098 | 7549 | R | Импортируемая 3х-фазная активная энергия (счет до 99999.9 kWh)   | kWh       |
| 7100 | 7550 | R | Экспортируемая 3х-фазная активная энергия (число переполнений регистра 7551, сброс при превышении 99999999.9 kWh)                          | 100 MWh   |
| 7102 | 7551 | R | Экспортируемая 3х-фазная активная энергия (счет до 99999.9 kWh)  | kWh       |
| 7104 | 7552 | R | 3х-фазная реактивная энергия с индуктивным запаздыванием по фазе (число переполнений регистра 7553, сброс при превышении 99999999.9 kVarh) | 100 Mvarh |
| 7106 | 7553 | R | 3х-фазная реактивная энергия с индуктивным запаздыванием по фазе (счет до 99999.9 kVarh)   | kvarh     |
| 7108 | 7554 | R | 3х-фазная реактивная энергия с емкостным опережением по фазе (число переполнений регистра 7555, сброс при превышении 99999999.9 kVarh)     | 100 Mvarh |
| 7110 | 7555 | R | 3х-фазная реактивная энергия с емкостным опережением по фазе (счет до 99999.9 kVarh)   | kvarh     |
| 7112 | 7556 | R | Импортируемая 3х-фазная активная энергия гармоник (число переполнений регистра 7557, сброс при превышении 99999999.9 kWh)                  | 100 MWh   |
| 7114 | 7557 | R | Импортируемая 3х-фазная активная энергия гармоник (счет до 99999.9 kWh)  | kWh       |
| 7116 | 7558 | R | Экспортируемая 3х-фазная активная энергия гармоник (число переполнений регистра 7559, сброс при превышении 99999999.9 kWh)                 | 100 MWh   |
| 7118 | 7559 | R | Экспортируемая 3х-фазная активная энергия гармоник (счет до 99999.9 kWh)   | kWh       |
| 7120 | 7560 | R | Время – часы, минуты   | -         |
| 7122 | 7561 | R | Время – месяц, день  | -         |

