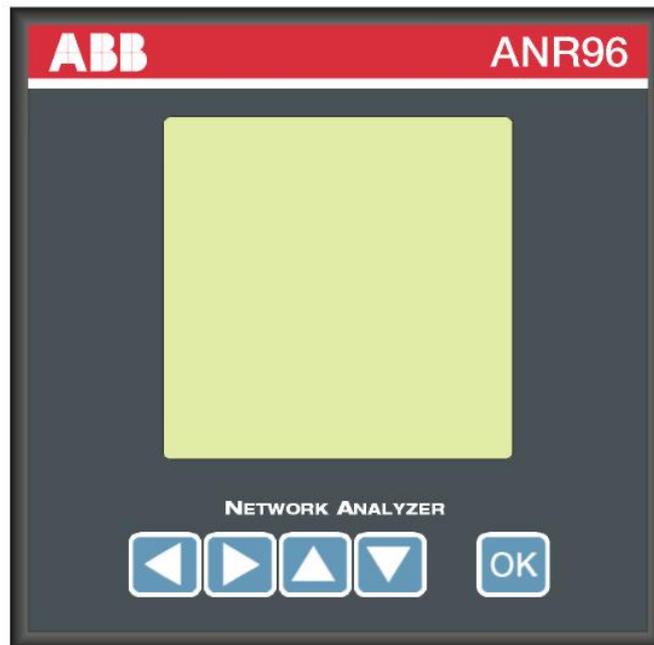


ANR96

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР
ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ



Руководство по эксплуатации IM 125-U-A версия 4.1

ANR96 IM125-U-A v4.1.doc



ABB S.p.A. Divisione SACE

Apparecchi Modulari

Viale dell' industria, 18

20010 Vittuone (MI) – Italy

Tel.: 02.9034.1 – Telefax: 02.9034.7609

<http://bol.it.abb.com>

ANR96. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Сведения, содержащиеся в настоящем документе, могут быть изменены без предварительного уведомления и не представляют каких-либо обязательств компании ABB SpA.

Данная документация передается заказчику для обеспечения корректной и безопасной эксплуатации прибора; использование документации в иных целях строго запрещается.

Сведения, содержащиеся в настоящем документе, являются собственностью компании ABB SpA, и, согласно закону, никакая часть этого документа не может быть воспроизведена, перезаписана, сохранена в информационно-поисковой системе или переведена на другой язык какими-либо средствами (даже для внутреннего использования заказчиком) без прямого письменного разрешения компании ABB SpA.

Кроме того, никакая часть данного руководства не может быть передана третьим лицам в какой-либо форме любыми средствами, включая фотокопирование и запись, с любыми целями без прямого письменного разрешения компании ABB SpA.

В случае нарушения авторских прав заказчик несет прямую ответственность.

УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ

Гарантия действует в течение двенадцати месяцев с момента получения изделия.

Гарантия распространяется на безвозмездный ремонт и замену комплектующих оборудования, признанных неисправными по причине производственных дефектов. Гарантия не распространяется на комплектующие оборудования, ставшие неисправными в результате ненадлежащего использования или использования не по назначению, ненадлежащего монтажа или обслуживания, эксплуатации неквалифицированными лицами, повреждения при транспортировке или по другим причинам, которые не являются производственными дефектами.

Гарантия не распространяется на случаи технического вмешательства, связанные с установкой данного оборудования и его подключением к системам электроснабжения.

Производитель не несет ответственности за возможные травмы персонала, животных или повреждение имущества, вызванные невыполнением указаний, приведенных в данном руководстве по эксплуатации, либо ненадлежащим использованием оборудования.

Ответственность за расходы на транспортировку, а также риски, возникающие при транспортировке оборудования на место проведения ремонта и обратно, несет исключительно пользователь.

Срок действия настоящей гарантии истекает после даты покупки, и помощь, запрашиваемая после этой даты, в том числе в отношении запчастей, рабочей силы, транспортировки персонала и материалов, оказывается за счет пользователя в соответствии с тарифами на услуги по технической поддержке, действующими на момент запроса услуги. В любом случае замена оборудования, а также продление гарантийного срока после указанной даты исключены.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|--------|--|----|
| 1) | ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ..... | 5 |
| 1.1) | ВВЕДЕНИЕ..... | 5 |
| 1.2) | ОПИСАНИЕ..... | 5 |
| 1.3) | СООТВЕТСТВИЕ НОРМАМ ЕС И СТАНДАРТАМ..... | 5 |
| 2) | ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ..... | 6 |
| 2.1) | ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ..... | 6 |
| 2.2) | МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ И ПОГРЕШНОСТЬ..... | 8 |
| 2.3) | ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ (РАЗДЕЛ НАСТРОЕК)..... | 8 |
| 2.4) | ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ..... | 9 |
| 2.5) | ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ..... | 9 |
| 2.6) | ФОРМУЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ВЫЧИСЛЕНИЙ..... | 10 |
| 3) | ОПИСАНИЕ ПРИБОРА..... | 12 |
| 4) | УСТАНОВКА..... | 13 |
| 4.1) | БЕЗОПАСНОСТЬ..... | 13 |
| 4.2) | БЕЗОПАСНОСТЬ ОПЕРАТОРА..... | 13 |
| 4.3) | МОНТАЖ..... | 14 |
| 5) | ВНУТРЕННЯЯ БАТАРЕЯ..... | 15 |
| 5.1) | ЗАМЕНА ВНУТРЕННЕЙ БАТАРЕИ..... | 15 |
| 6) | ПОДКЛЮЧЕНИЯ..... | 16 |
| 6.1) | ПИТАНИЕ..... | 16 |
| 6.2) | ВХОДЫ НАПРЯЖЕНИЯ..... | 17 |
| 6.3) | ВХОДЫ ТОКА..... | 17 |
| 6.4) | СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ..... | 17 |
| 7) | ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПЛАТЫ..... | 19 |
| 8) | ВХОДЫ/ВЫХОДЫ..... | 20 |
| 8.1) | ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ..... | 20 |
| 8.1.1) | ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ)..... | 21 |
| 8.2) | ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ..... | 22 |
| 8.2.1) | ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ)..... | 23 |
| 8.3) | АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ)..... | 24 |
| 8.4) | ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ..... | 26 |
| 8.4.1) | НЕЭКРАНИРОВАННЫЙ КАБЕЛЬ ДЛЯ RS485..... | 27 |
| 8.4.2) | ЭКРАНИРОВАННЫЙ КАБЕЛЬ ДЛЯ RS485..... | 27 |
| 8.4.3) | СОЕДИНЕНИЕ ПО RS232..... | 28 |
| 8.4.4) | МОДЕМНОЕ СОЕДИНЕНИЕ..... | 29 |
| 8.4.5) | ДОПОЛНЕНИЕ RS485..... | 30 |
| 9) | ПРИМЕНЕНИЕ..... | 31 |
| 9.1) | ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КНОПКИ..... | 31 |
| 10) | ЗНАЧЕНИЯ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ..... | 31 |
| 10.1) | ДЕРЕВО ОТОБРАЖЕНИЯ..... | 32 |
| 10.2) | ВЫВОД ИЗМЕРЕНИЙ..... | 33 |
| 10.3) | СТРАНИЦЫ СВЕДЕНИЙ И СОСТОЯНИЯ..... | 41 |

ANR96. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

| | | |
|--------|--|----|
| 11) | НАСТРОЙКА..... | 43 |
| 11.1) | ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ..... | 43 |
| 11.2) | ГЛАВНОЕ МЕНЮ | 44 |
| 11.3) | GENERAL/ОБЩЕЕ | 45 |
| 11.4) | SERIAL COMM/ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ | 46 |
| 11.5) | AVERAGE/СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ | 46 |
| 11.6) | ENERGY/ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ | 47 |
| 11.7) | STORAGE/ПАМЯТЬ | 49 |
| 11.8) | DIGITAL OUTPUT/ЦИФРОВОЙ ВЫХОД..... | 51 |
| 11.9) | DIGITAL INPUT/ЦИФРОВОЙ ВХОД..... | 52 |
| 11.10) | ANALOG OUTPUT/АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД (ОПЦИЯ) | 55 |
| 11.11) | RESET/СБРОС | 56 |
| 11.12) | EXIT SETUP/ВЫХОД ИЗ НАСТРОЕК..... | 56 |
| 12) | ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕРЕНИЙ | 56 |
| 13) | ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ | 58 |
| 14) | ПРОТОКОЛ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ ПРИБОРА ANR..... | 59 |
| 15) | Примечания..... | 59 |

1) ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1) ВВЕДЕНИЕ

Прибор ANR96 разработан и испытан в соответствии со стандартами IEC 348, класс 1 для рабочих напряжений до 600 В перем. тока (ср.кв.) с соблюдением стандартов по изоляции VDE 0110, группа С для рабочих напряжений до 500 В перем. тока (ср.кв.).

В настоящем руководстве приведены все предписания, которые должен выполнять оператор для обеспечения надлежащей и безопасной эксплуатации оборудования.

1.2) ОПИСАНИЕ

ANR96 представляет собой прибор, предназначенный для контроля, хранения и анализа всех электротехнических параметров электrorаспределительных сетей.

Все данные выводятся на дисплей и, при необходимости, сохраняются во внутреннем ОЗУ и передаются по интерфейсу RS485 (в стандартной конфигурации) на удаленный ПК, где установлено соответствующее программное обеспечение.

Через цифровые выходы (2 стандартных + 2 дополнительных) можно контролировать аварийные сигналы, срабатывание звуковой сигнализации или особо важные параметры нагрузки в промышленных условиях.

ANR96 с приобретаемым отдельно анализатором гармоник может анализировать присутствие гармоник в электросети по методу быстрого преобразования Фурье до 31-ой гармоники, что очень удобно при поиске источника помех в электросети.

ANR способен проводить точный, углубленный и всесторонний анализ параметров потребления электроэнергии.

Основная отличительная особенность ANR96 – это простота встраивания новых дополнительных компонентов, а также обновление внутреннего микропрограммного обеспечения через последовательный порт по флэш-технологии.

Все параметры выводятся на ЖКИ с подсветкой и разрешением 128 x 128 точек.

Переключение между режимами отображения и программирования осуществляется при помощи 5-кнопочной клавиатуры.

1.3) СООТВЕТСТВИЕ НОРМАМ ЕС И СТАНДАРТАМ

Данный прибор прошел испытания в соответствии с требованиями Директивы по ЭМС 89/336/ЕЕС и признан отвечающим следующим стандартам:

ИЗЛУЧЕНИЕ: EN 50081-2, 1992; EN 55022-КЛАСС В; CISPR 22

СТОЙКОСТЬ: EN 50082-1, 1992; EN 61000-6-2

БЕЗОПАСНОСТЬ: EN 61010-2

2) ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1) ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание/дополнительный источник питания

85–265 В 50/60 Гц перем./пост. ток
 20–60 В 50/60 Гц перем./пост. ток (по дополнительному заказу)

Напряжение пробоя изоляции

3700 В перем. тока (ср.кв.) в течение 1 минуты

Вход для напряжений

3 входа, диапазон 10–600 В (ср.кв.), межфазное.

Максимально допустимым напряжением является непрерывно приложенное переменное напряжение, равное 750 В; в случае более высокого напряжения обязательно используйте трансформаторы напряжения.

Категория превышения напряжения: III (стационарная электроустановка)

Класс загрязнения по типу загрязняющего вещества: 2 (вещество является диэлектриком при нормальных условиях, проводимость возникает лишь временно в связи с образованием конденсата)

Входное сопротивление: >2 МОм.

Вносимая потеря мощности 0,2 ВА.

Вход по току

| | Модель ANR96 | Модель ANR96-1A |
|---|----------------------------|--------------------------|
| 3 входа с гальванической развязкой (внутренний ТТ) на токи: | 10 мА – 5 А (ср.кв.) | 4 мА – 1 А (ср.кв.) |
| Макс. допустимый ток | 10 А (100 А в течение 1 с) | 2 А (10 А в течение 1 с) |
| Вносимая потеря мощности | 0,2 ВА | 0,04 ВА |

Потребляемая мощность

4 ВА, типовая

6 ВА, макс. полная мощность – при наличии дополнительных компонентов

Последовательный выход

Стандартная конфигурация: 1 выход RS485 и 1 выход RS232 (полудуплекс, с гальванической развязкой; сигналы передача/прием, земля). По дополнительному заказу: второй выход RS485 (гальванически развязан, напряжение на выходе 0–5 В). Программируемая скорость передачи: от 1200 до 19200 бит/с. Протокол обмена: стандартный ASCII и MODBUS-RTU.

Входные сигналы

Стандартная конфигурация: 2 пассивных входа с развязкой при помощи оптопар (1000 В), 12–24 В пост. т.

По дополнительному заказу: 4 пассивных входа с развязкой при помощи оптопар (1000 В), 12–24 В пост. т. (всего 6 входов).

Выходные сигналы

Стандартная конфигурация: 2 оптотранзисторных выхода (МОП-структура) 12–230 В напр. упр. усил. пост. т./150 мА макс. или 2 релейных выхода (по запросу). По дополнительному заказу: 2 оптотранзисторных выхода (МОП-структура) 12–230 В напр. упр. усил. пост. т./150 мА макс. или 1 аналоговый выход 0–20 мА или 4–20 мА с гальванической развязкой.

Хранение данных в памяти

ОЗУ: 128 Кбайт (используется 50 Кбайт); по дополнительному заказу: 1 Мбайт (используется вся емкость).

Хранение данных в энергонезависимом ПЗУ с питанием от внутренней батареи

Сохранность данных: 5 лет (типовая продолжительность) при +25 °С (77 °F).

Хранение параметров электрических сетей: средняя мощность, мин./макс. значения, гармоники (по дополнительному заказу), выборки.

Дисплей

ЖКИ, 128 x 128 точек, высококонтрастный (регулируемый), со светодиодной подсветкой.

Размеры 50 x 50 мм.

Клавиатура

5 функциональных кнопок для программирования и перехода по страницам.

Диапазон рабочих температур

От -10 °С (14 °F) до +50 °С (122 °F).

Температура хранения

От -15 °С (5 °F) до +70 °С (158 °F).

