



Анализатор параметров сети типа ND10



Руководство по эксплуатации

Содержание

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА.....	3
2. КОМПЛЕТ ПОСТАВКИ.....	4
3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
4. МОНТАЖ.....	4
5. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА.....	6
6. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИБОРА ND10.....	9
7. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	23
8. ИНТЕРФЕЙС RS-485.....	25
9. ИНДИКАЦИЯ ОШИБОК И ОТКАЗОВ.....	38
10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	40
11. ФОРМИРОВАНИЕ КОДА ЗАКАЗА.....	45

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

ND10 - 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 ND10 позволяет контролировать и оптимизировать электрооборудование, системы и промышленные установки.

Анализатор ND10 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), THD. Также рассчитывается значение тока в нейтральном проводе на основе векторов фазных токов. 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 прибор сигнализирует о неправильной последовательности чередования фаз.

Прибор питается от измеряемой цепи.

Имеет гальваническую развязку следующих цепей:

- Входов тока и напряжения
- RS-485
- Импульсного выхода.

2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки анализатора ND10 входит:

Анализатор ND10	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Гарантийный талон	1 шт.
Прокладка передней панели	1 шт.
Держатели для фиксации прибора на щите	4 шт.

3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

По технике безопасности прибор ND10 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.
- Перед включением питания следует проверить правильность подключения прибора к сети.
- Вскрытие корпуса прибора в течение гарантийного периода приводит 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 обслуживающего персонала.

4. МОНТАЖ

Анализатор ND10 предназначен для установки на щит при помощи держателей. Способ фиксации показан на рис.1.

Внешние габариты корпуса: 96 х 96 х 77 мм. С тыльной стороны прибора имеется ряд винтовых клемм для подключения внешних проводов сечением до 2.5 мм².

В щите необходимо подготовить монтажное отверстие размером $92.5^{+0.6}$ х $92.5^{+0.6}$. 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.

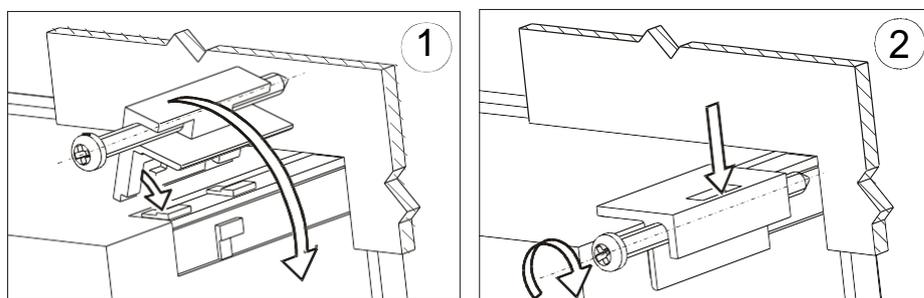


Рис. 1. Закрепление прибора на щите

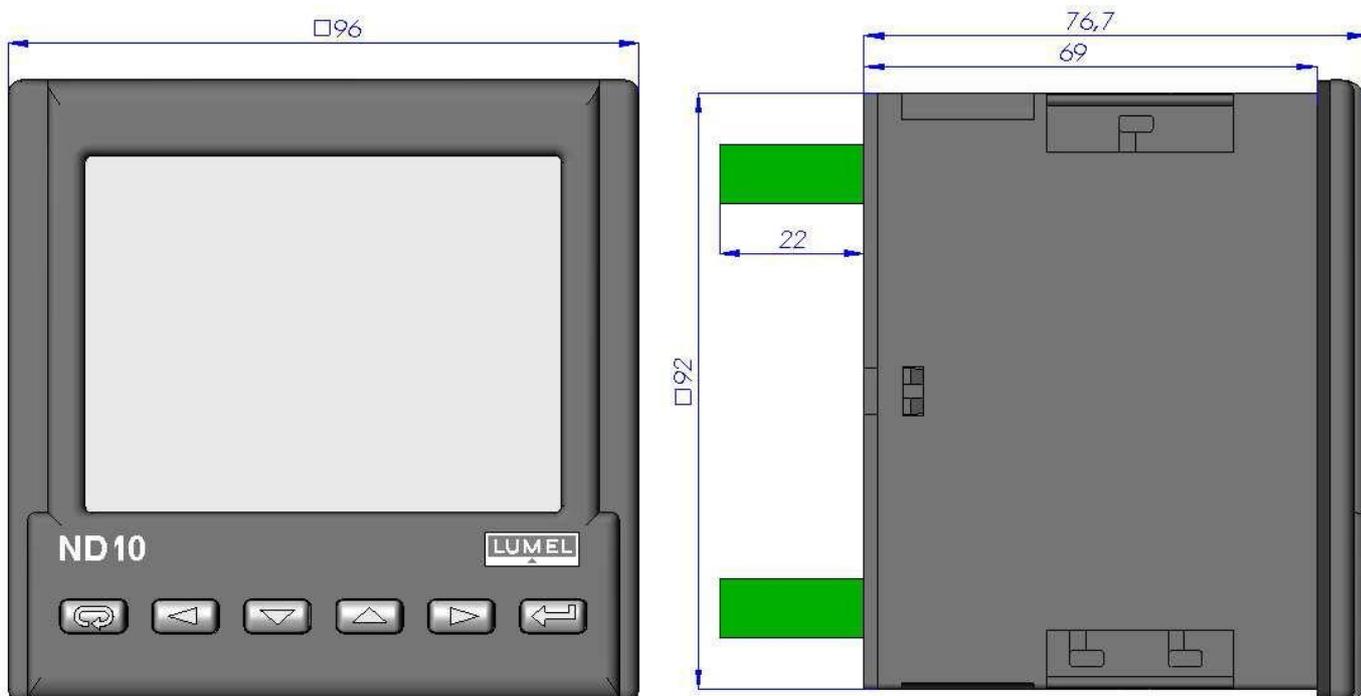


Рис. 2. Внешние габариты прибора

5. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

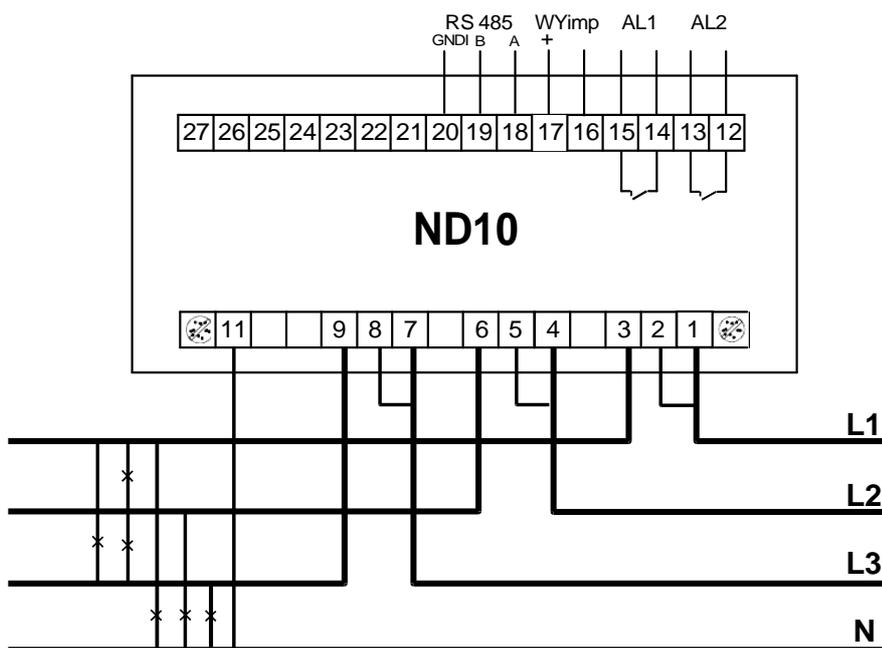
5.1 Токовые входы

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 бывают: 1 А или 5 А.