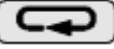

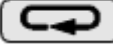
|      |      |   |   |     |
|------|------|---|---|-----|
| 7124 | 7562 | R | Время - год                                     | -   |
| 7126 | 7563 | R | Управление аналоговым выходом                   | Ma  |
| 7128 | 7564 | R | Напряжение L1 min                               | V   |
| 7130 | 7565 | R | Напряжение L1 max                               | V   |
| 7132 | 7566 | R | Напряжение L2 min                               | V   |
| 7134 | 7567 | R | Напряжение L2 max                               | V   |
| 7136 | 7568 | R | Напряжение L3 min                               | V   |
| 7138 | 7569 | R | Напряжение L3 max                               | V   |
| 7140 | 7570 | R | Ток L1 min                                      | A   |
| 7142 | 7571 | R | Ток L1 max                                      | A   |
| 7144 | 7572 | R | Ток L2 min                                      | A   |
| 7146 | 7573 | R | Ток L2 max                                      | A   |
| 7148 | 7574 | R | Ток L3 min                                      | A   |
| 7150 | 7575 | R | Ток L3 max                                      | A   |
| 7152 | 7576 | R | Активная мощность L1 min                        | W   |
| 7154 | 7577 | R | Активная мощность L1 max                        | W   |
| 7156 | 7578 | R | Активная мощность L2 min                        | W   |
| 7158 | 7579 | R | Активная мощность L2 max                        | W   |
| 7160 | 7580 | R | Активная мощность L3 min                        | W   |
| 7162 | 7581 | R | Активная мощность L3 max                        | W   |
| 7164 | 7582 | R | Реактивная мощность L1 min                      | var |
| 7166 | 7583 | R | Реактивная мощность L1 max                      | var |
| 7168 | 7584 | R | Реактивная мощность L2 min                      | var |
| 7170 | 7585 | R | Реактивная мощность L2 max                      | var |
| 7172 | 7586 | R | Реактивная мощность L3 min                      | var |
| 7174 | 7587 | R | Реактивная мощность L3 max                      | var |
| 7176 | 7588 | R | Полная мощность L1 min                          | VA  |
| 7178 | 7589 | R | Полная мощность L1 max                          | VA  |
| 7180 | 7590 | R | Полная мощность L2 min                          | VA  |
| 7182 | 7591 | R | Полная мощность L2 max                          | VA  |
| 7184 | 7592 | R | Полная мощность L3 min                          | VA  |
| 7186 | 7593 | R | Полная мощность L3 max                          | VA  |
| 7188 | 7594 | R | Коэффициент мощности (PF) L1 min                | -   |
| 7190 | 7595 | R | Коэффициент мощности (PF) L1 max                | -   |
| 7192 | 7596 | R | Коэффициент мощности (PF) L2 min                | -   |
| 7194 | 7597 | R | Коэффициент мощности (PF) L2 max                | -   |
| 7196 | 7598 | R | Коэффициент мощности (PF) L3 min                | -   |
| 7198 | 7599 | R | Коэффициент мощности (PF) L3 max                | -   |
| 7200 | 7600 | R | Отношение реактивной мощности к активной L1 min | -   |
| 7202 | 7601 | R | Отношение реактивной мощности к активной L1 max | -   |
| 7204 | 7602 | R | Отношение реактивной мощности к активной L2 min | -   |
| 7206 | 7603 | R | Отношение реактивной мощности к активной L2 max | -   |
| 7208 | 7604 | R | Отношение реактивной мощности к активной L3 min | -   |
| 7210 | 7605 | R | Отношение реактивной мощности к активной L3 max | -   |
| 7212 | 7606 | R | Межфазное напряжение L <sub>1-2</sub> min       | V   |
| 7214 | 7607 | R | Межфазное напряжение L <sub>1-2</sub> max       | V   |
| 7216 | 7608 | R | Межфазное напряжение L <sub>2-3</sub> min       | V   |
| 7218 | 7609 | R | Межфазное напряжение L <sub>2-3</sub> max       | V   |
| 7220 | 7610 | R | Межфазное напряжение L <sub>3-1</sub> min       | V   |
| 7222 | 7611 | R | Межфазное напряжение L <sub>3-1</sub> max       | V   |
| 7224 | 7612 | R | Среднее 3х-фазное напряжение min                | V   |
| 7226 | 7613 | R | Среднее 3х-фазное напряжение max                | V   |
| 7228 | 7614 | R | Средний 3х-фазный ток min                       | A   |
| 7230 | 7615 | R | Средний 3х-фазный ток max                       | A   |
| 7232 | 7616 | R | 3х-фазная активная мощность min                 | W   |
| 7234 | 7617 | R | 3х-фазная активная мощность max                 | W   |
| 7236 | 7618 | R | 3х-фазная реактивная мощность min               | Var |
| 7238 | 7619 | R | 3х-фазная реактивная мощность max               | Var |
| 7240 | 7620 | R | 3х-фазная полная мощность min                   | VA  |
| 7242 | 7621 | R | 3х-фазная полная мощность max                   | VA  |