Относительная влажность при эксплуатации

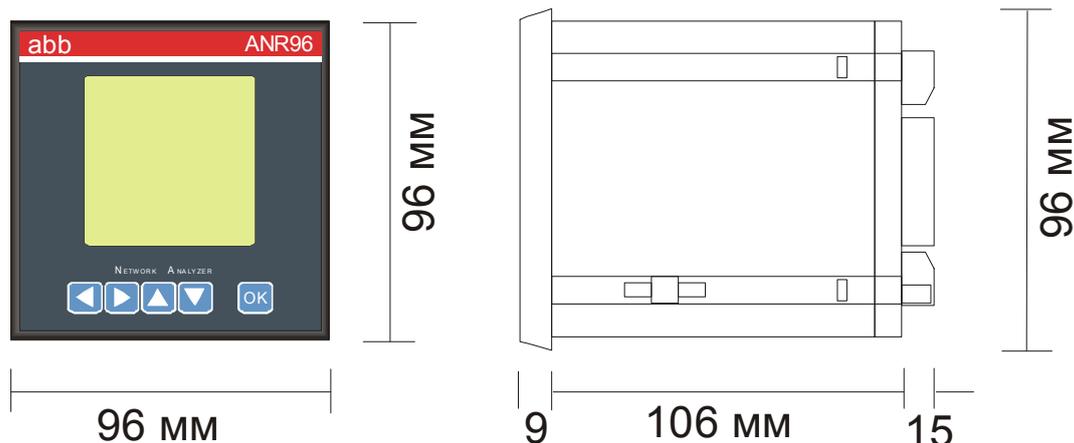
90% без образования конденсата.

Степень защиты

IP 52 передняя часть (EN60529); IP65 с прокладкой (по запросу); IP 20 – винты и зажимы выводов

Масса и габариты

Около 0,430 кг (при следующей конфигурации: 2 цифровых выхода, 2 цифровых входа, интерфейсы RS485 и RS232, ОЗУ 128 Кбайт), 96 x 96 x 130 мм.



2.2) МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ И ПОГРЕШНОСТЬ

Диапазон измеряемых частот

30–500 Гц.

Метод измерения

64 выборки за полный период колебания для V1 и I1, V2 и I2, V3 и I3. Интервал измерений 0,1 с.

Погрешность прибора

| | Модель ANR96 | Модель ANR96-05 |
|----------------------|--------------|-----------------|
| Напряжение | < 0,5 % | < 0,25 % |
| Ток | < 0,5 % | < 0,25 % |
| Мощность | < 1 % | < 0,5 % |
| Электроэнергия | < 1 % | < 0,5 % |
| Коэффициент мощности | < 1 % | < 0,5 % |
| Стандарт | EN 61036 | EN60687 |

Частота опроса

При 45 Гц = 2,280 кГц; при 60 Гц = 3,88 кГц

Автокоррекция дрейфа нуля

Поправка

0,1 с

Часы реального времени (ЧРВ)

Погрешность: 5 частей на миллион, стандарт CEI-EN 61038

2.3) ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ (РАЗДЕЛ НАСТРОЕК)

Коэффициент трансформации ТН и ТТ.

Режим, тип подключения (четырёхпроводной, трёхпроводной, Aron).

Время интеграции при усреднении параметров.

Частота опроса.

Адрес или логический номер устройства.

Дата и время.

Временные интервалы потребления электроэнергии в различные периоды.

Раздел хранения данных (мин./макс. значения, гармоники, средняя мощность и значения выборок).

Все параметры, относящиеся к разделу ввода/вывода (последовательный порт, аналоговый выход, цифровой вход и выход).

Предустанавливаемые счетчики потребляемой электроэнергии.

2.4) ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

ФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (ср.кв.)

ТОК ФАЗЫ (ср.кв.)

ЧАСТОТА

ТЕМПЕРАТУРА

$V_{L1-N} - V_{L2-N} - V_{L3-N}$

$I_{L1} - I_{L2} - I_{L3}$

F_{L1} (Гц)

$T(^{\circ}C)$

2.5) ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

МЕЖФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (ср.кв.)

НАПРЯЖЕНИЕ ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ (ср.кв.)

ТОК ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ (ср.кв.)

СРЕДНИЙ ТОК ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ

МАКСИМАЛЬНЫЙ СРЕДНИЙ ТОК ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ

СРЕДНИЙ ТОК ФАЗЫ

МАКСИМАЛЬНЫЙ СРЕДНИЙ ТОК ФАЗЫ

ТОК НЕЙТРАЛИ

СРЕДНИЙ ТОК НЕЙТРАЛИ

МАКСИМАЛЬНЫЙ СРЕДНИЙ ТОК НЕЙТРАЛИ

КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ

КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ

$\cos \varphi$

$\cos \varphi$ ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ

ФИКСИРУЕМАЯ МОЩНОСТЬ

ФИКСИРУЕМАЯ МОЩНОСТЬ ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ

АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ

АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ

РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ

РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ

СРЕДНЯЯ АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ

СРЕДНЯЯ РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ

АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ

ПЕРЕДАННАЯ АКТИВНАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ
В ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЕ

ИНДУКТИВНАЯ РЕАКТИВНАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ
В ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЕ

ЕМКОСТНАЯ РЕАКТИВНАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ
В ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЕ

Реализованы также счетчики суммарного значения и общего времени.

ОБЩИЙ КОЭФФИЦИЕНТ ГАРМОНИК (%) по ТОКУ И НАПРЯЖЕНИЮ

АНАЛИЗ ГАРМОНИК (по дополнительному заказу)

Выполняется анализ напряжения и тока каждой фазы до 31-й гармоники.

$V_{L1-N}, V_{L2-N}, V_{L3-N}; I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}$ (%)

$V_{L1-L2} - V_{L2-L3} - V_{L3-L1}$

V

I

I_{avg}

I_{maxavg}

$I_{L1avg} - I_{L2avg} - I_{L3avg}$

$I_{L1maxavg} - I_{L2maxavg} - I_{L3maxavg}$

I_N

I_{Navg}

$I_{Nmaxavg}$

$PF_{L1} - PF_{L2} - PF_{L3}$

PF

$\cos \varphi_{L1}, \cos \varphi_{L2}, \cos \varphi_{L3}$

$\cos \varphi$

$S_{L1} - S_{L2} - S_{L3}$ (ВА)

S (ВА)

$P_{L1} - P_{L2} - P_{L3}$ (Вт)

P (Вт)

$Q_{L1} - Q_{L2} - Q_{L3}$ (ВАр)

Q (ВАр)

P_{AVG} (Вт)

Q_{AVG} (ВАр)

Вт-ч+

Вт-ч-

ВАр-ч+

ВАр-ч-

2.6) ФОРМУЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ВЫЧИСЛЕНИЙ

| | |
|----------------------------|--|
| Фазное напряжение (ср.кв.) | $V_{LiN} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^P v_{LiN}^2}{P}}$ |
| Ток фазы (ср.кв.) | $I_{Li} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^P i_{LiN}^2}{P}}$ |
| Активная мощность | $W_{Li} = \frac{\sum_{k=1}^P v_{LiN} \cdot i_{LiN}}{P}$ |
| Реактивная мощность | $Q_{Li} = \frac{\sum_{k=1}^P v_{LiN} \cdot i_{LiN} \cdot (k - \Delta)}{P}$ |
| Фиксируемая мощность | $A_{Li} = V_{LiN} \cdot I_{LiN}$ |
| Cos φ | $\cos \varphi_{Li} = \frac{W_{Li}}{\sqrt{W_{Li}^2 + Q_{Li}^2}}$ |
| Коэффициент мощности | $PF_{Li} = \frac{W_{Li}}{A_{Li}}$ |
| Активная энергия | $Wh_{Li} = \int_0^{\infty} W_{Li} dt$ |
| Реактивная энергия | $Qh_{Li} = \int_0^{\infty} Q_{Li} dt$ |

| | |
|---------------------------------|---|
| Напряжение фазы | $V_{Lij} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^P v_{Lij}^2}{P}}$ |
| Трёхфазное напряжение фазы | $V_{3\Phi} = \frac{V_{L12} + V_{L23} + V_{L32}}{3}$ |
| Ток в трёхфазной системе | $I_{3\Phi} = \frac{I_{L1} + I_{L2} + I_{L3}}{3}$ |
| Трёхфазная активная мощность | $W_{3\Phi} = W_{L1} + W_{L2} + W_{L3}$ |
| Трёхфазная реактивная мощность | $Q_{3\Phi} = Q_{L1} + Q_{L2} + Q_{L3}$ |
| Трёхфазная фиксируемая мощность | $A_{3\Phi} = A_{L1} + A_{L2} + A_{L3}$ |
| Активная энергия | $Wh_{3\Phi} = \int_0^{\infty} Wh_{3\Phi} dt$ |
| Реактивная энергия | $Qh_{3\Phi} = \int_0^{\infty} Qh_{3\Phi} dt$ |

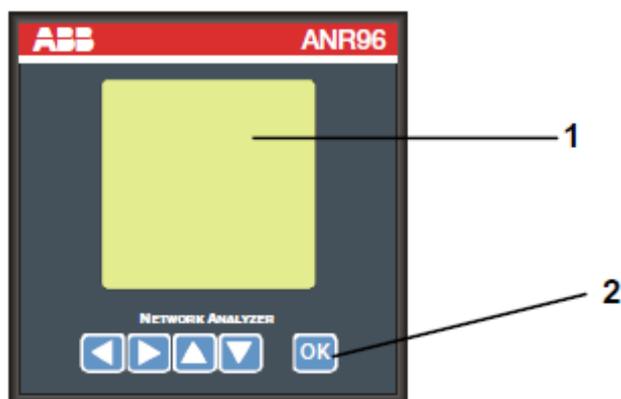
Анализ гармоник:
Алгоритм Кули-Тьюки (Cooley-Tukey).

$$H(k) = \sum_{n=0}^{N-1} h(n) \cos\left(\frac{2\pi nk}{N}\right) - j \sum_{n=0}^{N-1} h(n) \sin\left(\frac{2\pi nk}{N}\right)$$

для $0 \leq k \leq N - 1$ $N = 64$

3) ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

В настоящем разделе описывается передняя панель ANR96:



1 ДИСПЛЕЙ

Графический ЖКИ 50 x 50 мм с подсветкой, 128 x 128 точек, расстояние между точками 0,35 x 0,35 мм, размер точки 0,32 x 0,32 мм, широкий угол обзора 60°, позитивное и негативное изображение в случае недостаточного отражения.

2 КНОПКИ

В режиме измерений (Acquisition Mode) стрелки «вверх» и «вниз» позволяют переключать страницы измерений, а в режиме настройки (Setup Mode) все кнопки, включая кнопку «ВВОД», используются для программирования прибора.

4) УСТАНОВКА

4.1) БЕЗОПАСНОСТЬ

После получения прибора и до начала его монтажа убедитесь в целостности упаковки и отсутствии повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки.

Перед началом монтажа убедитесь в соответствии рабочего напряжения напряжению в сети.

Источник питания прибора заземлять не обязательно.

Прибор оснащен плавким предохранителем, предназначенным для цепей питания, тип: 5 x 20 мм, 315 мА, 250 В, быстродействующий (напр., Schurter FSF).

- Прежде чем открывать прибор для обслуживания и/или ремонта, обязательно отсоедините его от всех источников напряжения.
- Конденсатор, находящийся внутри прибора, может сохранять заряд даже после отсоединения всех источников напряжения.
- Обслуживание и/или ремонт должны выполняться только квалифицированным и уполномоченным персоналом.
- В случае сомнений относительно безопасности прибора снимите его с эксплуатации и выполните процедуры, предотвращающие возможность случайного использования данного прибора.
- Безопасность прибора более нельзя гарантировать, если:
 - А) имеются явные признаки повреждения прибора;
 - В) прибор не работает;
 - С) прибор хранился долгое время в экстремальных условиях;
 - Д) прибор получил серьезные повреждения при транспортировке.

4.2) БЕЗОПАСНОСТЬ ОПЕРАТОРА

Перед установкой и эксплуатацией данного прибора внимательно ознакомьтесь со следующими указаниями.

Обслуживание и/или ремонт должны выполняться только квалифицированным и уполномоченным персоналом.

Уполномоченный персонал должен обязательно соблюдать общие правила техники безопасности, гарантирующие надлежащее и безопасное использование прибора, а также правильность его обслуживания и/или ремонта.

СИМВОЛЫ



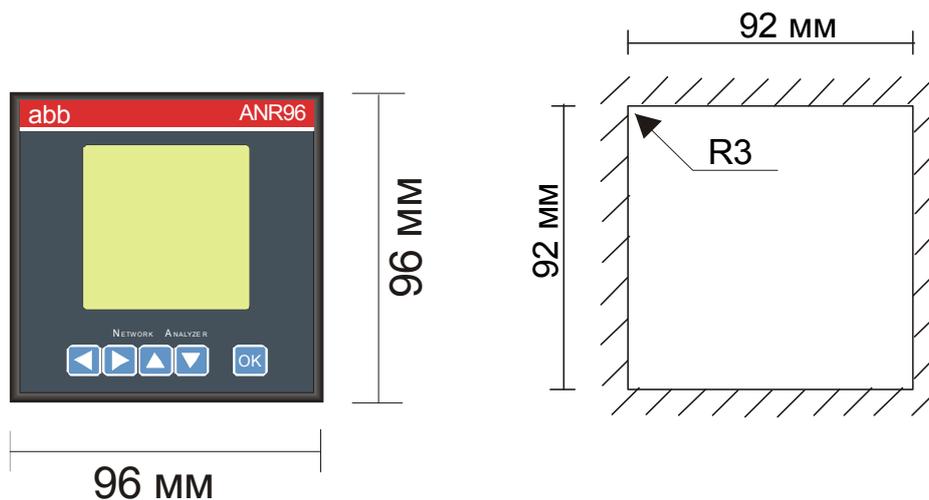
ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙТЕ ДАННУЮ ИНСТРУКЦИЮ

4.3) МОНТАЖ

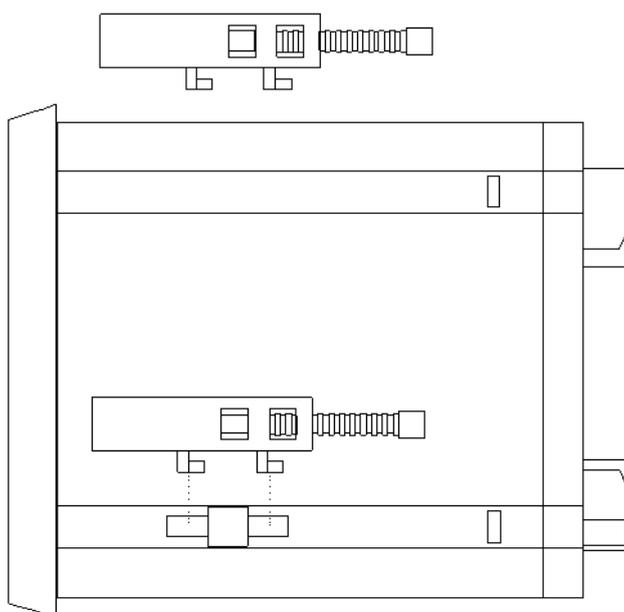
Прибор следует устанавливать на передней панели сетевых систем управления/распределительных щитов, при этом электромонтаж и подключения должны выполняться с соблюдением требований по ЭМС (электромагнитной совместимости). Для соблюдения требований к подключению используются втычные клеммные колодки с винтовыми зажимами. На клеммной колодке токовых входов есть защитная блокировка.