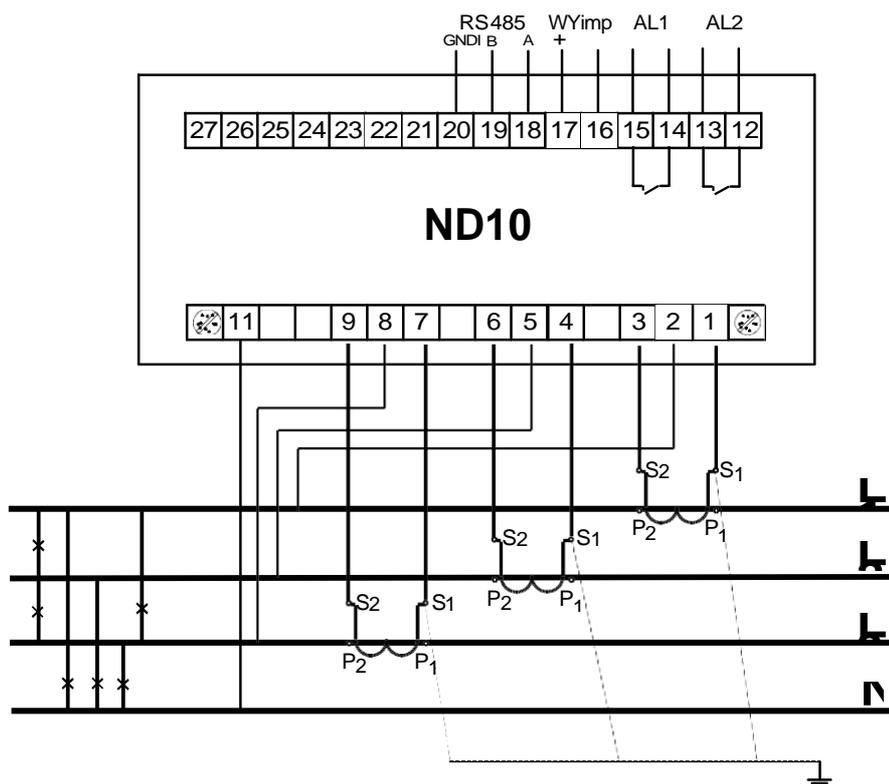
5.2 Входы напряжения

Отображаемые значения напряжения автоматически рассчитываются, используя заданный коэффициент трансформации для внешнего трансформатора напряжения. Входы напряжения определяются следующим образом: 3 x 57.7/100 V, 3 x 230/400 V или 3 x 290/500 V.

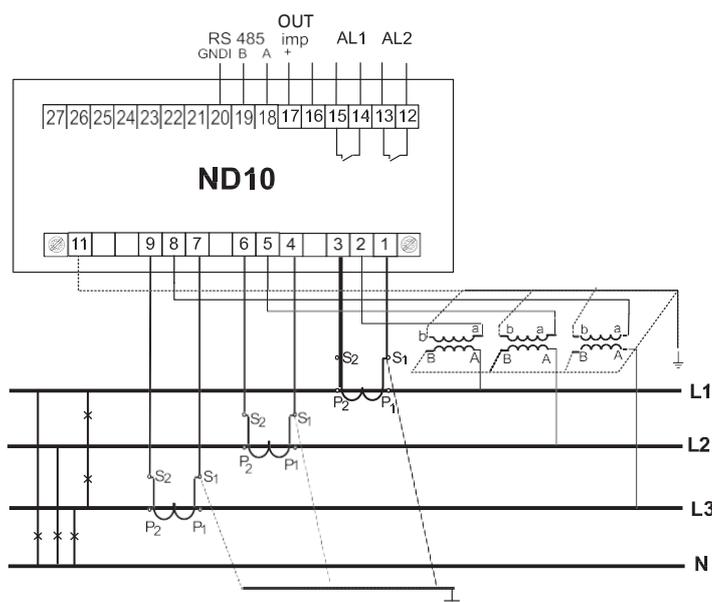
5.3 Подключение прибора



Прямое
измерение
в 4-х
проводной
сети



Полу-
косвенное
измерение
в 4-х
проводной
сети



Косвенное измерение с использованием 3-х трансформаторов тока и 3-х трансформаторов напряжения в 4-х проводной сети

6. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИБОРА ND10

6.1 Фронтальная панель прибора



Рис. 5. Фронтальная панель

1– кнопка выхода – ESC
2– кнопка для перемещения влево
3– кнопка уменьшения значения
4– кнопка увеличения значения
5 – кнопка для перемещения вправо
6 – кнопка подтверждения ENTER
7 – указатели цифровой передачи данных
8–указатель аварий
9– блок отображения THD и защиты
10– символ отображения значения THD
11- указатели коэффициента мощности и tgφ

12– символ отображения активной мощности
13 – символ безопасного меню
14 – поле отображаемых величин
15 – указатели 3-х фазных значений
16 – множители основных значений
17 – поле для отображения основных значений
18 – указатели минимальных/максимальных значений
19 – указатели принадлежности к различным фазам
20– указатели типа энергии, мощности

6.2 Экранные сообщения при включении питания

После подачи напряжения питания прибора выполняется тест дисплея и отображается тип прибора ND10, сборка и текущая версия программного обеспечения.



где r n.nn – номер текущей версии программного обеспечения или номер специальной сборки.

b n.nn – версия загрузчика

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. Нажатие кнопок  (лево) или  (право) позволяет пользователю переключаться между базовыми величинами (таблица 1). Нажатие кнопки  (вниз) - отображение минимального значения и нажатие кнопки  (вверх) - отображение максимального значения. При нажатии на кнопку  ESC – происходит сброс макс. и миним. значений. Когда нажаты одновременно кнопки  и  отображаются средние 3-х фазные значения вместе с минимальными и максимальными значениями (см. таблицу 2).

С помощью интерфейса RS-485 задаются значения для просмотра.

Ошибки описаны в разделе 8.

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

Базовые значения отображаются в поле 17 (рис. 5.). Опции (параметры) представлены в таблице 1. Их отображение может быть отключено в регистре 4056 через RS485. Перевод этого параметра в значение off (от U к tg) отключает отображение соответствующих средних/3-х фазных значений.

Таблица 1

Отображаемые символы		L ₁ ,V L ₂ , L ₃	L ₁₂ ,V L ₂₃ , L ₃₁	L ₁ ,A L ₂ , L ₃	L ₁ , W L ₂ , L ₃	L ₁ ,Var L ₂ , L ₃	L ₁ ,VA L ₂ , L ₃	L ₁ ,PF L ₂ , L ₃	L ₁ ,tg L ₂ , L ₃	kWh
Отображаемые значения	ряд 1	U1	U12	I1	P1	Q1	S1	PF1	tg1	Потреб. актив. энергия
	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

продолжение таблицы 1

Отображаемые символы		- , kWh	\overline{m} kVarh	$\overline{+}$ kVarh	L ₁ , THD U L ₂ , L ₃	L ₁ , THD I L ₂ , L ₃ ,
Отображаемое значение	ряд 1	Экспортируемая активная энергия	Реактивная энергия (индуктивн.) «+»	Реактивная энергия (индуктивн.) «-»	THD U1 %	THD I1 %
	ряд 2				THD U2 %	THD I2 %
	ряд 3				THD U3 %	THD I3 %
Индикация		опционально	опционально	опционально	опционально	опционально

Отображ. символы		HZ	3L, W P _{AVG}	A	%	Дата/время
Отображаемое значение	ряд 1	f(L3)	$\Sigma P_{3-phase}$ (15, 30 или 60 мин.)	I _(M)	Заказанная мощность потребления (15, 30 60 мин.)	Год
	ряд 2	min	min	min		Месяц, день
	ряд 3	max	max	max		Часы : минуты
Индикация		опцион	опцион	опцион.	опцион.	опционально

Средние значения и соответствующие минимальные и максимальные значения. Таблица 2

Отображ. символы		3L, V	3L, V	3L, A	3L, W	3L, Var	3L, VA	3L, PF	3L, tg
Отображаемое значение	ряд 1	U _{LNav.} 3-phase	U _{LLav.} 3-phase	I _{lav.} 3-phase	P	Q	S	PF	tg
	ряд 2	min	min	min	min	min	min	min	min
	ряд 3	max	max	max	max	max	max	max	max

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 $< P_{3-phase}$ 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.