|      |      |     |  |     |
|------|------|-----|--|-----|
| 7244 | 7622 | R   | Коэффициент мощности (PF) min                                  | -   |
| 7246 | 7623 | R   | Коэффициент мощности (PF) max                                  | -   |
| 7248 | 7624 | R   | Отношение средней 3х-фазной реактивной мощности к активной min | -   |
| 7250 | 7625 | R   | Отношение средней 3х-фазной реактивной мощности к активной max | -   |
| 7252 | 7626 | R   | Частота min  | Hz  |
| 7254 | 7627 | R   | Частота max  | Hz  |
| 7256 | 7628 | R   | Среднее межфазное напряжение min                               | V   |
| 7258 | 7629 | R   | Среднее межфазное напряжение max                               | V   |
| 7260 | 7630 | R   | Средняя активная мощность                                      | W   |
| 7262 | 7631 | R   | Средняя реактивная мощность                                    | W   |
| 7264 | 7632 | R   | Гармоника U1/THD U1 min  | V/% |
| 7266 | 7633 | R   | Гармоника U1/THD U1 max  | V/% |
| 7268 | 7634 | R   | Гармоника U2/THD U2 min  | V/% |
| 7270 | 7635 | R   | Гармоника U2/THD U2 max  | V/% |
| 7272 | 7636 | R   | Гармоника U3/THD U3 min  | V/% |
| 7274 | 7637 | R   | Гармоника U3/THD U3 max  | V/% |
| 7276 | 7638 | R   | Гармоника I1/THD I1 min  | A/% |
| 7278 | 7639 | R   | Гармоника I1/THD I1 max  | A/% |
| 7280 | 7640 | R   | Гармоника I2/THD I2 min  | A/% |
| 7282 | 7641 | R   | Гармоника I2/THD I2 max  | A/% |
| 7284 | 7642 | R   | Гармоника I3/THD I3 min  | A/% |
| 7286 | 7643 | R   | Гармоника I3/THD I3 max  | A/% |
| 7288 | 7644 | R   | Косинус угла между U1 и I1 min                                 | -   |
| 7290 | 7645 | R   | Косинус угла между U1 и I1 max                                 | -   |
| 7292 | 7646 | R   | Косинус угла между U2 и I2 min                                 | -   |
| 7294 | 7647 | R   | Косинус угла между U2 и I2 max                                 | -   |
| 7296 | 7648 | R   | Косинус угла между U3 и I3 min                                 | -   |
| 7298 | 7649 | R   | Косинус угла между U3 и I3 max                                 | -   |
| 7300 | 7650 | R   | Средний 3х-фазный косинус угла min                             | -   |
| 7302 | 7651 | R   | Средний 3х-фазный косинус угла max                             | -   |
| 7304 | 7652 | R   | Угол между U1 и I1 min   | °   |
| 7306 | 7653 | R   | Угол между U1 и I1 max   | °   |
| 7308 | 7654 | R   | Угол между U2 и I2 min   | °   |
| 7310 | 7655 | R   | Угол между U2 и I2 max   | °   |
| 7312 | 7656 | R   | Угол между U3 и I3 min   | °   |
| 7314 | 7657 | R   | Угол между U3 и I3 max   | °   |
| 7316 | 7658 | R   | Ток в нейтрали min   | A   |
| 7318 | 7659 | R   | Ток в нейтрали max   | A   |
| 7800 | 7660 | R   | U1 – гармоника 2   | %   |
| ...  | ...  | ... | ...  | ... |
| 7838 | 7679 | R   | U1 – гармоника 21  | %   |
| 7840 | 7680 | R   | U2 – гармоника 2   | %   |
| ...  | ...  | ... | ...  | ... |
| 7878 | 7699 | R   | U2 – гармоника 21  | %   |
| 7880 | 7700 | R   | U3 – гармоника 2   | %   |
| ...  | ...  | ... | ...  | ... |
| 7918 | 7719 | R   | U3 – гармоника 21  | %   |
| 7920 | 7720 | R   | I1 – гармоника 2   | %   |
| ...  | ...  | ... | ...  | ... |
| 7958 | 7739 | R   | I1 – гармоника 21  | %   |
| 7960 | 7740 | R   | I2 – гармоника 2   | %   |
| ...  | ...  | ... | ...  | ... |
| 7998 | 7759 | R   | I2 – гармоника 21  | %   |
| 8000 | 7760 | R   | I3 – гармоника 2   | %   |
| ...  | ...  | ... | ...  | ... |
| 8038 | 7779 | R   | I3 – гармоника 21  | %   |
| 8040 | 7780 | R   | Потребленная заказанная энергия                                | %   |

При выходе значения за нижний предел записывается значение -1e20, при выходе за верхний предел – записывается значение 1e20.

## 8. ИНДИКАЦИЯ ОШИБОК И ОТКАЗОВ

При эксплуатации прибора могут появиться следующие сообщения об ошибках:

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Err1</b>            | Слишком малые значения напряжения или тока для измерения:<br>P <sub>f<sub>i</sub></sub> , tgφ <sub>i</sub> , cos, THD, гармоники < 10% U <sub>n</sub><br>P <sub>f<sub>i</sub></sub> , tgφ <sub>i</sub> , cos, < 1% I <sub>n</sub><br>THD, гармоники < 10% I <sub>n</sub><br>f < 10% U <sub>n</sub><br>I <sub>(n)</sub> < 10% I <sub>n</sub> |
| <b>bAd Freq</b>        | При изменении гармоник и THD, если частота находится вне интервала 48 – 52 Hz для 50 Hz и 58 – 62 Hz для 60 Hz  |
| <b>Err bat</b>         | Выход из строя батареи часов реального времени прибора. Измерение проводится после включения питания и ежедневно в 0:00. Сообщение убирается при нажатии на кнопку  и вновь появляется при новом включении прибора.                                    |
| <b>Err CAL, Err EE</b> | Сообщение появляется при повреждении памяти прибора. В подобных случаях прибор необходимо отправить производителю.  |
| <b>Err Par</b>         | Сообщение появляется при некорректном задании рабочих параметров прибора. Возврат на заводские настройки осуществляется из меню или через RS-485. Сообщение убирается при нажатии на кнопку  .   |
| <b>Err Enrg</b>        | Сообщение появляется при некорректных значениях энергии. Сообщение убирается при нажатии на кнопку  . Ошибочные значения энергии сбрасываются.   |
| <b>Err L2 L3</b>       | Ошибка фазовой последовательности, необходимо поменять подключение фазы 2 и фазы 3.   |
| — — — — или — — — —    | Выход измеряемого значения за нижний предел измерительного диапазона.   |
| - - - - или - - - -    | Выход измеряемого значения за верхний предел измерительного диапазона.  |