Рекомендуется устанавливать оборудование на распределительных шкафах, не подверженных воздействию вибрации, при температуре окружающей среды от -10 °С до +50 °С.

Размеры выреза в панели, предназначенной для монтажа прибора, должны быть следующими:



В соответствии с иллюстрацией вставьте прибор с передней стороны распределительного шкафа, после чего вставьте сзади опорную направляющую черного цвета, совместив ее с винтом прибора, и, когда опорная направляющая окажется напротив винта и будет зажата между прибором и внутренней панелью, затягивайте гайку до тех пор, пока прибор не будет закреплен на панели.



Для крепления прибора с противоположной стороны в комплект поставки входят две опорные направляющие.

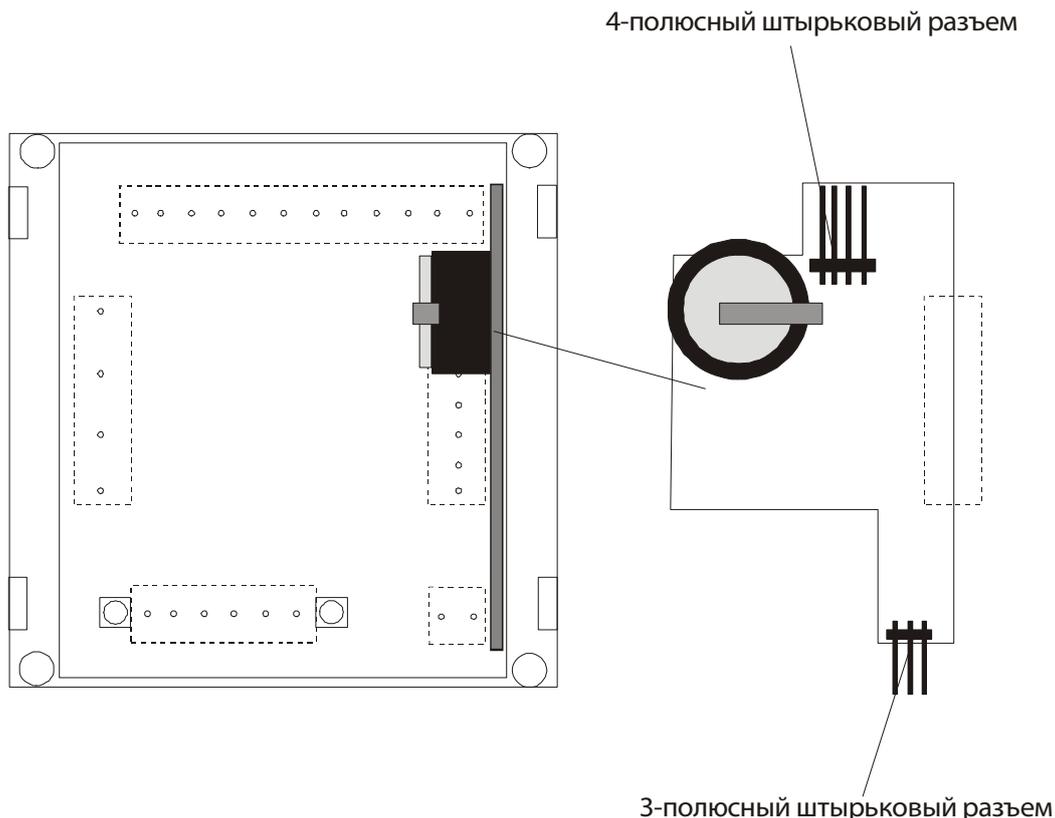
5) ВНУТРЕННЯЯ БАТАРЕЯ

Для обеспечения долговременного хранения параметров настроек и накопленных данных прибор снабжен внутренней батареей (CR2450).

5.1) ЗАМЕНА ВНУТРЕННЕЙ БАТАРЕИ

Замену батареи может выполнять только квалифицированный и уполномоченный технический специалист.

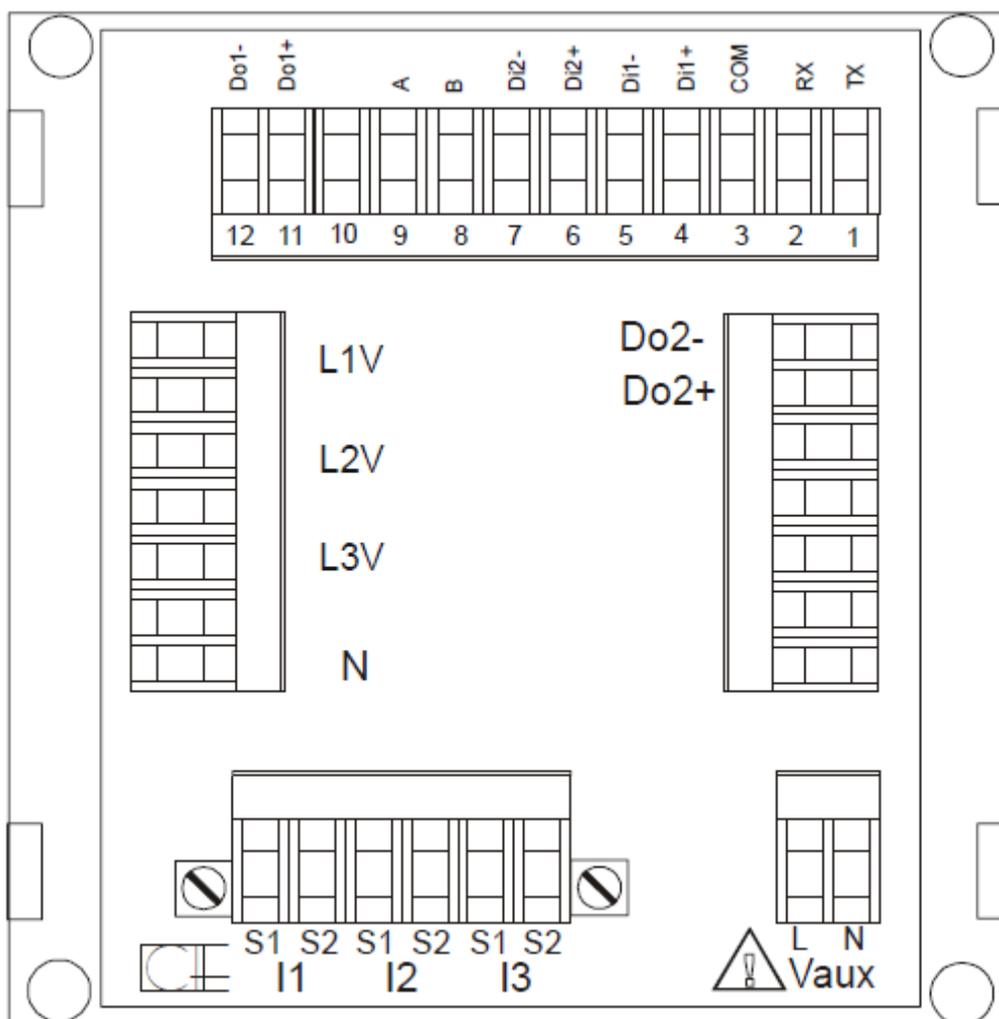
При выполнении этой операции все данные из памяти стираются, восстанавливаются параметры настройки по умолчанию, за исключением пароля и кода включения анализа гармоник и временных промежутков. С помощью программы NRG (или соответствующей последовательности команд) можно выгрузить все данные из памяти во избежание их потери. На следующей иллюстрации показано местоположение батареи в приборе.



Порядок замены внутренней батареи:

- 1) Отключите питание прибора и отсоедините все провода от входов и выходов.
- 2) С помощью отвертки снимите заднюю панель и раму (отверните 4 винта и расфиксируйте 4 крючка-фиксатора).
- 3) Необходимо иметь в виду, что внутри прибора имеется остаточное напряжение. Не прикасайтесь ни к каким другим деталям кроме платы с батареей.
- 4) Извлеките прибор из задней части корпуса.
- 5) Необходимо извлечь плату с батареей. Отсоедините 4-полюсный штырьковый разъем. Для этого необходимо отсоединить плату батареи от платы с 12-полюсной клеммной колодкой, не прилагая при этом чрезмерных усилий. Наконец, извлеките 3-полюсный штырьковый разъем.
- 6) Замените батарею. Установите батарею положительным выводом вверх.
- 7) При установке платы батареи на место выполните вышеперечисленные действия в обратном порядке. Вставьте 3-полюсный штырьковый разъем и после выполнения шага 5 вставьте на место 4-полюсный штырьковый разъем.
- 8) 4-полюсный штырьковый разъем должен попасть на свою опору.
- 9) Вставьте прибор в корпус.
- 10) Установите на место раму. Вставьте и затяните 4 винта. Закройте заднюю крышку. Восстановите все соединения и включите прибор.
- 11) На странице предупреждений (Warnings) можно проконтролировать состояние батареи (BATTERY OK означает, что батарея в норме).

6) ПОДКЛЮЧЕНИЯ



6.1) ПИТАНИЕ

Прибор не работает без подключения к источнику питания.



Перед подачей питания на прибор обязательно проверяйте положение переключателя напряжения питания (85–265 В перем./пост. тока – стандартная конфигурация, 20–60 В перем./пост. тока – по дополнительному заказу).

Прибор оснащен предохранителем цепей питания, типоразмер 5 x 20 мм, 315 мА, 250 В, быстродействующий (напр., Schurter FSF). Если прибор не включается, но питание при этом подключено, необходимо проверить внутренний предохранитель.

При замене предохранителя отключите прибор от источника питания, отсоедините провода от входов тока и напряжения, а также от всех портов ввода/вывода (цифровые входы/выходы, аналоговый выход, последовательный порт RS485/RS232 и т.д.), затем с помощью отвертки снимите заднюю крышку и замените предохранитель, расположенный рядом с клеммами питания (в нижней части прибора). Замену предохранителя может выполнять только квалифицированный и уполномоченный технический специалист. С помощью отвертки извлеките перегоревший предохранитель и плоскогубцами вставьте новый предохранитель. Источник питания прибора не требует наличия заземления.

6.2) ВХОДЫ НАПРЯЖЕНИЯ



ANR96 рассчитан на измерение межфазного напряжения не выше 600 В (ср.кв.), при более высоких напряжениях обязательно использование трансформатора напряжения. При использовании трансформатора напряжения проверьте соблюдение полярности входа и выхода.

Для подключения к клеммам измерения напряжения используйте кабели с максимальным сечением 2,5 мм².

Подсоедините прибор согласно схемам электрических соединений, описанным в пункте 6.4.

ANR96 разработан и испытан в соответствии со стандартами IEC 348, класс 1 для рабочих напряжений до 600 В перем. тока (ср.кв.)

6.3) ВХОДЫ ТОКА

Подсоедините прибор согласно схемам электрических соединений, описанным в пункте 6.4.

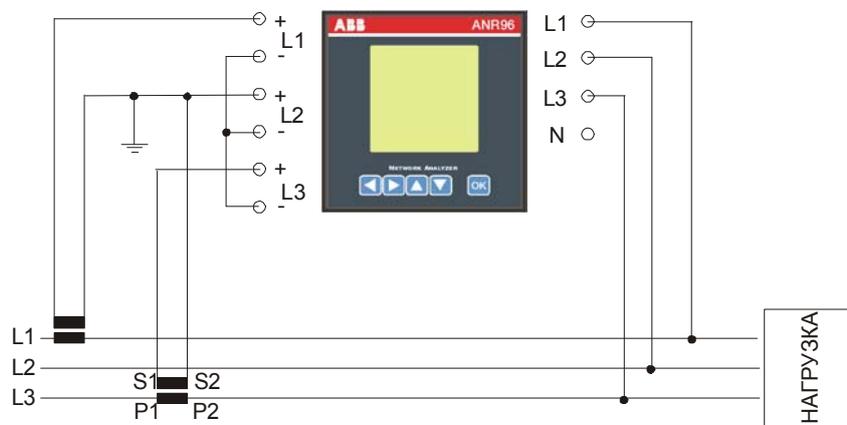


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: перед подсоединением входов тока к зажимам прибора рекомендуется удостовериться, что максимальный допустимый ток на входе не превышает 5 А.