Когда аварии активируются, символы отображаются А1 и/или А2. Когда аварии выключены, и триггер аварий включен, мигают символы А1 и/или А2.

6.4 Рабочие режимы

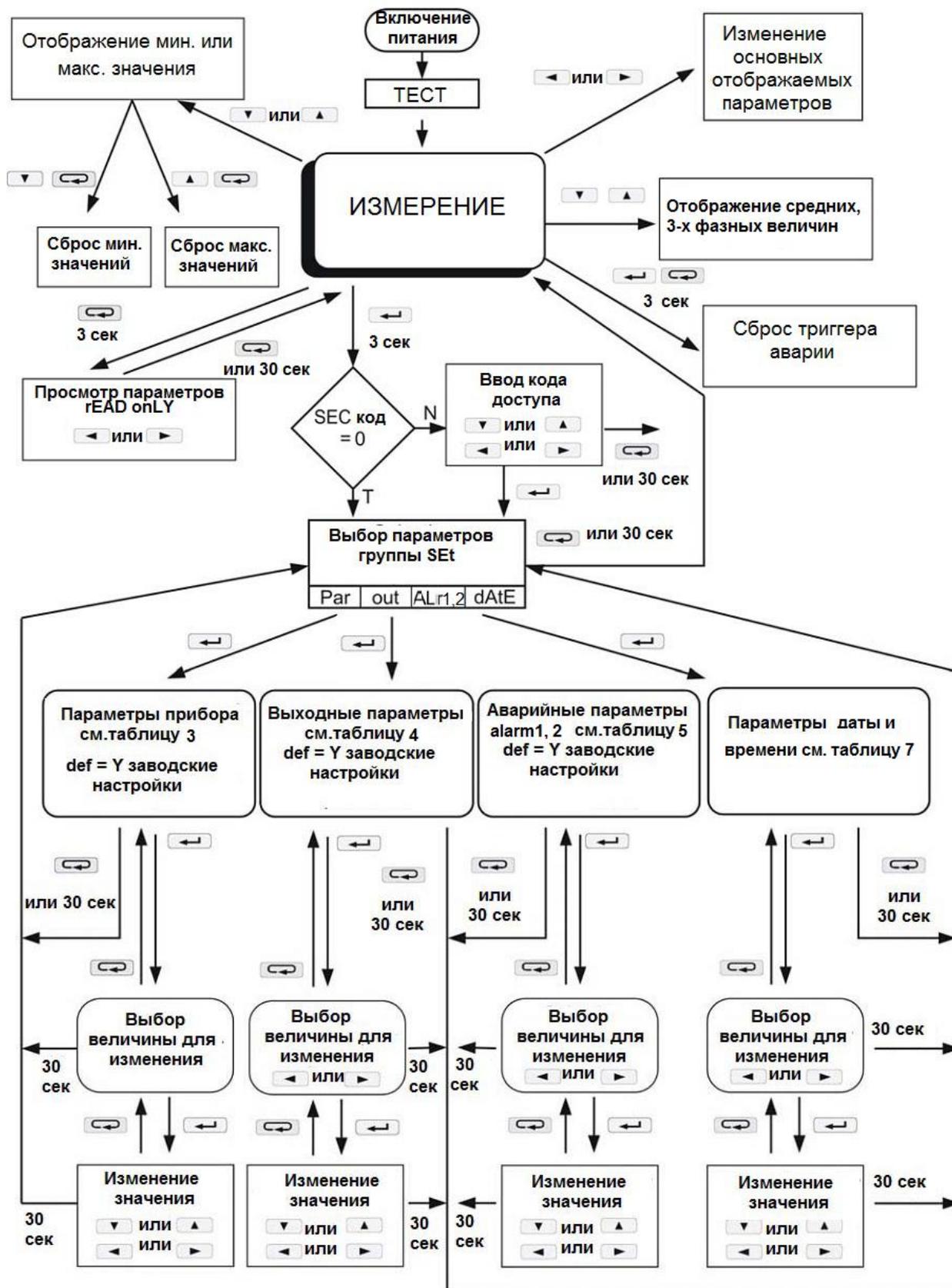


Рис. 7. Рабочие режимы анализатора ND10

6.5 Установка параметров

Для конфигурирования анализатора ND10 используется свободное программное обеспечение LPCon, доступное для пользователя на веб-сайте LUMEL: 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 удержания в течение 3-х секунд кнопки .

6.5.1 Задание параметров анализатора ND10

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, 1...60000	0 – ввод кода не требуется	0
2	Коэффициент преобразования	tr_l	1...10000		1
3	Коэффициент преобразования	tr_U	0.1...4000.0		1
4	Синхронизация средней активной мощности	Syn	15, c_15, c_30, c_60	Синхронизация средней активной мощности: 15 – “скользящее среднее” на интервале 15 мин c_15 – синхронизация измерений по времени каждые 15 мин c_30 – синхронизация измерений по времени каждые 30 мин c_60 – синхронизация измерений по времени каждые 60 мин	15
5	Хранение минимальных и максимальных значений вместе с ошибками	erLi	oFF, on	oFF – хранение только корректных значений (в пределах измерительного диапазона) on – хранение также ошибочных измерений (значения в регистрах 1e20 и -1e20)	oFF
6	Способ расчета реактивной энергии	En_q	cAP, sIGn	cAP – индуктивная и емкостная энергия sIGn – положительная и отрицательная энергия	cAP
7	Подсветка индикатора	diSP	oFF, 1...60, on	off – выключена, on – включена, 1...60 – время в секундах поддержания подсветки после инициации кнопкой	on
8	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
9	Сброс средней активной мощности	PA 0	no, yES	yES – сброс мощности	no
10	Заданная мощность	PAor	0...144.0	Заданная мощность для оценки потребления мощности в % от номинального значения	100.0
11	Стандартные параметры	dEf	no, yES	Возврат к стандартным параметрам группы	no

Автоматический сброс энергии осуществляется следующим образом:

- для активной энергии - при изменении коэффициента трансформации по напряжению или по току;
- для реактивной энергии - при изменении коэффициента трансформации по напряжению или по току; при изменении способа расчета реактивной мощности;

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 ND10

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

Таблица 4

№	Наименование параметра	Обозначение	Диапазон	Описание	Значение по умолчанию
1	Число импульсов.	lo_n	5000 ... 20000	Число импульсов на kWh	5000
2	Адрес в сети MODBUS	Adr	1 ... 247		1
3	Формат передачи данных	trYb	8n2, 8e1, 8o1, 8n1		8n2
4	Скорость передачи данных	bAUd	4.8 k, 9.6 k, 19.2 k, 38.4 k		9,6 k
5	Стандартные параметры	dEf	no, yES	Возврат к стандартным заводским параметрам	no

6.5.3 Задание аварийных параметров ND 10

Для задания аварийных параметров необходимо выбрать режим **ALr 1** или **ALr 2** 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)	A1_n, A2_n	Таблица 6		P
2	Тип аварии	A1_t, A2_t	n-on, n-oFF, on, oFF, Hon, HoFF, AL1-3	Рис.9	n-on
3	Нижний аварийный предел входного диапазона	A1oF, A2oF	-144.0...144.0	в % от номинального значения	99.0
4	Верхний аварийный предел входного диапазона	A1on, A2on	-144.0...144.0	в % от номинального значения	101.0
5	Задержка включения аварии	A1dt, A2dt.	0 ... 900	в секундах (для величин A1_n=P_ord, задержка когда авария активирована)	0

продолжение таблицы 5

N	Наименование параметра	Символ параметра	Диапазон	Описание	Значение по умолчанию
6	Триггер аварийной сигнализации	A1_S, A2_S.	oFF, on	Если функция триггера включена, после ликвидации аварии сигнальные диоды не гаснут автоматически, а начинают мигать. Погасить их можно вручную с помощью комбинации кнопок  и  (3 сек.). 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	A1_b, A2_b.	0 ... 900	в секундах	0
8	Стандартные параметры	dEf	no, yES	Возврат к стандартным (заводским) параметрам данной группы.	no

Запись ALon < ALoF ведет к отключению аварии.