## 9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### Измерительные диапазоны и допустимые погрешности

Таблица 12

| Измеряемое значение                                    | Диапазон индикации                  | Измерительный диапазон             | L1 | L2 | L3 | □ | Основная погрешность |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|----|----|----|---|----------------------|
| Ток I/5A<br>L1..L3                                     | 0.00..60 kA                         | 0.02..6 A~                         | •  | •  | •  |   | ± 0.2%               |
| Напряжение L-N   | 0.0..1.04 MV                        | 2.9..276 V~                        | •  | •  | •  |   | ± 0.2%               |
| Напряжение L-L   | 0.0..1.92 MV                        | 10...480 V~                        | •  | •  | •  |   | ± 0.5%               |
| Частота  | 47.0..63.0 Hz                       | 47.0..63.0 Hz                      | •  | •  | •  |   | ± 0.2%               |
| Активная мощность                                      | -9999 MW..0.00 W<br>..9999 MW       | -1.65 kW..1.4 W<br>..1.65 kW       | •  | •  | •  | • | ± 0.5%               |
| Реактивная мощность                                    | -9999 Mvar..0.00 var<br>..9999 Mvar | -1.65 kvar..1.4 var<br>..1.65 kvar | •  | •  | •  | • | ± 0.5%               |
| Полная мощность  | 0.00 VA..9999 MVA                   | 1.4 VA..1.65 kVA                   | •  | •  | •  | • | ± 0.5%               |
| Коэффициент мощности PF                                | -1..0..1                            | -1..0..1                           | •  | •  | •  | • | ± 2%                 |
| tgφ  | -1.2..0..1.2                        | -1.2..0..1.2                       | •  | •  | •  | • | ± 2%                 |
| cosφ   | -1...1                              | -1..1                              | •  | •  | •  | • | ± 1%                 |
| φ  | -180...180                          | -180...180                         | •  | •  | •  |   | ± 0.5%               |
| Импортируемая активная энергия                         | 0..99 999 999,9 kWh                 |                                    |    |    |    | • | ± 0.5%               |
| Экспортируемая активная энергия                        | 0..99 999 999,9 kWh                 |                                    |    |    |    | • | ± 0.5%               |
| Реактивная энергия с индуктивным запаздыванием по фазе | 0..99 999 999,9 kVarh               |                                    |    |    |    | • | ± 0.5%               |
| Реактивная энергия с емкостным опережением по фазе     | 0..99 999 999,9 kVarh               |                                    |    |    |    | • | ± 0.5%               |
| Коэффициент THD  | 0...400%                            | 0...400%                           | •  | •  | •  |   | ± 5%                 |

\*В зависимости от заданного коэффициента  $tr_U$  (коэффициент трансформации по напряжению: 0.1...4000.0) и  $tr_I$  (коэффициент трансформации по току: 1...10000).

**Важно!** Для корректного измерения тока необходимо, чтобы напряжение хотя бы одной фазы было бы выше  $0.05 U_n$ .

#### Потребляемая мощность

- цепь питания
- цепь напряжения
- цепь тока

≤ 6 VA

≤ 0.05 VA

≤ 0.05 VA

#### Поле индикации

LCD индикатор 3.5"

#### Релейный выход

Реле, NO (замыкающие) контакты

максимальная нагрузка 250 V~/0.5 A~ (AC1)