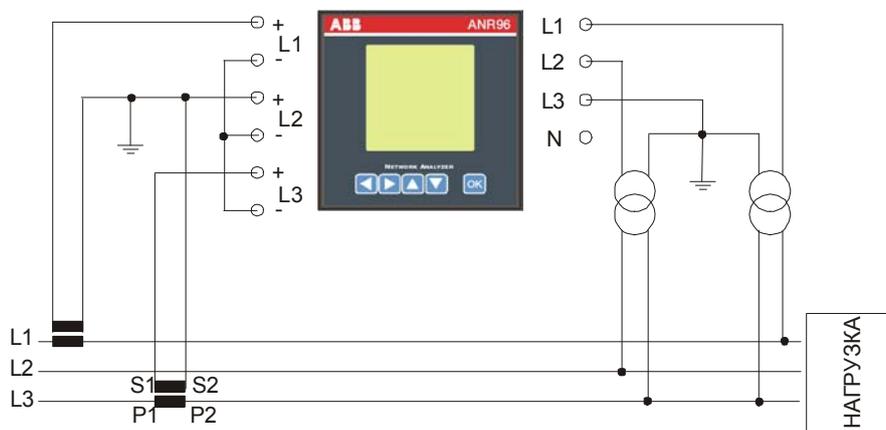


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: во избежание случайного отключения входа тока прибор ANR96 оснащен клеммами входа тока с винтами; для предотвращения подобной ситуации оператор должен сначала выключить систему, замкнуть накоротко вторичную цепь трансформатора тока, если он используется, и только после этого отвинтить клеммы входа тока.

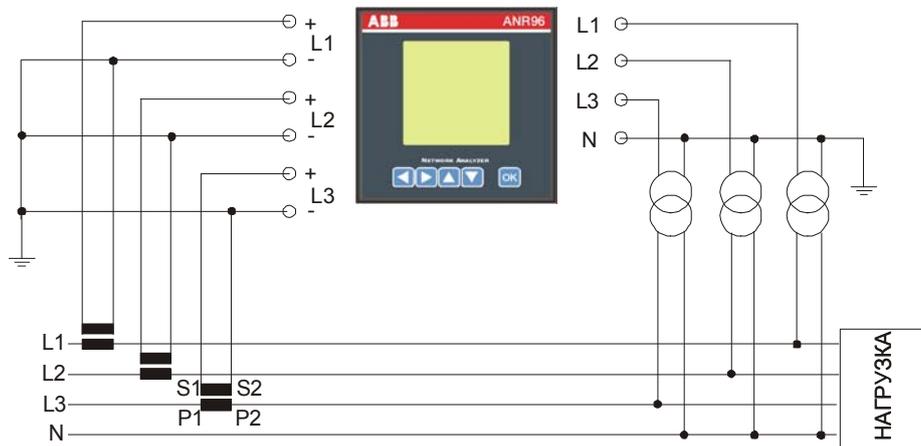
6.4) СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



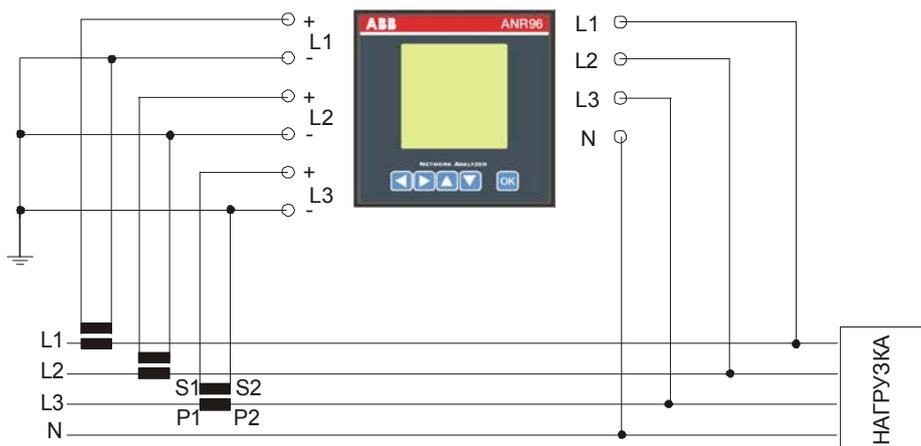
Трехпроводное подключение, 2 трансформатора тока (Арон)



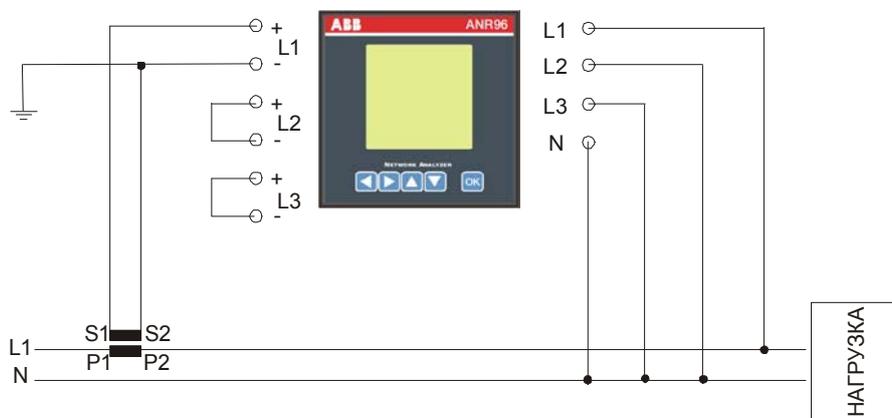
Трехпроводное подключение, 2 трансформатора тока и 2 трансформатора напряжения (Арон)



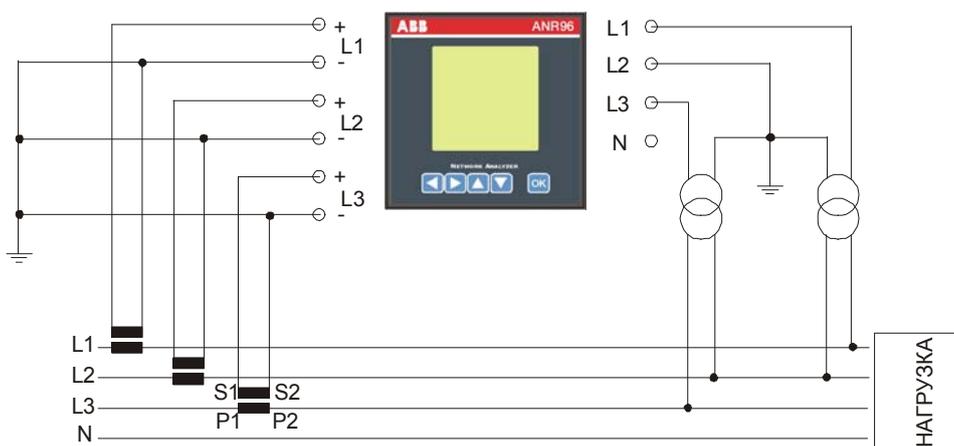
Четырехпроводное подключение, 3 трансформатора тока и 3 трансформатора напряжения



Четырехпроводное подключение, 3 трансформатора тока



Однофазное подключение, 1 трансформатор тока



Четырехпроводное подключение, 3 трансформатора тока и 2 трансформатора напряжения

7) ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПЛАТЫ

В следующей таблице указаны корректные сочетания плат, поставляемых по дополнительному заказу:

| ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОМУ ЗАКАЗУ | ДОСТУПНЫЕ ВАРИАНТЫ | | | |
|---------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Сочетание 1 | Сочетание 2 | Сочетание 3 | Сочетание 4 |
| 4 ВХОДА (Di3÷Di6) | Да | Нет | Нет | Нет |
| 2 ВЫХОДА (Do3, Do4) | Нет | Нет | Нет | Да |
| RS485 (COM2) (*) | Нет | Нет | Да | Нет |
| АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД (OUT) | Нет | Да | Нет | Нет |
| ОЗУ | Да/нет | Да/нет | Да/нет | Да/нет |

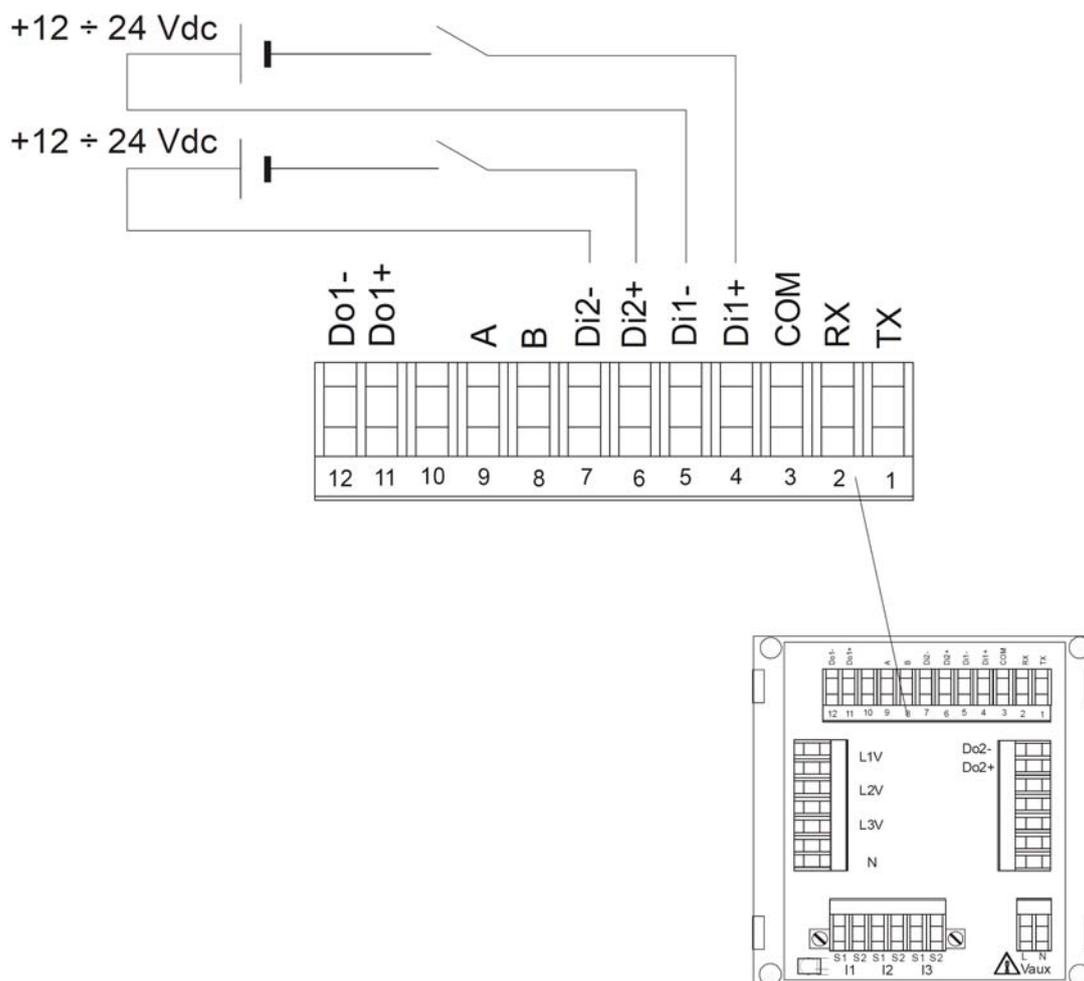
(*) Данный модуль имеет на выходе напряжение 0–5 В пост. тока.

Дополнительную плату можно установить только при сборке прибора.

8) ВХОДЫ/ВЫХОДЫ

8.1) ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ

ANR96 имеет 2 входа с оптоэлектронной гальванической развязкой, питание от источника пост. тока 12–24 В.



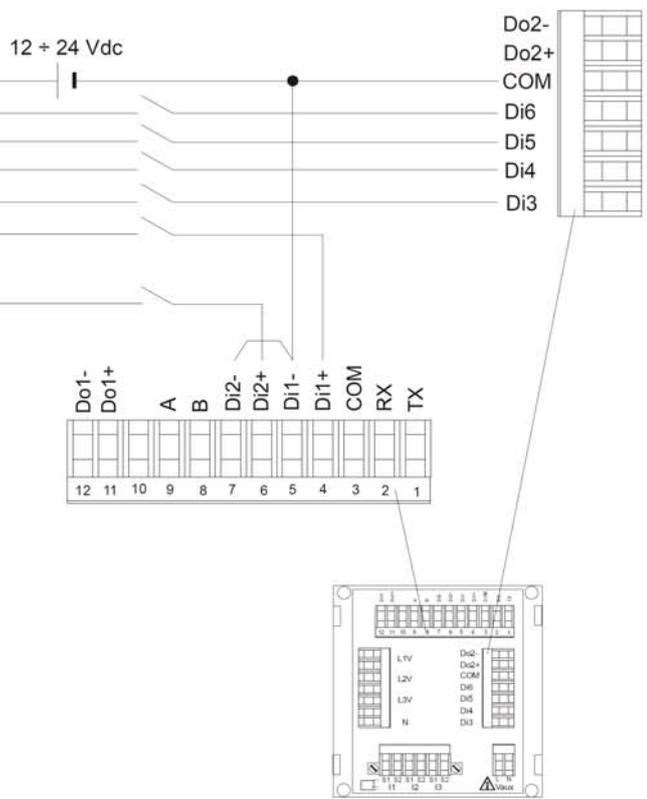
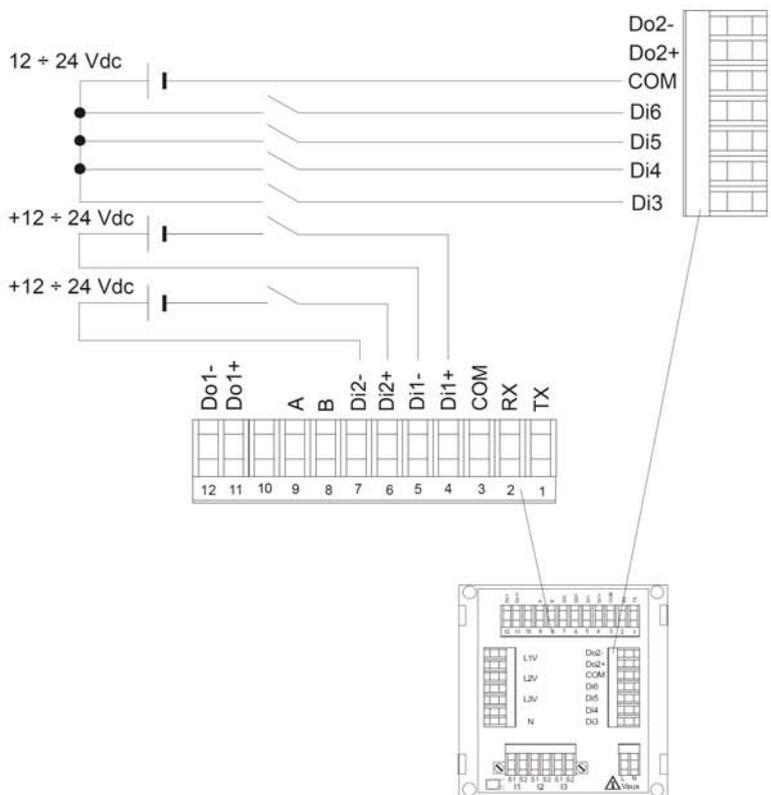
Информация о конфигурировании цифровых входов приведена в пункте 11.9.