Выбор отображаемой величины.

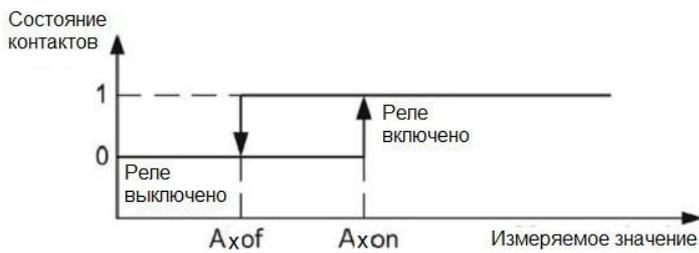
Таблица 6

№/ 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	$U_n [V]^*$
02	I_1	фазный ток для L1	$I_n [A]^*$
03	P_1	активная мощность для L1	$U_n \times I_n \times \cos(0^\circ) [W]^*$
04	q_1	реактивная мощность для L1	$U_n \times I_n \times \sin(90^\circ) [var]^*$
05	S_1	полная мощность для L1	$U_n \times I_n [VA]^*$
06	PF1	коэффициент активной мощности для L1	1
07	tg1	tgφ для L1	1
08	U_2	фазное напряжение для L2	$U_n [V]^*$
09	I_2	фазный ток для L2	$I_n [A]^*$
10	P_2	активная мощность для L2	$U_n \times I_n \times \cos(0^\circ) [W]^*$
11	q_2	реактивная мощность для L2	$U_n \times I_n \times \sin(90^\circ) [var]^*$
12	S_2	полная мощность для L2	$U_n \times I_n [VA]^*$
13	PF2	коэффициент активной мощности для L2	1
14	tg2	tgφ для L2	1
15	U_3	фазное напряжение для L3	$U_n [V]^*$
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	$2 \times U_n \times I_n \cos(0^\circ) [W]^*$

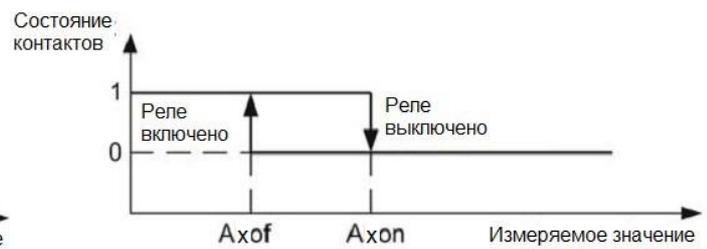
продолжение таблицы 6

№/ значение в регистре 4015	Отображаемая величина	Тип величины	Значение для процентного преобразования аварийных и выходных значений (100%)
35	P_ord	Доля заданной активной мощности (потребленная энергия)	100%
36	I_ne	Ток в нейтральном проводе	I_n [A] *

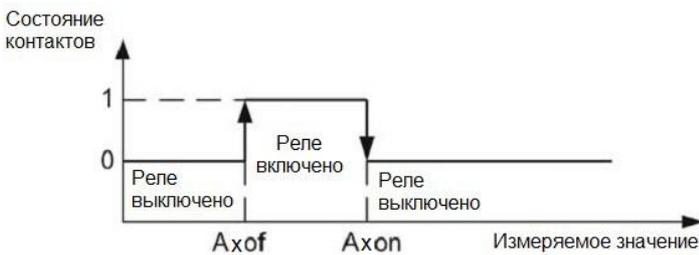
* U_n, I_n – номинальные значения напряжения и тока



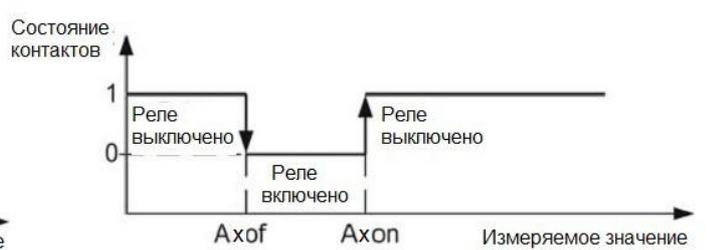
a) n-on



b) n-OFF



c) On



d) OFF

Рис. 9. Типы аварий: a),b) нормальный c) вкл. d) выкл.

Прочие типы аварий:

N-on – всегда включено;

N-oFF – всегда отключено.

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 – 100%

3100 W – A1oF%

3450 W – 100%

3800 W – A1on%

Таким образом: A1on = 110% A1oF = 90%

Настройки: отображаемая величина: **P**; тип аварии: **n-on**, A1on 110, A1oF 90.0.

6.5.4 Установка даты и времени на ND10.

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

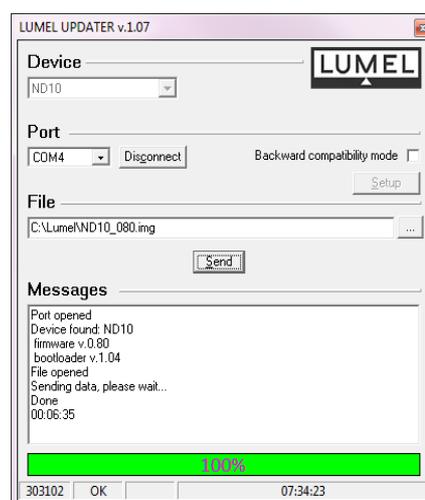
N	Наименование параметра	Символ параметра	Диапазон	Значение по умолчанию
1	Часы, минуты	t_H	0...23, 0...59	0.00
2	Месяц, день	t_d	1...12, 1...31	1.01
3	Год	t_y	2001...2100	2001

7 ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Прибор ND10 (с цифровым выходом) позволяет обновлять прошивку через ПК с установленной программой LPCon. LPCon доступна бесплатно на сайте www.lumel.com.pl. Обновление возможно если PC подключён к RS485 через USB конвертер, например, через конвертер PD10.



a)



b)

**Рис. 10. Вид окна программы:
a) LPCon, b) обновление ПО**

Важно! Обновление ПО автоматически возвращает настройки прибора к настройкам по умолчанию (заводским), поэтому необходимо сохранить настройки прибора перед обновлением.