ток 0(4)...20...24 mA

#### Аналоговый выход

сопротивление нагрузки ≤ 250 Ω

разрешающая способность 0.01% диапазона

|  |  |
|--|--|
| <b>Последовательный интерфейс RS-485</b>   | основная погрешность 0.2%<br>Адрес 1...247<br>Формат: 8N2, 8E1, 8O1, 8N1<br>Скорость передачи данных:<br>4.8, 9.6, 19.2, 38.4 килобит/с<br>Протокол передачи данных: MODBUS RTU<br>Максимальное время отклика: 600 мс<br>(запросы по архиву)   |
| <b>Импульсный выход</b>  | Выход О/С типа (NPN), пассивный, класса А по EN 62053-31,<br>напряжение питания 18...27 V,<br>ток 10...27 mA   |
| <b>Коэффициент пересчета для выхода ОС типа</b>  | 5000 – 20000 имп./kWh вне зависимости от установленных значений tr <sub>U</sub> , tr <sub>I</sub>  |
| <b>Гарантированная степень защиты</b><br>с лицевой стороны прибора<br>со тыльной стороны прибора | IP 65<br>IP 20   |
| <b>Вес</b>   | 0.3 кг   |
| <b>Габариты прибора</b>  | 96 x 96 x 77 мм  |
| <b>Номинальные условия эксплуатации прибора:</b>   |  |
| - напряжение питания   | 85...253 V d.c. или a.c. (40...400 Hz)<br>20...40 V d.c. или a.c. (40... 400 Hz)   |
| - входной сигнал   | 0... <u>0.005...1.2I<sub>n</sub></u> ; <u>0.05...1.2U<sub>n</sub></u> для тока, напряжения<br>0... <u>0.1...1.2I<sub>n</sub></u> ; 0... <u>0.1...1.2U<sub>n</sub></u> ; для коэффициентов P <sub>f<sub>i</sub></sub> , tgφ <sub>i</sub><br>частота <u>45...63</u> Hz;<br>синусоидальный (THD ≤ 8%) |
| - коэффициент мощности   | -1...0...1   |
| - температура окружающей среды   | -25... <u>23</u> ...+55°С  |
| - температура хранения   | -30...+70°С  |
| - относительная влажность воздуха  | 25...95% (конденсация недопустима)   |
| - допустимый коэффициент амплитуды   |  |
| - по току  | 2  |
| - по напряжению  | 2  |
| - внешнее электромагнитное поле  | <u>0...40</u> ...400 A/m   |
| - кратковременная перегрузка (5 с)   |  |
| - вход напряжения  | 2 U <sub>n</sub> (max 1000 V)  |
| - вход тока  | 10 I <sub>n</sub>  |
| - рабочее положение  | любое  |
| - время стартового прогрева  | 5 мин.   |
| <b>Батарея часов реального времени</b>   | CR2032   |

### **Дополнительные погрешности (в% от основной погрешности)**

- от частоты входного сигнала < 50%
- от изменения температуры окружающей среды <50%/10°C
- для THD > 8% < 100%

### **Электромагнитная совместимость**

- устойчивость к электромагнитным помехам согласно EN 61000-6-2
- излучение электромагнитных помех согласно EN 61000-6-4

### **Требования безопасности**

согласно EN 61010-1

- изоляция между контурами основная
- категория установки III
- уровень загрязнения 2
- максимальный рабочий потенциал относительно защитного заземления:
  - для цепи питания и измерительных контуров 300 V
  - для прочих цепей 50 V
- высота над уровнем моря < 2000 м