Если длина проводов, подсоединяемых к прибору ANR96, достаточно велика, их следует прокладывать в отдалении от кабелей питания, в отдельном рукаве. При необходимости пересечения кабеля питания с проводами аналоговых сигналов его необходимо выполнять под углом 90 градусов, чтобы снизить интенсивность магнитной индукции до минимума.

8.1.1) ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ)

На дополнительной плате организовано 4 цифровых входа.

После установки дополнительной платы в данном приборе будет в общей сложности 6 цифровых входов и 2 цифровых выхода.



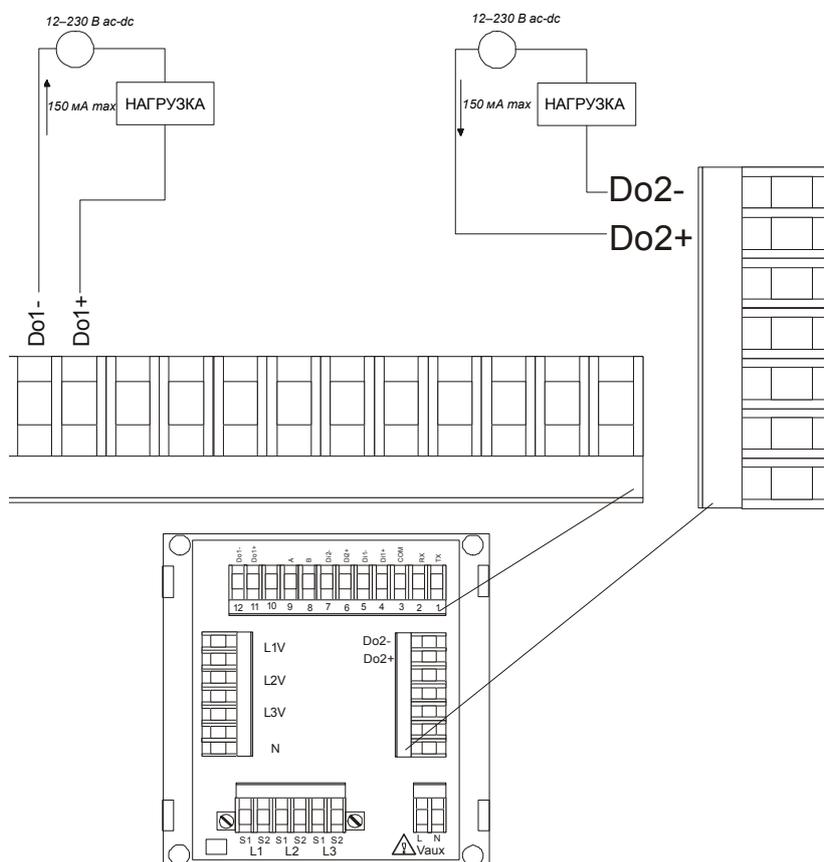
8.2) ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ

Во время сборки прибор можно укомплектовать 2 оптоэлектронными (МОП-структура) или 2 релейными выходами. Каждый из выходов можно запрограммировать на мин./макс. порог, внешний диапазон, всегда ВКЛ и импульсный выходной сигнал.

Питание осуществляется от источника 12–230 В перемен./пост. тока с макс. током нагрузки не менее 150 мА, типовое значение выходного сопротивления оптоэлектронного выхода при открытом канале составляет 8 Ом (максимальное значение выходного сопротивления $R_{ONmax} = 12 \text{ Ом}$).

Технические параметры релейного выхода следующие:

- Макс. мощность: 62,5 ВА; 30 Вт
- Макс. напряжение: 250 В перемен. тока; 220 В пост. тока
- Макс. коммутируемый ток: 2 А, типовые значения тока:
- 0,5 А при 125 В перемен. тока
- 2 А при 30 В пост. тока
- 0,3 А при 110 В пост. тока



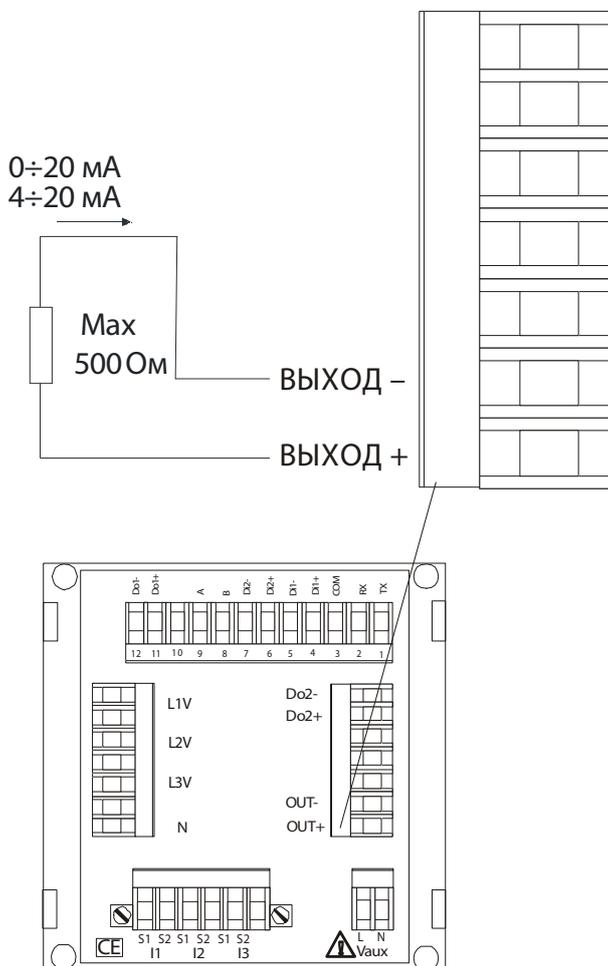
Обозначения + и – выходов на рисунке с точки зрения электротехники не имеют значения.

Если длина проводов, подсоединяемых к прибору ANR96, достаточно велика, их следует прокладывать в отдалении от кабелей питания, в отдельном рукаве. При необходимости пересечения кабеля питания с проводами аналоговых сигналов его необходимо выполнять под углом 90 градусов, чтобы снизить интенсивность магнитной индукции до минимума.

8.3) АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ)

Аналоговый выход является отдельным дополнением. Его конфигурирование описывается в разделе 11.10 (0–20 мА или 4–20 мА). В этой конфигурации прибор будет оснащен 2 цифровыми входами, 2 цифровыми выходами и 1 аналоговым выходом.

Выход гальванически развязан, максимальное полное сопротивление нагрузки 500 Ом. Соединение с другим периферийным оборудованием, например с регистраторами, амперметрами, дистанционными индикаторами и т.п., должно осуществляться кабелем с сечением жил не менее 2,5 мм².

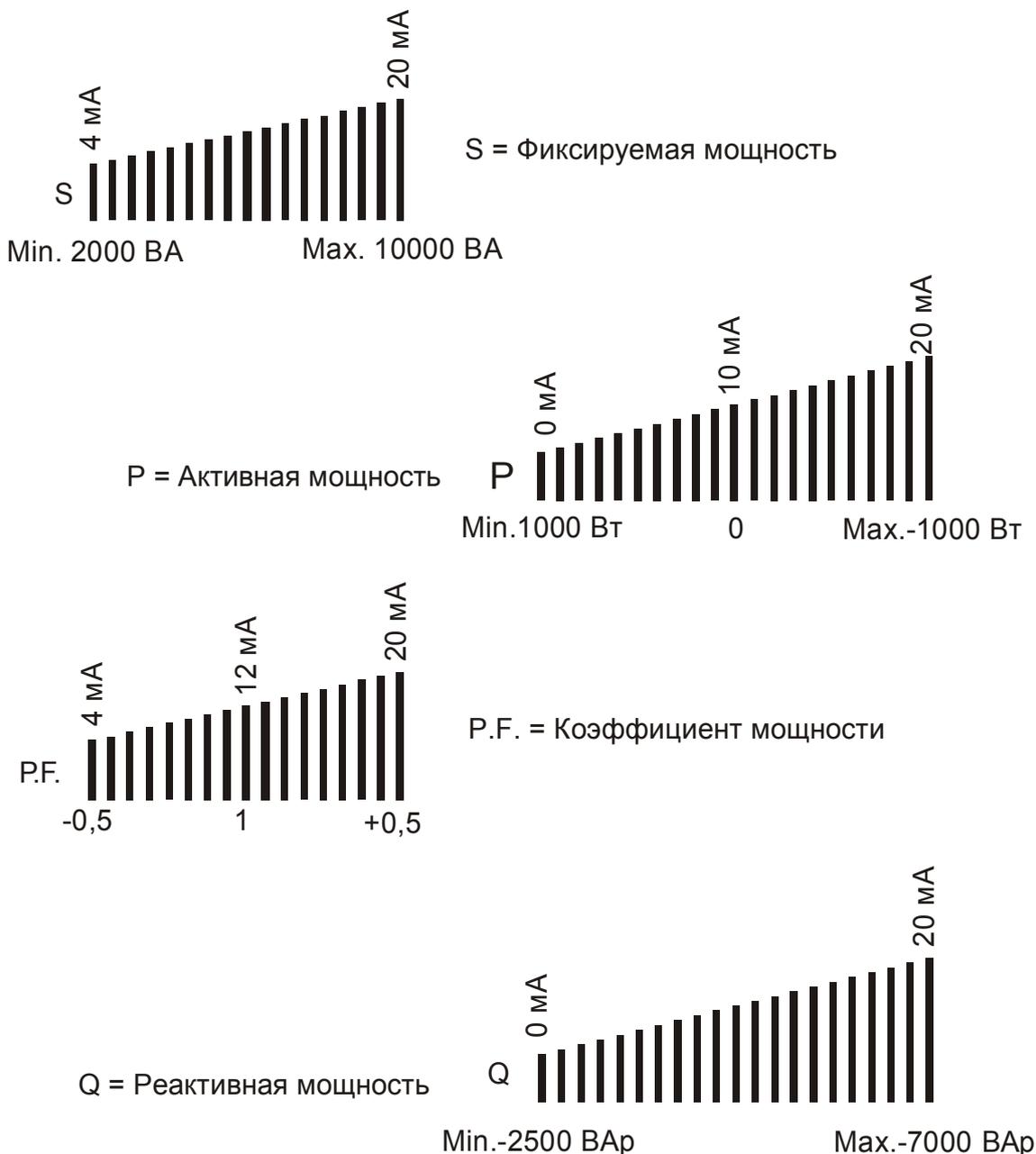


Если длина проводов, подсоединяемых к прибору ANR96, достаточно велика, их следует прокладывать в отдалении от кабелей питания, в отдельном рукаве. При необходимости пересечения кабеля питания с проводами аналоговых сигналов его необходимо выполнять под углом 90 градусов, чтобы снизить интенсивность магнитной индукции до минимума.

ANR96. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ANR96 формирует токовый сигнал на выходе (диапазон $4\div 20$ мА или $0\div 20$ мА), пропорциональный замеренному значению того или иного параметра. Выход является двунаправленным: Ток может быть прямо или обратно пропорционален заданному опорному значению. Двунаправленный выход означает возможность задания опорной величины с нулевым значением в середине шкалы, но не инверсию тока.

Примеры:



8.4) ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ

Сочетая асинхронные последовательные интерфейсы RS485 и RS232, можно обеспечить обмен данными между ANR и ПК, ПЛК, а также другими совместимыми системами. Все символы передаются в ASCII-формате (Американский стандартный код для обмена информацией). Интерфейс RS485 поддерживает многоотводное соединение, обеспечивающее подключение нескольких приборов к одной сети, а линия RS232 – только одноотводное соединение.

Подключение разъемов интерфейса RS232 необходимо осуществлять только при полном отключении обеих систем и их отсоединении от источников питания во избежание вывода из строя выходного порта последовательного интерфейса.

RS232 может подключаться при помощи 9- или 25-штырькового разъема со следующим назначением выводов:

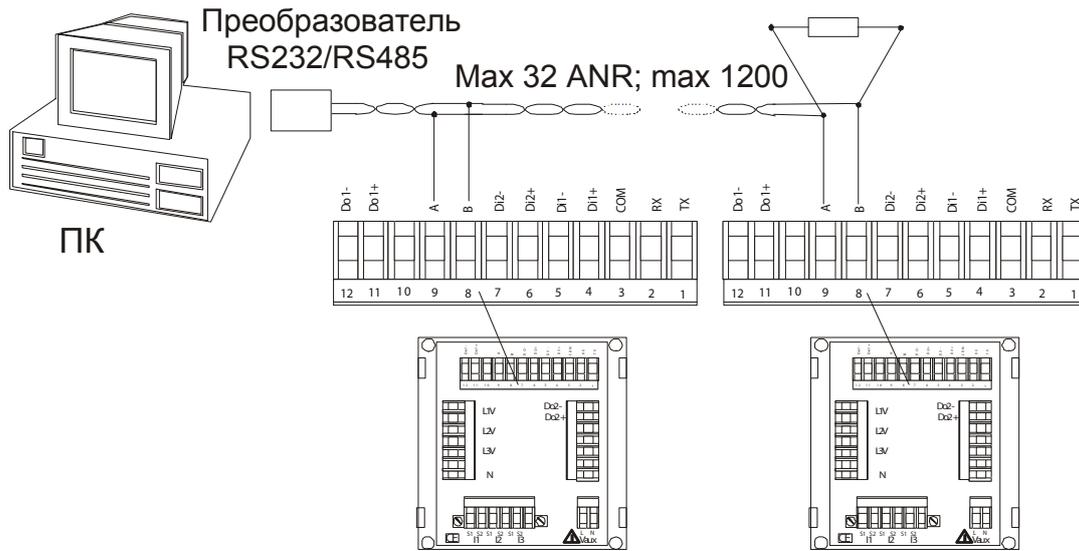
| Сигнал | Описание | DB9 | DB25 | ANR96 |
|--------|--------------------------------------|-----|------|-------|
| DCD | Регистрация сигнала несущей | 1 | 8 | |
| RX | Прием данных | 2 | 3 | 2 |
| TX | Передача данных | 3 | 2 | 1 |
| DTR | Готовность терминала данных | 4 | 20 | |
| GND | Сигнальное заземление | 5 | 7 | 3 |
| DSR | Готовность массива данных к передаче | 6 | 6 | |
| RTS | Запрос на передачу | 7 | 4 | |
| CTS | Разрешение передачи | 8 | 5 | |
| RI | Индикатор вызова | 9 | 22 | |

Максимальная рекомендуемая длина линии при соединении по RS 485 составляет около 1200 м, в то время как длина линии при соединении по RS232 – лишь около 5 м.