После запуска программы LPCon необходимо установить опции последовательного порта, скорость, режим и адрес прибора. Далее, выбрать прибор ND10 в меню *устройств* и щёлкнуть иконку *Read* для чтения всех заданных параметров (необходимо для последующего восстановления). После выбора *обновления ПО устройства* через опцию меню *Upgrade* появится окно *Lumel Updater (LU)* – Рис. 10 b, нажать *Connect*. В

информационном окне сообщений отобразится информация о процессе обновления. Если порт открыт корректно, появится сообщение *Port opened*. Обновление может быть произведено с помощью 2-х методов: удалённо через LU (используя настройки LPCon: адрес, режим, скорость, СОМ порт) или с помощью нажатия кнопки на приборе (в режиме загрузчика, кнопка обновления  используется для установки параметров связи на приборе по умолчанию). На приборе отображается сообщение "boot" и версия ПО, программа LU отображает сообщение *Device found*, отображается имя и версия ПО подключенного устройства. Укажите файл обновления прибора. Если файл открыт корректно, на дисплее появится сообщение *File opened*. Нажмите кнопку *Send*. Когда обновление прибора успешно завершено, настройки возвращаются к настройкам по умолчанию и прибор переходит в режим нормальной работы, на дисплее появляется сообщение Готово. После закрытия окна LU, кликните иконку *Save* для сохранения считанных параметров. Текущая версия ПО может быть проверена через LPCon путём считывания *Device information*.

Важно! Отключение прибора во время процесса обновления может привести к необратимому повреждению!

8 ИНТЕРФЕЙС RS-485

Параметры последовательного интерфейса ND10.

- идентификатор 0хСВ
- адрес прибора 1..247
- скорость передачи 4.8, 9.6, 19.2, 38.4 к бит/с,
- рабочий формат Modbus RTU,
- информационный пакет 8N2, 8E1, 8O1, 8N1,
- макс. время отклика 750 ms.
- максимальное количество считываемых регистров за один запрос
 - 40 для 4-х байтовых регистр.,
 - 80 для 2-х байтовых регистр.,
- реализуемые функции
 - 03,06,16, 17,
 - 03 чтение регистров,
 - 06 запись в 1-ый регистр,
 - 16 запись в регистры,
 - 17 идентиф. устройства

Стандартные параметры: адрес 1, скорость передачи данных 9.6 кбит/с, RTU 8N2,

Карта регистров прибора ND10

В анализаторе ND10 данные хранятся в 16-bit и 32-bit регистрах. Переменные процессов и параметры прибора размещены в адресном пространстве регистров в зависимости от типа переменной. Биты в 16-bit регистрах нумеруются от младшего к старшему (b0-b15). 32-bit регистры содержат значения с плавающей точкой по стандарту IEEE-754. Последовательность для 3210 байт – старший передаётся первым.

Таблица 8

Диапазон адресов	Тип значения	Описание
4000 – 4057	целое (16 bits)	Размещается в 16-bit регистре. Описание регистров представлено в таблице 9. Регистры для чтения и записи.
6000 – 6319	с плавающей точкой (2x16 bits)	Размещается в 2-х последовательных 16-bit регистрах. Регистры содержат те же данные, что 32-bit регистры диапазона 7500– 7659. Регистры только для чтения. Последовательность битов (1-0-3-2)
7000 – 7319	с плавающей точкой (2x16 bits)	Размещается в 2-х последовательных 16-bit регистрах. Регистры содержат те же данные, что 32-bit регистры диапазона 7500– 7659. Регистры только для чтения. Последовательность битов (3-2-1-0)
7500 – 7659	с плавающей точкой (32 bits)	Размещается в 32-bit регистре. Описание регистров в таблице 10. Регистры для чтения.

Таблица 9

Адрес регистра	Функция	Диапазон	Описание	По умолчанию
4000	RW	0 ... 60000	Защита – код доступа	0
4001			зарезервирован	
4002	RW	0...1200 [%..]	Средняя заданная мощность *10 номинальных сигналов.	1000
4003	RW	1 ... 10000	Коэффициент токового трансформатора	1
4004	RW	1 ... 40000	Коэффициент трансформатора напряжения *10	10
4005	RW	0..3	Синхронизация средней активной мощности: 0 - 15-минутное скользящее окно 1 – измерение синхронизируется по времени, каждые 15 мин. 2– измерение синхронизируется по времени, каждые 30 мин 3– измерение синхронизируется по времени, каждые 60 мин,	0
4006			зарезервирован	
4007	RW	0.1	Сохранение минимальных и максимальных значений: 0 – без ошибок, 1 – с ошибками.	0
4008			зарезервирован	
4009	RW	0.1	Метод расчёта реактивной энергии: 0 – индуктивная и ёмкостная энергии 1 – положительная и отрицательная	0
4010	RW	0 ... 61	Подсветка экрана: 0 – выключена, 1-60 – время действия подсветки в секундах после включения подсветки кнопкой; 61 – всегда включена	61
4011	RW	0 ... 3	Сброс счетчиков энергии: 0 – без изменений, 1 – сброс активной энергии, 2 – сброс реактивной энергии, 3 – сброс всей энергии	0
4012	RW	0.1	Сброс средней активной мощности	0

продолжение таблицы 9

Адрес регистра	Функция	Диапазон	Описание	По умолчанию
4013			Зарезервирован	
4014	RW	0.1	Сброс минимальных и максимальных значений	0
4015	RW	0.1..35	Величина на релейном аварийном выходе №1 (код– см.таблицу 6)	24
4016	RW	0..5	Тип выхода 1: 0 – n-on, 1– n-oFF, 2 – on, 3 – oFF, 4 – H-on, 5 – H-oFF	0
4017	RW	-1440..0..1440 [‰]	Нижнее значение включения аварии №1 номинального входного диапазона	990
4018	RW	-1440..0..1440 [‰]	Верхнее значение включения аварии №1 номинального входного диапазона	1010
4019	RW	0..900 с	Задержка включения аварии №1 (для AL_n = P_ord – регистр 4015=35, задержка имеет место только при включенной аварии)	0
4020	RW	0.1	Триггер аварии №1	0
4021	RW	0..900 s	Авария №1 - снятие блокировки	0
4022	RW	0.1..35	Величина на релейном аварийном выходе №2 (код в соответствии с таблицей 6)	24
4023	RW	0..5	Тип выхода 2: 0 – n-on, 1– n-oFF, 2 – on, 3 – oFF, 4 – H-on, 5 – H-oFF	0
4024	RW	-1440..0..1440 [‰]	Нижнее значение включения аварии №2 номинального входного диапазона	990
4025	RW	-1440..0..1440 [‰]	Верхнее значение включения аварии №2 номинального входного диапазона	1010
4026	RW	0..900 с	Задержка включения аварии №2 (для AL_n = P_ord – регистр 4015=35, задержка имеет место)	0
4027	RW	0.1	Триггер аварии №1	0
4028	RW	0..900 s	Авария №2 снятие блокировки	0
4029	RW	5000 ... 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 изменений параметров передачи	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	Сохранение 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

продолжение таблицы 9

Адрес регистра	Функция	Диапазон	Описание	По умолчанию
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 характером, два старших байта	
4043	R	0..65535	Реактивная энергия с индуктивным характером, два младших байта	
4044	R	0..15258	Реактивная энергия с емкостным характером, два старших байта	0
4045	R	0..65535	Реактивная энергия с емкостным характером, два младших байта	0
4046			зарезервирован	
4047			зарезервирован	
4048			зарезервирован	
4049			зарезервирован	
4050	R	0..65535	Регистр состояния – см.описание ниже	0
4051	R	0..65535	Регистр состояния 2 – см.описание ниже	0
4052			зарезервирован	
4053	R	0..65535	Серийный номер, два старших байта	-
4054	R	0..65535	Серийный номер, два младших байта	-
4055	R	0..65535	Версия программы(*100)	-
4056	RW	0..65535	Стандартные отображаемые параметры	0xFFFF
4057			зарезервировано	

В скобках [] содержатся: единица измерения или разрешение.