## 10. ФОРМИРОВАНИЕ КОДА ЗАКАЗА

Таблица 13

| Анализатор параметров 3х-фазной сети ND20         | X | X | X | X | XX | X  | X |
|---|---|---|---|---|----|----|---|
| <b>Входной ток In:</b>                            |   |   |   |   |    |    |   |
| 1 A (X/1)   | 1 |   |   |   |    |    |   |
| 5 A (X/5)   | 2 |   |   |   |    |    |   |
| <b>Входное напряжение (фазное/межфазное) Un:</b>  |   |   |   |   |    |    |   |
| 3 x 57.7/100 V                                    |   | 1 |   |   |    |    |   |
| 3 x 230/400 V                                     |   | 2 |   |   |    |    |   |
| <b>Аналоговый выход по току:</b>                  |   |   |   |   |    |    |   |
| отсутствует                                       |   |   |   | 0 |    |    |   |
| программируемый выход: 0(4)...20 mA               |   |   |   | 1 |    |    |   |
| <b>Напряжение питания:</b>                        |   |   |   |   |    |    |   |
| 85...253 V d.c. или a.c. (40...400 Hz)            |   |   |   |   | 1  |    |   |
| 20...40 V d.c. или a.c. (40...400 Hz)             |   |   |   |   | 2  |    |   |
| <b>Тип исполнения:</b>                            |   |   |   |   |    |    |   |
| стандартный                                       |   |   |   |   |    | 00 |   |
| по заказу*  |   |   |   |   |    | XX |   |
| <b>Язык сопроводительной документации:</b>        |   |   |   |   |    |    |   |
| польский  |   |   |   |   |    |    | P |
| английский  |   |   |   |   |    |    | E |
| другой  |   |   |   |   |    |    | X |
| <b>Дополнительный выходной контроль:</b>          |   |   |   |   |    |    |   |
| без дополнительных требований                     |   |   |   |   |    |    | 0 |
| с сертификатом дополнительного выходного контроля |   |   |   |   |    |    | 1 |
| по заказу*  |   |   |   |   |    |    | X |

\*по согласованию с производителем

### Пример заказа:

Код: **ND20-2-2-1-1-00-E-1** означает:

- ND20** - анализатор параметров 3х-фазной сети ND20
- 2** - входной ток In: 5 A (x/5)
- 2** - входное напряжение (фазное/межфазное) Un=3 x 230/400 V
- 1** - с программируемым аналоговым выходом
- 1** - напряжение питания: 85...253 V a.c./d.c.
- 00** - стандартное исполнение
- E** - сопроводительная документация на английском языке
- 1** - с дополнительным выходным контролем

## **11. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА И ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Анализатор параметров 3х-фазной сети ND20 не требует периодического технического обслуживания.

В случае неисправности прибора:

### **1. В течение гарантийного периода (указан в гарантийном талоне) со дня покупки прибора:**

Демонтировать прибор и направить его в службу контроля качества производителя.

Если эксплуатация прибора велась в соответствии с инструкциями, производитель гарантирует бесплатный ремонт прибора.

Вскрытие корпуса прибора ведет к отмене гарантийных обязательств производителя.

### **2. По истечении гарантийного периода:**

Необходимо воспользоваться услугами сертифицированного сервисного центра.

**Наша политика состоит в непрерывном улучшении качества нашей продукции, и мы оставляем за собой право вносить изменения в дизайн и спецификацию всей нашей продукции в отношении технического усовершенствования или с целью улучшения потребительских свойств без предварительного оповещения.**

## ПРОГРАММА ОБЕСПЕЧЕНИЯ СБЫТА

- Цифровые и гистограммные щитовые измерители
- Датчики измерений
- Аналоговые щитовые измерители (DIN инструменты)
- Цифровые токоизмерительные клещи
- Промышленные регуляторы производственного процесса и уровня мощности
- Диаграммные и безбумажные самописцы
- Однофазные и трехфазные интегрирующие ваттметры
- Крупнопанельные индикаторы
- Элементы интегрированных систем
- Аксессуары для измерительных инструментов (шунты)
- Продукция индивидуального исполнения в соответствии с требованиями заказчика

## ИЗМЕРЕНИЯ

### КОНТРОЛЬ РЕГИСТРАЦИЯ

### **Мы также предлагаем следующие производственные услуги:**

- Литье под давлением из алюминиевых сплавов
- Точное машиностроение и детали из термопласта
- Выполнение работ по субподрядам на электронные приборы
- Аналоговые щитовые измерители (DIN инструменты)
- Литье под давлением и прочий инструментарий

### **Уровень качества**

**В соответствии с требованиями международных стандартов ISO 9001 и ISO 14001.**

Все наши приборы имеют знак СЕ.

Для получения более подробной информации просьба писать или звонить в наш экспортный отдел.

ND20-04/11-RU



**Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych - LUMEL S.A.**

ul. Sulechowska 1

65-022 Zielona Góra – Poland

Tel.: (48-68) 32 95 1 00 (exchange)

Fax: (48-68) 32 95 1 01

e-mail: [lumel@lumel.com.pl](mailto:lumel@lumel.com.pl)

<http://www.lumel.com.pl>

Export Department:

Tel.: (48-68) 329 53 02

Fax: (48-68) 325 40 91

[export@lumel.com.pl](mailto:export@lumel.com.pl)