При более значительных расстояниях рекомендуется использовать кабель с низким погонным затуханием или магистральный усилитель. К одному последовательному интерфейсу (RS485) можно подключать не более 32 приборов, при большем количестве приборов обязательно применение репитера сигнала (каждый репитер может обслуживать до 32 приборов).

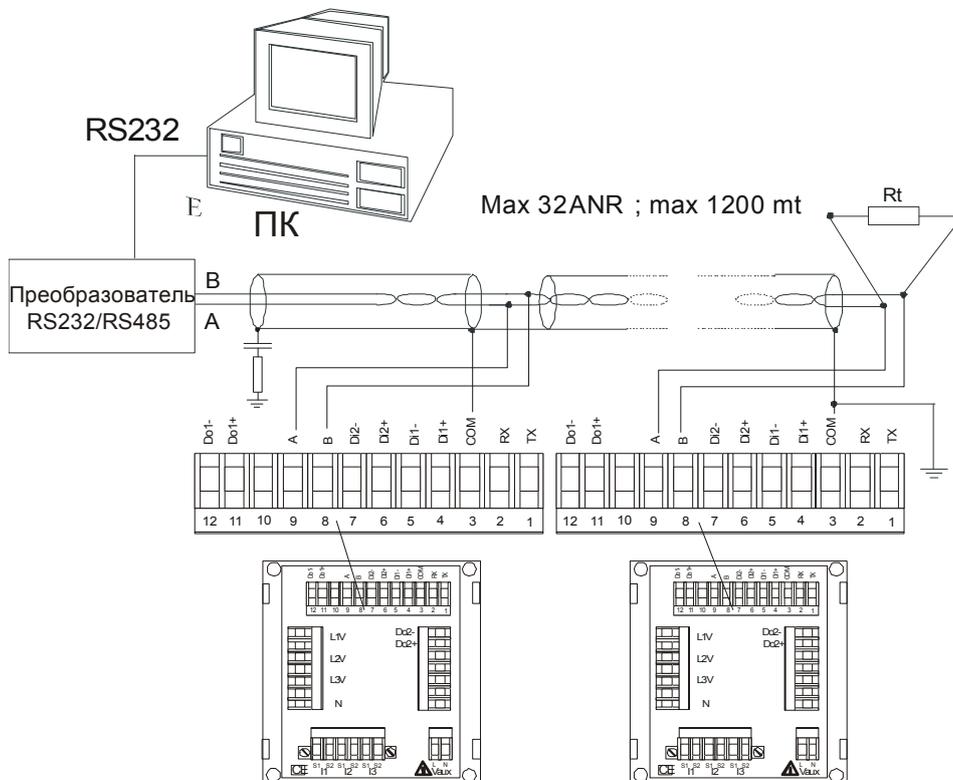
Время опроса прямо пропорционально количеству приборов, подключенных к одному последовательному каналу интерфейса.

8.4.1) НЕЭКРАНИРОВАННЫЙ КАБЕЛЬ ДЛЯ RS485



После завершения конфигурирования сети RS485 необходимо подключить между ПК и прибором/приборами (ANR) преобразователь последовательного интерфейса (см. иллюстрацию выше). При длине линии последовательного соединения более 500 м необходимо подключить резистор-терминатор с сопротивлением ($R_t=100 \text{ Ом} - 120 \text{ Ом}$) между двумя жилами витой пары на конце кабеля, т.е. со стороны конца сети (у последнего подсоединенного прибора). Рекомендуется всегда использовать кабель в виде витой пары с минимальным сечением жил $0,36 \text{ мм}^2$ (калибр 22AWG) и погонной емкостью менее 60 пФ/м (т.е. кабель BELDEN тип EIA RS485-Ref.3105A).

8.4.2) ЭКРАНИРОВАННЫЙ КАБЕЛЬ ДЛЯ RS485



Несмотря на то, что сигнал представлен как разность потенциалов между A и B, необходимо подключение к заземлению, чтобы устранить или понизить уровень наводимой синфазной помехи (в шине).

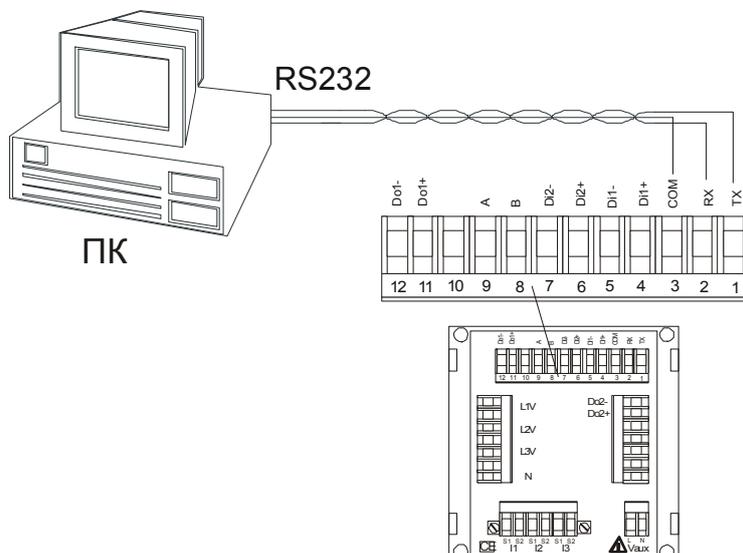
ANR96. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для снижения электромагнитных помех необходимо подключить экран с одного конца шины непосредственно к заземлению, а с другого – через последовательную RC-цепочку.

$R = 100 \text{ Ом}$; $C = 33 \text{ мкФ}$.

Максимальная длина отводов составляет 20 см.

8.4.3) СОЕДИНЕНИЕ ПО RS232



Если линия связи RS232 короче 5 м и не используется многоотводная сеть, нет необходимости использовать преобразователь последовательного интерфейса, поскольку последовательный выход совместим с ПК (см. рисунок выше).

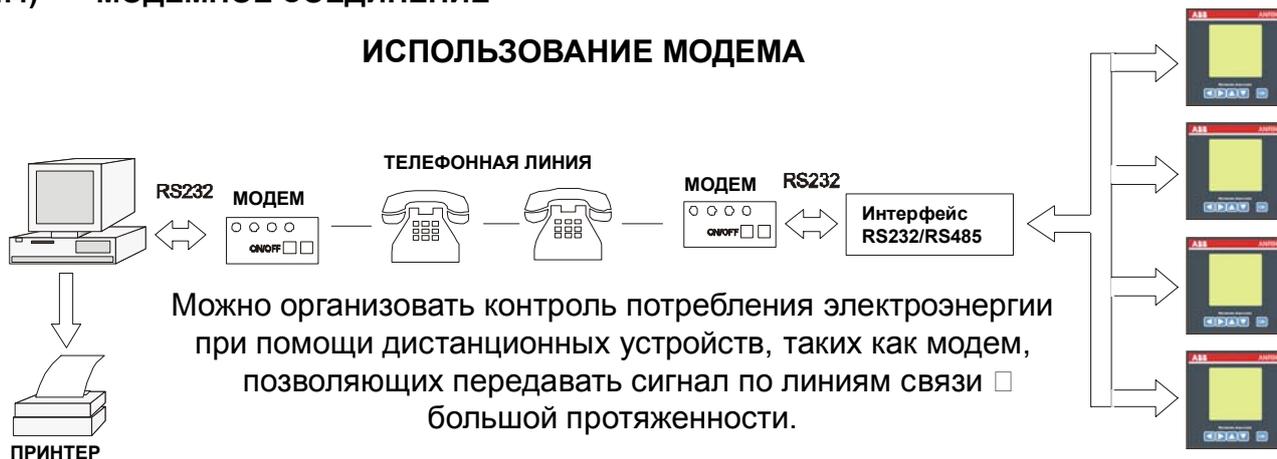
Длина линии при RS232 может достигать 15 м, но наличие шумов при ее использовании в производственных условиях может приводить к временным обрывам связи.

Подключение последовательного порта RS232 прибора ANR к последовательному порту RS232 ПК осуществляется по принципу РТР (Pin To Pin – контакт к контакту штыревой части разъема).

| СИГНАЛ | ANR96 | DB9 (PC) |
|--------|-------|-----------|
| TX | 1 | контакт 2 |
| RX | 2 | контакт 3 |
| GND | 3 | контакт 5 |

8.4.4) МОДЕМНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕМА



| Сигнал | | EMA90 | | Модем DB25 | Модем DB9 |
|---------------|-----------------------|----------|----------|------------|-----------|
| | | RS232 | RS485 | | |
| TX (A) | Передача данных | 1 | 9 | 2 | 3 |
| RX(B) | Прием данных | 2 | 8 | 3 | 2 |
| Ground | Сигнальное заземление | 3 | 3 | 7 | 5 |

Для организации дистанционного соединения необходимо запрограммировать удаленный модем (подсоединен к сети ANR). Для программирования данного модема необходимо запустить любую программу связи, напр. HyperTerminal. Команды Hayes для программирования стандартного модема следующие:

AT&D0&S0&C0&R1
 ATS0=2
 ATX3
 AT&W0Y0

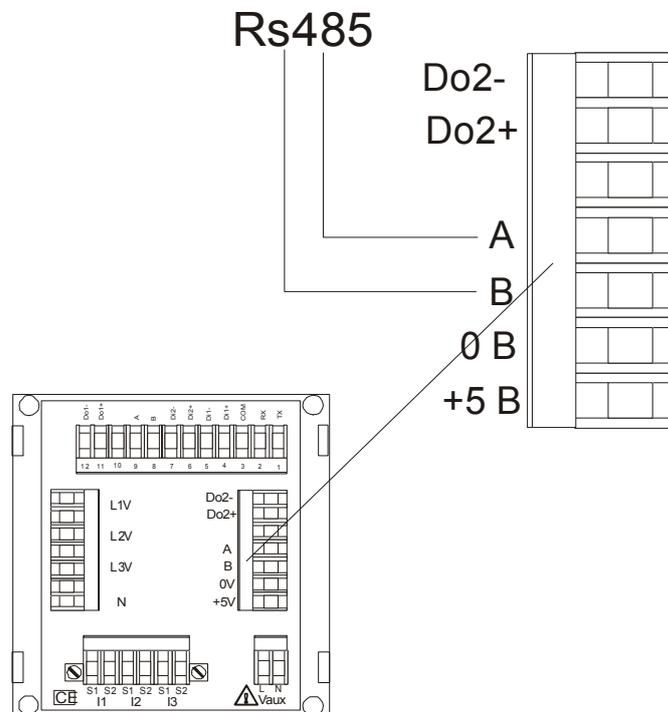
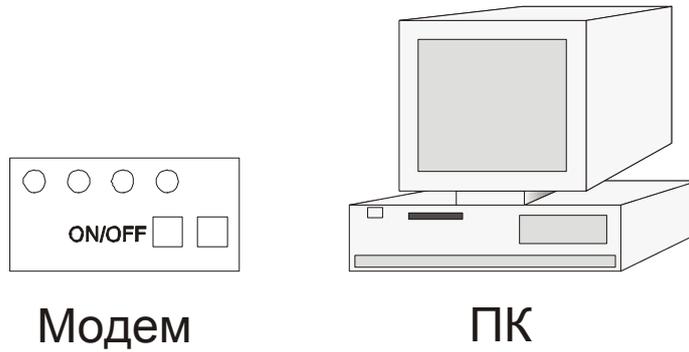
Команды имеют следующее значение (AT – префикс команды):

- &D0: игнорировать DTR.
- &S0: игнорировать DSR.
- &C0: игнорировать CD.
- &R1: игнорировать RTS.
- S0=2: установить для входящих звонков значение 2, после чего модем ответит на вызов автоматически (значение может отличаться от 2, но не должно быть равно 0).
- &W0: сохранить конфигурацию в регистре 0 энергозависимой памяти модема.
- Y0: установить конфигурацию, сохраненную в регистре 0 энергозависимой памяти модема, в качестве конфигурации по умолчанию, применяемой при запуске или сбросе модема.

См. руководство по эксплуатации модема.

8.4.5) ДОПОЛНЕНИЕ RS485

В этой конфигурации прибор будет оснащен 2 цифровыми входами, 2 цифровыми выходами и 2 последовательными портами.



9) ПРИМЕНЕНИЕ

9.1) ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КНОПКИ

- **КНОПКИ «ВВЕРХ» И «ВНИЗ»**

Кнопки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» позволяют перемещаться по страницам реального времени, выбирать уровень программирования и изменять вводимые значения в меню настроек.



- **КНОПКИ «ВЛЕВО» И «ВПРАВО»**

Кнопки «ВЛЕВО» и «ВПРАВО» позволяют открывать подстраницы реального времени и перемещать курсор по полям ввода данных в меню настроек. Чтобы пропустить страницы реального времени и перейти в меню настроек, необходимо нажать эти две кнопки одновременно. Для возврата к страницам реального времени нажмите кнопки еще раз. Прочие функции включают просмотр средних, минимальных и максимальных значений, памяти и параметров гармоник. Если эти функции доступны, в нижней строке дисплея появляются две стрелочки.