Энергия представлена в сотнях watt-часов (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 характером = (значение в 4042 x 65536 + значение в 4043) /10 [kVarh]

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

Регистр состояния прибора (адрес 4050, R)

Бит 15 – “1” – повреждение энергонезависимой памяти

Бит 14 - “1” – отсутствие калибровки или ошибка калибровки

Бит 13 - “1” – ошибка значения параметра

Бит 12 - “1” – ошибка значения энергии

Бит 11 - “1” – ошибка фазовой последовательности

Бит 10 - диапазон по току “0” – 1 А~; “1” – 5 А~

Бит 9	Бит 8	Диапазон по напряжению
0	0	57.7 V~
0	1	230 V~

Бит 7 – “1” – не пройден временной интервал усреднения мощности

Бит 6 – “1” – частота для расчета THD вне интервала 48-52 – для частоты 50 Hz

58-62 – для частоты 60 Hz

Бит 5 – “1” – слишком низкое напряжение для измерения частоты

Бит 4 – “1” – слишком низкое напряжение фазы С

Бит 3 – “1” – слишком низкое напряжение фазы В

Бит 2 – “1” – слишком низкое напряжение фазы А

Бит 1 – выход из строя батареи RTC

Бит 0 – состояние релейного выхода “1” – On, “0” - off

Регистр состояния 2 – характеристики реактивной мощности (адрес 4051, R):

- Bits 15 ... 12 - зарезервирован
- Bit 11 – „1” – ёмкость 3L max.
- Bit 10 – „1” – ёмкость 3L min.
- Bit 9 – „1” – ёмкость 3L
- Bit 8 – „1” – ёмкость L3 max.
- Bit 7 – „1” – ёмкость L3 min.
- Bit 6 – „1” – ёмкость L3
- Bit 5 – „1” – ёмкость L2 max.
- Bit 4 – „1” – ёмкость L2 min.
- Bit 3 – „1” – ёмкость L2
- Bit 2 – „1” – ёмкость L1 max.
- Bit 1 – „1” – ёмкость L1 min.
- Bit 0 – „1” – ёмкость L1

Регистр конфигурации отображаемых параметров стандартных значений (адрес 4056, R/W):

- Bit 15 – „1” – межфазного напряжения
- Bit 14 – „1” – реактивной мощности
- Bit 13 – „1” –полной мощности
- Bit 12 – „1” – коэффициента мощности
- Bit 11 – „1” – tg
- Bit 10 – „1” – потребляемой активной мощности
- Bit 9 – „1” – импортируемой активной мощности
- Bit 8 – „1” – реактивной ёмкостной энергии
- Bit 7 – „1” – реактивной индуктивной мощности
- Bit 6 – „1” – THD тока
- Bit 5 – „1” – THD напряжения
- Bit 4 – „1” – частоты
- Bit 3 – „1” – средней активной мощности
- Bit 2 – „1” – тока в нейтральном проводе
- Bit 1 – „1” – потреблённой упорядоченной (заказанной) мощности
- Bit 0 – „1” – времени и даты

Таблица 10

Адрес 16-битного регистра	Адрес 32-битного регистра	Функция	Описание	Единица измерения
6000/7000	7500	R	Фазное напряжение фазы L1	V
6002/7002	7501	R	Фазный ток фазы L1	A
6004/7004	7502	R	Активная мощность для L1	W
6006/7006	7503	R	Реактивная мощность для L1	var
6008/7008	7504	R	Полная мощность для L1	VA
6010/7010	7505	R	Коэффициент мощности (PF) для L1	-
6012/7012	7506	R	Отношение реактивной мощности к активной мощности	-
6014/7014	7507	R	Фазное напряжение фазы L2	V
6016/7016	7508	R	Фазный ток фазы L2	A
6018/7018	7509	R	Активная мощность для L2	W
6020/7020	7510	R	Реактивная мощность для L2	var
6022/7022	7511	R	Полная мощность для L2	VA
6024/7024	7512	R	Коэффициент мощности (PF) для L2	-
6026/7026	7513	R	Отношение реактивной мощности к активной мощности	-
6028/7028	7514	R	Фазное напряжение фазы L3	V
6030/7030	7515	R	Фазный ток фазы L3	A
6032/7032	7516	R	Активная мощность для L3	W
6034/7034	7517	R	Реактивная мощность для L3	var
6036/7036	7518	R	Полная мощность для L3	VA
6038/7038	7519	R	Коэффициент мощности (PF) для L3	-
6040/7040	7520	R	Отношение реактивной мощности к активной мощности	-
6042/7042	7521	R	Среднее 3х-фазное напряжение	V
6044/7044	7522	R	Средний 3х-фазный ток	A
6046/7046	7523	R	3х-фазная активная мощность	W
6048/7048	7524	R	3х-фазная реактивная мощность	var
6050/7050	7525	R	3х-фазная полная мощность	VA
6052/7052	7526	R	Средний коэффициент мощности (PF)	-
6054/7054	7527	R	Среднее отношение реактивной мощности к активной	-
6056/7056	7528	R	Частота	Hz
6058/7058	7529	R	Межфазное напряжение L1-2	V
6060/7060	7530	R	Межфазное напряжение L2-3	V
6062/7062	7531	R	Межфазное напряжение L3-1	V
6064/7064	7532	R	Среднее межфазное напряжение	V
6066/7066	7533	R	3х-фазная активная мощность за 15, 30, 60 мин	W
6068/7068	7534	R	THD U1	V/%
6070/7070	7535	R	THD U2	V/%
6072/7072	7536	R	THD U3	V/%
6074/7074	7537	R	THD I1	A/%
6076/7076	7538	R	THD I2	A/%
6078/7078	7539	R	THD I3	A/%
6080/7080	7540	R	Косинус угла между U1 и I1	-
6082/7082	7541	R	Косинус угла между U2 и I2	-
6084/7084	7542	R	Косинус угла между U3 и I3	-
6086/7086	7543	R	3х-фазный средний косинус угла	-
6088/7088	7544	R	Угол между U1 и I1	°
6090/7090	7545	R	Угол между U2 и I2	°
6092/7092	7546	R	Угол между U3 и I3	°

продолжение таблицы 10

Адрес 16-битного регистра	Адрес 32-битного регистра	Функция	Описание	Единица измерения
6094/7094	7547	R	Ток в нейтральном проводе (рассчитан по векторам)	A
6096/7096	7548	R	Импортируемая 3х-фазная активная энергия (число переполнений регистра 7549, сброс при превышении 99999999.9 kWh)	100 MWh
6098/7098	7549	R	Импортируемая 3х-фазная активная энергия (счет до 99999.9 kWh)	kWh
6100/7100	7550	R	Экспортируемая 3х-фазная активная энергия (число переполнений регистра 7551, сброс при превышении 99999999.9 kWh)	100 MWh
6102/7102	7551	R	Экспортируемая 3х-фазная активная энергия (счет до 99999.9 kWh)	kWh
6104/7104	7552	R	3х-фазная реактивная энергия с индуктивным запаздыванием по фазе (число переполнений регистра 7553, сброс при превышении 99999999.9 kVarh)	100 Mvarh
6106/7106	7553	R	3х-фазная реактивная энергия с индуктивным запаздыванием по фазе (счет до 99999.9 kVarh)	kvarh
6108/7108	7554	R	3х-фазная реактивная энергия с емкостным опережением по фазе (число переполнений регистра 7555, сброс при превышении 99999999.9 kVarh)	100 Mvarh
6110/7110	7555	R	3х-фазная реактивная энергия с емкостным опережением по фазе (счет до 99999.9 kVarh)	kvarh
6112/7112	7556		Зарезервирован	
6114/7114	7557		Зарезервирован	
6116/7116	7558		Зарезервирован	
6118/7118	7559		Зарезервирован	
6120/7120	7560	R	Время – часы, минуты	-
6122/7122	7561	R	Время – месяц, день	-
6124/7124	7562	R	Время - год	-
6126/7126	7563	R	Управление заказанной мощностью	%
6128/7128	7564	R	Напряжение L1 min	V
6130/7130	7565	R	Напряжение L1 max	V
6132/7132	7566	R	Напряжение L2 min	V
6134/7134	7567	R	Напряжение L2 max	V
6136/7136	7568	R	Напряжение L3 min	V
6138/7138	7569	R	Напряжение L3 max	V
6140/7140	7570	R	Ток L1 min	A
6142/7142	7571	R	Ток L1 max	A