- **КНОПКА «ВВОД»**

Если удерживать кнопку «ВВОД» нажатой как минимум 3 секунды, находясь на одной из страниц реального времени (страницы с текущими значениями), текущая страница будет установлена в качестве главной (MAIN PAGE). В меню SETUP кнопка «ВВОД» позволяет войти в меню или подменю настроек для программирования и/или задания значений и подтверждения операций.



- **КОНТРАСТНОСТЬ ДИСПЛЕЯ**

Можно регулировать контрастность дисплея непосредственно с клавиатуры путем одновременного нажатия кнопок «ВВЕРХ» и «ВВОД» (увеличение яркости). Чтобы дисплей стал темнее, нужно одновременно нажать кнопки «ВНИЗ» и «ВВОД».



- **СИСТЕМНЫЙ СБРОС**

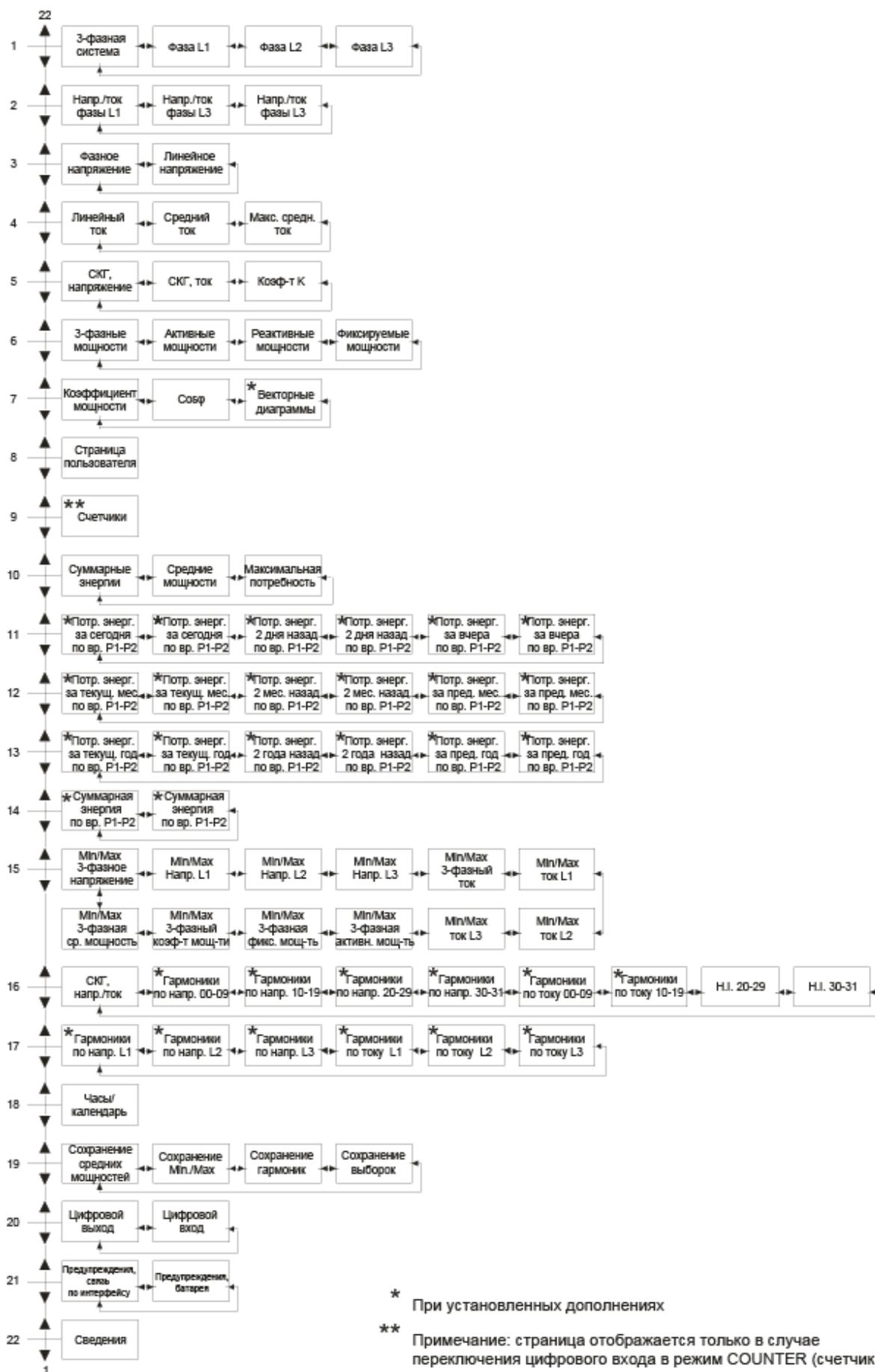
Для перезапуска прибора с клавиатуры без входа в меню настроек (где доступна функция глобального перезапуска, см. раздел 11.11) можно одновременно нажать 4 кнопки со стрелками – через 2 секунды произойдет перезапуск всего прибора.



10) ЗНАЧЕНИЯ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

На страницах реального времени отображаются все выполненные прибором измерения в динамике. Оператор может сделать любую из страниц главной. Это означает, что можно определить предпочтительную страницу. Для задания главной страницы необходимо нажать и удерживать кнопку «ВВОД» как минимум 2 секунды; главная страница обозначается знаком "#" в правой верхней части дисплея. Вывод измерений в реальном времени включает в себя последовательность основных страниц, которые можно просмотреть, нажимая кнопки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ», а также вторичные страницы, которые можно просмотреть, нажимая кнопки «ВЛЕВО» и «ВПРАВО» (появляются символы ◀ и ▶).

10.1) ДЕРЕВО ОТОБРАЖЕНИЯ



10.2) ВЫВОД ИЗМЕРЕНИЙ

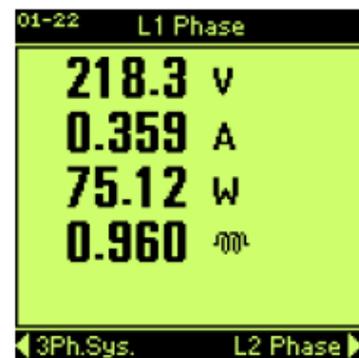
Считывание значений параметров трехфазной системы

- (В - кВ) ср.кв. напряжение трехфазной системы [$Z V_{L-1}$]
- (А - кА) ср.кв. ток трехфазной системы [$Z I$]
- (Вт - кВт - МВт - ГВт) – активная мощность трехфазной системы [$L W$]
- (PF) коэффициент мощности трехфазной системы [HPF]
- (F) частота фазы 1 [F_1]



Считывание параметров фазы L1

- (В - кВ) ср.кв. напряжение фазы L1 [V_1]
- (А - кА) ср.кв. ток L1 [I_1]
- (Вт - кВт - МВт - ГВт) активная мощность L1 [W_1]
- (PF) коэффициент мощности L1 [PF_1]



Считывание параметров фазы L2

- (В - кВ) ср.кв. напряжение фазы L2 [V_2]
- (А - кА) ср.кв. ток L2 [I_2]
- (Вт - кВт - МВт - ГВт) активная мощность L2 [W_2]
- (PF) коэффициент мощности L2 [PF_2]



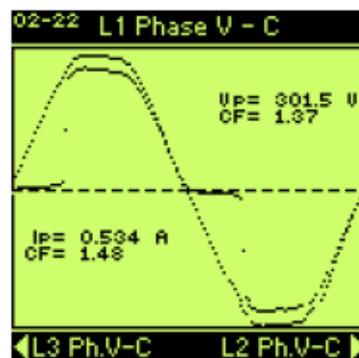
Считывание параметров фазы L3

- (В - кВ) ср.кв. напряжение фазы L3 [V_3]
- (А - кА) ср.кв. ток L3 [I_3]
- (Вт - кВт - МВт - ГВт) активная мощность L3 [W_3]
- (PF) коэффициент мощности L3 [PF_3]



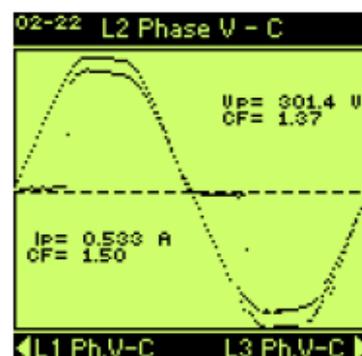
Форма колебаний напряжения и тока фазы L1

На странице L1 Phase V-C (Напряжение-ток фазы L1) отображается форма колебаний напряжения и тока с указанием пикового значения и коэффициента перекрестных искажений. Форма колебаний тока имеет меньшую амплитуду.



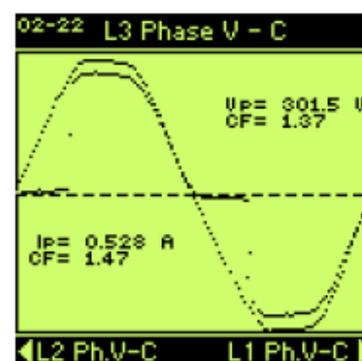
Форма колебаний напряжения и тока фазы L2

На странице L2 Phase V-C (Напряжение-ток фазы L2) отображается форма колебаний напряжения и тока с указанием пикового значения и коэффициента перекрестных искажений. Форма колебаний тока имеет меньшую амплитуду.



Форма колебаний напряжения и тока фазы L3

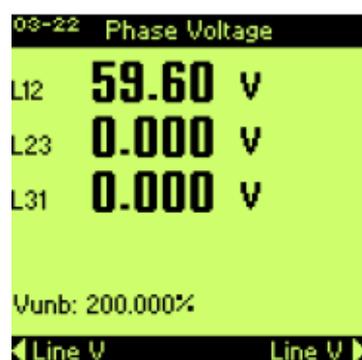
На странице L3 Phase V-C (Напряжение-ток фазы L3) отображается форма колебаний напряжения и тока с указанием пикового значения и коэффициента перекрестных искажений. Форма колебаний тока имеет меньшую амплитуду.



Считывание параметров межфазного напряжения

- (В - кВ) ср.кв. напряжение между L1 и L2 [V_{1-2}]
- (В - кВ) ср.кв. напряжение между L2 и L3 [V_{2-3}]
- (В - кВ) ср.кв. напряжение между L3 и L1 [V_{3-1}]
- Процент неравенства межфазных напряжений [V_{unb}].

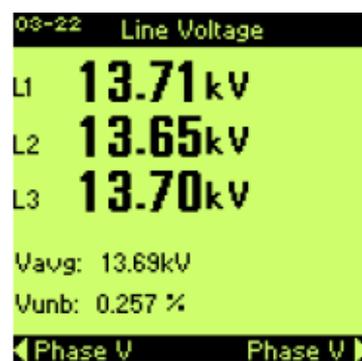
Примечание: неравенство напряжений отображается только после включения данного режима в настройках.



Считывание параметров фазного напряжения

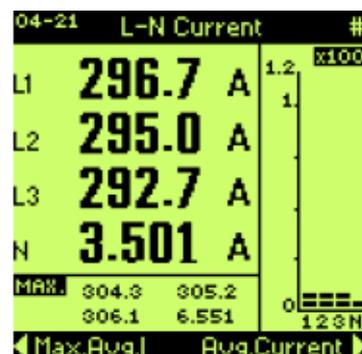
- (В - кВ) ср.кв. напряжение L1 [V_1]
- (В - кВ) ср.кв. напряжение L2 [V_2]
- (В - кВ) ср.кв. напряжение L3 [V_3]
- (В - кВ) среднее фазное напряжение [V_{avg}]
- Процент неравенства фазных напряжений [V_{unb}].

Примечание: неравенство напряжений отображается только после включения данного режима в настройках.



Считывание параметров фазного тока

- (А - кА) ср.кв. ток L1 [I_1]
- (А - кА) ср.кв. ток L2 [I_2]
- (А - кА) ср.кв. ток L3 [I_3]
- (А - кА) ср.кв. ток нейтрали N (выводится только при четырехпроводном подключении) [I_N]



Считывание значений среднего фазного тока, тока трехфазной системы и тока нейтрали

- (A - кА) ср.кв. средний ток трехфазной системы [ΣI_{av}]
- (A - кА) ср.кв. средний ток L1 [I_{1av}]
- (A - кА) ср.кв. средний ток L2 [I_{2av}]
- (A - кА) ср.кв. средний ток L3 [I_{3av}]
- (A - кА) ср.кв. средний ток нейтрали N [I_{nav}]

Примечание: средний ток рассчитывается за среднее время, заданное в настройках. Средний ток нейтрали выводится только в случае четырехпроводного подключения.

Считывание значений максимального среднего фазного тока, тока трехфазной системы и тока нейтрали

- (A - кА) ср.кв. максимальный средний ток трехфазной системы [ΣI_{av}]
- (A - кА) ср.кв. максимальный средний ток L1 [I_{1av}]
- (A - кА) ср.кв. максимальный средний ток L2 [I_{2av}]
- (A - кА) ср.кв. максимальный средний ток L3 [I_{3av}]
- (A - кА) ср.кв. максимальный средний ток нейтрали N [I_{nav}]

Примечание: максимальный средний ток рассчитывается за среднее время, заданное в настройках. Максимальный средний ток нейтрали выводится только в случае четырехпроводного подключения.