продолжение таблицы 10

Адрес 16-битного регистра	Адрес 32-битного регистра	Функция	Описание	Единица измерения
6144/7144	7572	R	Ток L2 min	A
6147/7146	7573	R	Ток L2 max	A
6148/7148	7574	R	Ток L3 min	A
6150/7150	7575	R	Ток L3 max	A
6152/7152	7576	R	Активная мощность L1 min	W
6154/7154	7577	R	Активная мощность L1 max	W
6156/7156	7578	R	Активная мощность L2 min	W
6158/7158	7579	R	Активная мощность L2 max	W
6160/7160	7580	R	Активная мощность L3 min	W
6162/7162	7581	R	Активная мощность L3 max	W
6164/7164	7582	R	Реактивная мощность L1 min	var
6166/7166	7583	R	Реактивная мощность L1 max	var
6168/7168	7584	R	Реактивная мощность L2 min	var
6170/7170	7585	R	Реактивная мощность L2 max	var
6172/7172	7586	R	Реактивная мощность L3 min	var
6174/7174	7587	R	Реактивная мощность L3 max	var
6176/7176	7588	R	Полная мощность L1 min	VA
6178/7178	7589	R	Полная мощность L1 max	VA
6180/7180	7590	R	Полная мощность L2 min	VA
6182/7182	7591	R	Полная мощность L2 max	VA
6184/7184	7592	R	Полная мощность L3 min	VA
6186/7186	7593	R	Полная мощность L3 max	VA
6188/7188	7594	R	Коэффициент мощности (PF) L1 min	-
6190/7190	7595	R	Коэффициент мощности (PF) L1 max	-
6192/7192	7596	R	Коэффициент мощности (PF) L2 min	-

продолжение таблицы 10

Адрес 16-битного регистра	Адрес 32-битного регистра	Функция	Описание	Единица измерения
6194/7194	7597	R	Коэффициент мощности (PF) L2 max	-
6196/7196	7598	R	Коэффициент мощности (PF) L3 min	-
6198/7198	7599	R	Коэффициент мощности (PF) L3 max	-
6200/7200	7600	R	Отношение реактивной мощности к активной L1 min	-
6202/7202	7601	R	Отношение реактивной мощности к активной L1 max	-
6204/7204	7602	R	Отношение реактивной мощности к активной L2 min	-
6206/7206	7603	R	Отношение реактивной мощности к активной L2 max	-
6208/7208	7604	R	Отношение реактивной мощности к активной L3 min	-
6210/7210	7605	R	Отношение реактивной мощности к активной L3 max	-
6212/7212	7606	R	Межфазное напряжение L1-2 min	V
6214/7214	7607	R	Межфазное напряжение L1-2 max	V
6216/7216	7608	R	Межфазное напряжение L2-3 min	V
6218/7218	7609	R	Межфазное напряжение L2-3max	V
6220/7220	7610	R	Межфазное напряжение L3-1 min	V
6222/7222	7611	R	Межфазное напряжение L3-1max	V
6224/7224	7612	R	Среднее 3х-фазное напряжение min	V
6226/7226	7613	R	Среднее 3х-фазное напряжение max	V
6228/7228	7614	R	Средний 3х-фазный ток min	A
6230/7230	7615	R	Средний 3х-фазный ток max	A
6232/7232	7616	R	3х-фазная активная мощность min	W
6234/7234	7617	R	3х-фазная активная мощность max	W
6236/7236	7618	R	3х-фазная реактивная мощность min	Var
6238/7238	7619	R	3х-фазная реактивная мощность max	Var
6240/7240	7620	R	3х-фазная полная мощность min	VA

продолжение таблицы 10

Адрес 16-битного регистра	Адрес 32-битного регистра	Функция	Описание	Единица измерения
6242/7242	7621	R	3х-фазная полная мощность max	VA
6244/7244	7622	R	Коэффициент мощности (PF) min	-
6246/7246	7623	R	Коэффициент мощности (PF) max	-
6248/7248	7624	R	Отношение средней 3х-фазной реактивной мощности к активной min	-
6250/7250	7625	R	Отношение средней 3х-фазной реактивной мощности к активной max	-
6252/7252	7626	R	Частота min	Hz
6254/7254	7627	R	Частота max	Hz
6256/7256	7628	R	Среднее межфазное напряжение min	V
6258/7258	7629	R	Среднее межфазное напряжение max	V
6260/7260	7630	R	Активная мощность 3-х фазная 15,30,60 мин (min)	W
6262/7262	7631	R	Активная мощность 3-х фазная 15,30,60 мин (max)	W
6264/7264	7632	R	THD U1 min	%
6266/7266	7633	R	THD U1 max	%
6268/7268	7634	R	THD U2 min	%
6270/7270	7635	R	THD U2 max	%
6272/7272	7636	R	THD U3 min	%
6274/7274	7637	R	THD U3 max	%
6276/7276	7638	R	THD I1 min	%
6278/7278	7639	R	THD I1 max	%
6280/7280	7640	R	THD I2 min	%
6282/7282	7641	R	THD I2 max	%
6284/7284	7642	R	THD I3 min	%
6286/7286	7643	R	THD I3 max	%
6288/7288	7644	R	Косинус угла между U1 и I1 min	-
6290/7290	7645	R	Косинус угла между U1 и I1 max	-

продолжение таблицы 10

Адрес 16-битного регистра	Адрес 32-битного регистра	Функция	Описание	Единица измерения
6292/7292	7646	R	Косинус угла между U2 и I2 min	-
6294/7294	7647	R	Косинус угла между U2 и I2 max	-
6296/7296	7648	R	Косинус угла между U3 и I3 min	-
6298/7298	7649	R	Косинус угла между U3 и I3 max	-
6300/7300	7650	R	Средний 3х-фазный косинус угла min	-
6302/7302	7651	R	Средний 3х-фазный косинус угла max	-
6304/7304	7652	R	Угол между U1 и I1 min	°
6306/7306	7653	R	Угол между U1 и I1 max	°
6308/7308	7654	R	Угол между U2 и I2 min	°
6310/7310	7655	R	Угол между U2 и I2 max	°
6312/7312	7656	R	Угол между U3 и I3 min	°
6314/7314	7657	R	Угол между U3 и I3 max	°
6316/7316	7658	R	Ток в нейтрали min	A
6318/7318	7659	R	Ток в нейтрали max	A

Примечание: при выходе значения за нижний предел записывается значение -1e20, при выходе за верхний предел –записывается значение 1e20

9. ИНДИКАЦИЯ ОШИБОК И ОТКАЗОВ

При эксплуатации прибора могут появиться следующие сообщения об ошибках.

- **Err1** – слишком малые значения напряжения или тока для измерения:

P_{fi} , $tg\varphi_i$, \cos , THD	$< 10\% U_n$
P_{fi} , $tg\varphi_i$, \cos	$< 1\% I_n$
THD	$< 10\% I_n$
F	$< 10\% U_n$
$I(n)$	$< 10\% I_n$

- **bAd Freq** – при измерении гармоник и THD, если частота находится вне интервала 48 – 52 Hz для 50 Hz и 58 – 62 Hz для 60 Hz;

Err bat – 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.

Err CAL, **Err EE** – сообщение появляется при повреждении памяти прибора. В подобных случаях прибор необходимо отправить производителю.

Err PAr – 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 .

Err Enrg – сообщение появляется при некорректных значениях параметров энергии. Сообщение убирается при нажатии на кнопку . Ошибочные значения энергии сбрасываются.

- **Err L3 L2** – ошибка фазовой последовательности, необходимо поменять подключение фазы 2 и фазы 3.
- **_ _ _** – выход измеряемого значения за нижний предел измерительного диапазона.
- **- - -** – выход измеряемого значения за верхний предел измерительного диапазона

10. Технические данные

Измерительные диапазоны и допустимые погрешности

Таблица 11

Измеряемое значение	Диапазон индикации *	Измерительный диапазон	L1	L2	L3	Σ	Основная погрешность
Ток вх. 1 А 5 А	0,00 ... 1.5 kA 0,00 ... 60 kA	0,005 ... 1,200 A~ 0,025 ... 6.000 A~	•	•	•		$\pm 0,2\%$
L-Напряжение 57.7 V 230 V 290 V	0,0 ... 230.8 kV 0,0 ... 1.012 MV 0,0 ... 1.200 MV	50 ... 64 V~ 195 ... 253 V~ 246 ... 300 V~	•	•	•		$\pm 0,2\%$
L-L напряжение 100 V 400 V 500 V	0.0 ... 440 kV 0.0 ... 1.752 MV 0.0 ... 2.000 MV	85 ... 110 V~ 340 ... 440 V~ 425 ... 520 V~	•	•	•		$\pm 0,5\%$
Частота	47.0 ... 63.0 Hz	47,0 ... 63.0 Hz	•	•	•		$\pm 0,2\%$
Активная мощность	-9999 MW ... 0,00 W ... 9999 MW	-1,52 kW ... 1,0W ... 1,52 kW	•	•	•	•	$\pm 0,5\%$
Реактивная мощность	-9999 Mvar ... 0,00 var ... 9999 Mvar	-1,52 kvar ... 1,0 var ... 1,52 kvar	•	•	•	•	$\pm 0,5\%$
Полная мощность	0,00 VA ... 9999 MVA	1,0 VA ... 1,52 kVA	•	•	•	•	$\pm 0,5\%$
Коэффициент мощности PF	-1 ... 0 ... 1	-1 ... 0 ... 1	•	•	•	•	$\pm 1 \%$
tgφ	-1.2 ... 0 ... 1.2	-1,2 ... 0 ... 1.2	•	•	•	•	$\pm 1 \%$
cosφ	-1 ... 1	-1 ... 1	•	•	•	•	$\pm 1 \%$
φ	-180 ... 180	-180 ... 180	•	•	•		$\pm 0,5 \%$
Импортируемая активная энергия	0 ... 99 999 999.9 kWh					•	$\pm 0,5 \%$
Импортируемая активная энергия	0 ... 99 999 999.9 kWh					•	$\pm 0,5 \%$
Реактивная энергия индуктивная	0 ... 99 999 999,9 kVarh					•	$\pm 0,5 \%$ rmg
Реактивная энергия ёмкостная	0 ... 99 999 999,9 kVarh					•	$\pm 0,5 \%$ rmg
THD	0...100%	0...100 %	•	•	•		$\pm 5 \%$ rmg

*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 корректных измерений необходимо, чтобы напряжение фаз было выше $0.85 U_n$

Потребляемая мощность:

- цепь напряжения L1 и L2 $\leq 0,05 VA$
- цепь напряжения L3 $\leq 3 VA$
- токовые цепи $\leq 0,05 VA$

Поле индикации

3.5" LCD дисплей,

Релейные выходы

2 реле, NO

(замыкающие) контакты
ток $250 V_{\sim} / 0,5 A_{\sim}$ (a.c.)

**Последовательный
интерфейс RS485(опция)**

адрес 1..247

формат: 8N2. 8E1. 8O1.8N1

скорость передачи данных:

4.8. 9.6. 19.2. 38.4 kbit/s

протокол передачи данных:

Modbus RTU

время отклика: 750 мс

выход ОС (NPN),

класс А пассивный,

совместимый с EN62053-31;

напряжение питания

18...27V, ток 10...27mA

Импульсный выход

**Коэффициент пересчета
для выхода типа ОС:**

5000 – 20000

импульсов/kWh

вне зависимости от

установленных значений

коэффициентов tr_U , tr_I

Гарантированная степень защиты:

с фасада прибора IP 65
с тыльной стороны прибора IP 20

Вес: 0.3 кг.

Размеры: 96 x 96 x 77 мм.

Номинальные условия эксплуатации прибора:

напряжение питания /в 3-х фазной измеряемой цепи/:

50 .. 64 V а.с. или
195 .. 253 V а.с. или
246 .. 300 V а.с.
47 ...63 Hz

входной сигнал: ток 0 .. 0,005..1,2А; 0 .. 0,025..6А
при напряжениях
50..64В; 195..253В; 246...300В

ток 0 .. 0,01..1,2А; 0 .. 0,05..6А
при напряжениях
0..50..64В; 0..195..253В;
0..246..300В

- для коэффициента $PF_i, t\varphi_i$
частота 47..63 Hz;
синусоидальный ($THD \leq 8\%$)

коэффициент мощности -1...0...1

температура окруж. среды -20..23..+55 °C

температура хранения -30..+70 °C

относительная влажность 25 ... 95 % (без конденсата)

максимальный амплитудный коэффициент:

по току 2

по напряжению 2

внешнее магнитное поле 0...40...400 A/m

кратковременная перегрузка (5 с)	
вход напряжения	2 Un
вход тока	10 In
рабочее положение	любое
время прогрева	5 мин.
Батарея часов реального времени:	CR2032

Дополнительные погрешности:

(в % от основной погрешности)

от частоты входного сигнала	< 50%
от изменения температуры окр.среды	< 50 % / 10 °С
для THD > 8%	< 100 %

ND10 соответствует следующим стандартам.

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 цепями: основная,
- категория установки III,
- уровень загрязнения 2,
- максимальный рабочий потенциал относительно защитного заземления:
 - для цепей питания и измерения: 300 V
 - для прочих цепей: 50 V
- высота над уровнем моря : < 2000 м.,

11 Формирование кода заказа

Таблица 12

ND10 анализатор параметров 3-х фазной сети	X	X	X	XX	X	X
Входной ток I_n :						
1A (X/1)	1					
5A (X/5)	2					
Входное напряжение (фазное/межфазное) U_n:						
3x 57.7 / 100 V	1					
3x 230 / 400 V	2					
3x 290 / 500 V	3					
Цифровой интерфейс:						
без интерфейса RS485	0					
С интерфейсом RS485	1					
Тип исполнения:						
стандартный				00		
по заказу*				XX		
Язык сопроводительной документации						
польский					P	
английский					E	
другой					X	
Дополнительные требования						
без дополнительных требований						0
с дополнительным сертификатом качества						1
по заказу*						X

* по согласованию с производителем

Пример заказа:

код **ND10-2.2.1.00.E.1** означает:

ND10 – анализатор параметров 3-х фазной сети ND10

2 - входной ток 5A (x/5)

2 - входное напряжение (фазное/межфазное)
U_n=3 x 230/400 V

1 - с интерфейсом RS485

00 - стандартное исполнение

E - сопроводительная документация на английском языке

1 - с дополнительным сертификатом качества



Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych LUMEL S.A.
ul. Sulechowska 1, 65-022 Zielona Góra, Poland

Tel.: (48-68) 329 51 00 (exchange)

Fax: (48-68) 329 51 01

e-mail: lumel@lumel.com.pl

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

Export Department:

Tel.: (48-68) 329 53 02

Fax: (48-68) 325 40 91

e-mail: export@lumel.com.pl

ND10-09/1