Считывание СКГ фазного напряжения

- (Thd) суммарный коэффициент гармоник напряжения фазы L1 [Thd_1]
- (Thd) суммарный коэффициент гармоник напряжения фазы L2 [Thd_2]
- (Thd) суммарный коэффициент гармоник напряжения фазы L3 [Thd_3]

Считывание СКГ фазного тока

- (Thd) суммарный коэффициент гармоник тока фазы L1 [Thd_1]
- (Thd) суммарный коэффициент гармоник тока фазы L2 [Thd_2]
- (Thd) суммарный коэффициент гармоник тока фазы L3 [Thd_3]

Считывание значения коэффициента K

- Коэффициент K фазы L1
- Коэффициент K фазы L2
- Коэффициент K фазы L3

| 04-21 Avg.Current # | |
|---------------------------|---------|
| ΣL | 292.6 A |
| L1 | 292.1 A |
| L2 | 292.6 A |
| L3 | 293.0 A |
| N | 3.813 A |
| ◀ L-N Current Max.Avg.I ▶ | |

| 04-21 Max.Avg.Current # | |
|-----------------------------|---------|
| ΣL | 292.0 A |
| L1 | 291.1 A |
| L2 | 292.3 A |
| L3 | 292.4 A |
| N | 4.032 A |
| ◀ Avg.Current L-N Current ▶ | |

| 05-22 Thd Voltage # | |
|---------------------|-----------|
| L1 | 3.546 % |
| L2 | 3.212 % |
| L3 | 3.379 % |
| MAX. | |
| L1: 881.0 | L2: 66.82 |
| L3: 67.51 | |
| ◀ K Factor THD I ▶ | |

| 05-22 Thd Current | |
|--------------------|------------|
| L1 | 29.20 % |
| L2 | 30.32 % |
| L3 | 31.34 % |
| MAX. | |
| L1: 927.8 | L2: 1.312k |
| L3: 1.481k | |
| ◀ THD V K Factor ▶ | |

| 05-22 K Factor # | |
|------------------|-----------|
| L1 | 29.20 |
| L2 | 30.32 |
| L3 | 31.34 |
| MAX. | |
| L1: 441.0 | L2: 378.2 |
| L3: 553.1 | |
| ◀ THD I THD V ▶ | |

Считывание значений мощности трехфазной системы

- (Вт - кВт - МВт - ГВт) активная мощность трехфазной системы [ΣP]
- (Вар - кВар - МВар - ГВар) реактивная мощность трехфазной системы [ΣQ]
- (ВА - кВА - МВА - ГВА) фиксируемая мощность трехфазной системы [ΣS]
- (P.F.) коэффициент мощности трехфазной системы [ΣPF]

| 06-22 3Phase Powers | |
|---------------------|-----------|
| Σ_L | 225.5 W |
| Σ_L | 51.20 VAr |
| Σ_L | 240.0 VA |
| Σ_L | 0.939 |

◀ Apparent P. Active P. ▶

Считывание значений фазной активной мощности

- (Вт - кВт - МВт - ГВт) активная мощность трехфазной системы [ΣP]
- (Вт - кВт - МВт - ГВт) активная мощность L1 [P_1]
- (Вт - кВт - МВт - ГВт) активная мощность L2 [P_2]
- (Вт - кВт - МВт - ГВт) активная мощность L3 [P_3]

| 06-22 Active Powers | |
|---------------------|---------|
| Σ_L | 224.5 W |
| L ₁ | 76.06 W |
| L ₂ | 74.79 W |
| L ₃ | 73.64 W |

◀ 3Ph.Powers Reactive P. ▶

Считывание значений фазной реактивной мощности

- (Вар - кВар - МВар - ГВар) реактивная мощность трехфазной системы [ΣQ]
- (Вар - кВар - МВар - ГВар) реактивная мощность L1 [Q_1]
- (Вар - кВар - МВар - ГВар) реактивная мощность L2 [Q_2]
- (Вар - кВар - МВар - ГВар) реактивная мощность L3 [Q_3]

| 06-22 Reactive Powers | |
|-----------------------|-----------|
| Σ_L | 52.02 VAr |
| L ₁ | 18.98 VAr |
| L ₂ | 17.70 VAr |
| L ₃ | 15.34 VAr |

◀ Active P. Apparent P. ▶

Считывание значений фазной фиксируемой мощности

- (ВА - кВА - МВА - ГВА) фиксируемая мощность трехфазной системы [ΣS]
- (ВА - кВА - МВА - ГВА) фиксируемая мощность L1 [S_1]
- (ВА - кВА - МВА - ГВА) фиксируемая мощность L2 [S_2]
- (ВА - кВА - МВА - ГВА) фиксируемая мощность L3 [S_3]

| 06-22 Apparent Powers | |
|-----------------------|----------|
| Σ_L | 230.7 VA |
| L ₁ | 76.61 VA |
| L ₂ | 77.42 VA |
| L ₃ | 76.68 VA |

◀ Reactive P. 3Ph.Powers ▶

Считывание значений фазного коэффициента мощности

- (P.F.) коэффициент мощности трехфазной системы [Σ PF]
- (P.F.) коэффициент мощности L1 [PF_1]
- (P.F.) коэффициент мощности L2 [PF_2]
- (P.F.) коэффициент мощности L3 [PF_3]



Считывание значений фазного cosφ

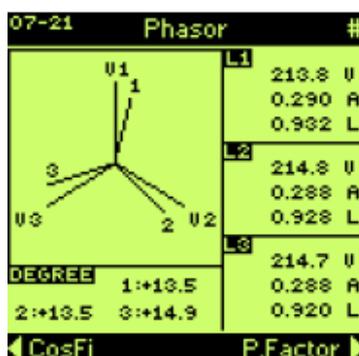
- (cosφ) cosφ трехфазной системы [Σ cosφ]
- (cosφ) cosφ L1 [$\cos\phi_1$]
- (cosφ) cosφ L2 [$\cos\phi_2$]
- (cosφ) cosφ L3 [$\cos\phi_3$]



Векторные параметры (по дополнительному заказу)

Диаграмма Френеля.

Углы фазы в градусах, вольтах, амперах и значениях коэффициента мощности для каждой фазы.



Страница пользователя

В меню настройки (General-User Page) пользователь может задать переменные для отображения на этой странице.



Считывание значений счетчиков

На этой странице отображаются все 8 счетчиков.

Примечание: страница отображается только в случае переключения цифровых входов в режим COUNTERS (счетчики).

| 09-22 Counters | |
|----------------|--------------|
| Counter1 | : 00000000.0 |
| Counter2 | : 00000000.0 |
| Counter3 | : 00000000.0 |
| Counter4 | : 00000000.0 |
| Counter5 | : 00000000.0 |
| Counter6 | : 00000000.0 |
| Counter7 | : 00000000.0 |
| Counter8 | : 00000000.0 |

Считывание значения потребления активной и реактивной электроэнергии (нормальный тип потребления)

- (кВт-ч) счетчик положительной активной электроэнергии [kWh+]
- (кВт-ч) счетчик отрицательной активной электроэнергии [kWh-]
- (кВАр-ч) счетчик индуктивной реактивной энергии [kVArh+]
- (кВАр-ч) счетчик емкостной реактивной энергии [kVArh-]

Примечание: если для параметра Energy Type (тип потребления электроэнергии) задано значение Heavy (высокое), используются единицы измерения MВт-ч и MВАр-ч.

| 10-22 Total Energies # | |
|-------------------------|-------------------|
| KWh: | |
| [+]: | 00000719.0 |
| [-]: | 00000398.3 |
| KVArh: | |
| [+]: | 00000166.2 |
| [-]: | 00000094.6 |
| ◀Max.Demand Avg.Powers▶ | |

Считывание значений средней мощности

- (Вт - кВт - МВт - ГВт) средняя активная мощность [P]
- (Вар - кВар - МВар - ГВар) средняя реактивная мощность [Q]
- (ВА - кВА - МВА - ГВА) средняя фиксируемая мощность [S]

| 10-22 Average Powers | |
|-----------------------|------------------|
| AvgW: | 224.8 W |
| AvgVAr: | 52.83 VAr |
| AvgVA: | 232.2 VA |
| ◀Energies Max.Demand▶ | |

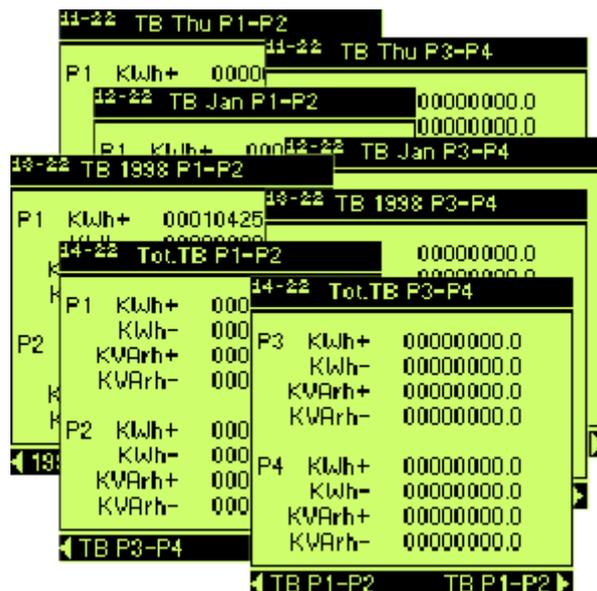
Макс. потребность

Макс. потребность каждого диапазона и общая потребность.

| 10-22 Max.Demand | |
|-----------------------|----------------|
| P1: | 166.2kW |
| P2: | 0.000 W |
| P3: | 0.000 W |
| P4: | 0.000 W |
| Tot.: | 166.2kW |
| ◀Avg.Powers Energies▶ | |

Показание переменных счетчиков электроэнергии по временным интервалам

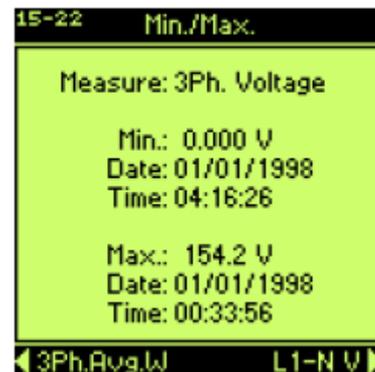
20 страниц со счетчиками активной электроэнергии (положительной и отрицательной) и реактивной электроэнергии (емкостной и индуктивной) разбиты на 4 программируемых временных интервала (P1 - P2 - P3 - P4). Эти 20 страниц следующие: потребление в текущем году и за два предшествующих года, потребление в текущем месяце и за два предшествующих месяца, потребление за текущий день и за два предшествующих дня, а также общий счетчик по всем временным интервалам. В настройках меню (см. пункт 11.6) можно запрограммировать время, дни и месяцы, в которые будет осуществляться подсчет электроэнергии в различных временных интервалах. Внешние сигналы, подключенные к цифровым входам, при условии правильного их программирования могут изменять временные интервалы. Если задан высокий тип потребления электроэнергии (Heavy), используются единицы измерения МВт-ч и МВАр-ч.



Считывание минимальных и максимальных значений параметров

На 12 страницах (переход между которыми осуществляется с помощью кнопок «влево» и «вправо») выводятся минимальные и максимальные значения 12 параметров, замеренных после последнего сброса. Также здесь выводятся дата и время считывания. Имеется возможность просмотра значений следующих параметров:

- Напряжение трехфазной системы (ZV_{L-L})
- Напряжение фазы L1 (V_{L1})
- Напряжение фазы L2 (V_{L2})
- Напряжение фазы L3 (V_{L3})
- Ток трехфазной системы ($Z I$)
- Ток фазы L1 (I_{L1})
- Ток фазы L2 (I_{L2})
- Ток фазы L3 (I_{L3})
- Активная мощность трехфазной системы ($Z W$)
- Фиксируемая мощность трехфазной системы ($Z VA$)
- Коэффициент мощности трехфазной системы ($Z PF$)
- Средняя активная мощность трехфазной системы ($Z W_{av}$)



Считывание СКГ напряжения и тока (дополнение по номерам гармоник)

На странице отображается суммарный коэффициент гармоник напряжения и тока:

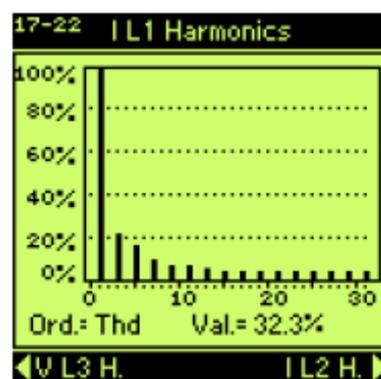
- (Thd) суммарный коэффициент гармоник напряжения фазы L1 [Thd₁]
- (Thd) суммарный коэффициент гармоник напряжения фазы L2 [Thd₂]
- (Thd) суммарный коэффициент гармоник напряжения фазы L3 [Thd₃]
- (Thd) суммарный коэффициент гармоник тока фазы L1 [Thd₁]
- (Thd) суммарный коэффициент гармоник тока фазы L2 [Thd₂]
- (Thd) суммарный коэффициент гармоник тока фазы L3 [Thd₃]

На 8 страницах отображаются гармоники (до 31-й) напряжения и тока по каждой фазе в численном виде.

| 16-22 H.V 00-09[54] | | | |
|---------------------|-------|-----------------|-------|
| Ord. | V L1 | V L2 | V L3 |
| 00 | 16-22 | Thd Volt.-Curr. | |
| 01 | 1 | | |
| 02 | | | |
| 03 | | | |
| Thd Voltage: | | | |
| | L1 | 3.940% | |
| | L2 | 4.068% | |
| | L3 | 3.940% | |
| Thd Current: | | | |
| | L1 | 31.98% | |
| | L2 | 33.95% | |
| | L3 | 32.04% | |
| 16-22 H.I 00- | | | |
| Ord. | I L1 | I L2 | I L3 |
| 00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 02 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 03 | 20.3 | 20.3 | 20.3 |
| 04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 05 | 15.4 | 15.4 | 15.4 |
| 06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 07 | 9.2 | 9.2 | 9.2 |
| 08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 09 | 7.2 | 6.4 | 6.3 |

Считывание суммарного коэффициента гармоник и вывод гармоник напряжения и тока (дополнение)

На 6 страницах выводится СКГ и гармоники (до 31-й с основной частотой 50–60 Гц) напряжения и тока по каждой фазе в численном и графическом представлении. После входа на страницу анализа гармоник с помощью кнопок «вправо» + «ВВОД» и «влево» + «ВВОД» можно переходить по страницам, представляющим гармоники с определенным номером, до 31-й включительно. Здесь выводятся гистограммы, номер гармоники и величины параметров для сравнения со значениями на основной частоте.



10.3) СТРАНИЦЫ СВЕДЕНИЙ И СОСТОЯНИЯ

На страницах сведений и/или состояния отображается следующее:

- часы и внутренний календарь;
- состояние внутреннего ОЗУ;
- состояние портов цифрового входа/выхода;
- предупредительные сообщения;
- общая информация о приборе.

Часы/календарь

- Формат времени: часы, минуты, секунды (чч:мм:сс)
- Формат даты: день, месяц, год (дд/мм/гггг)
- День недели

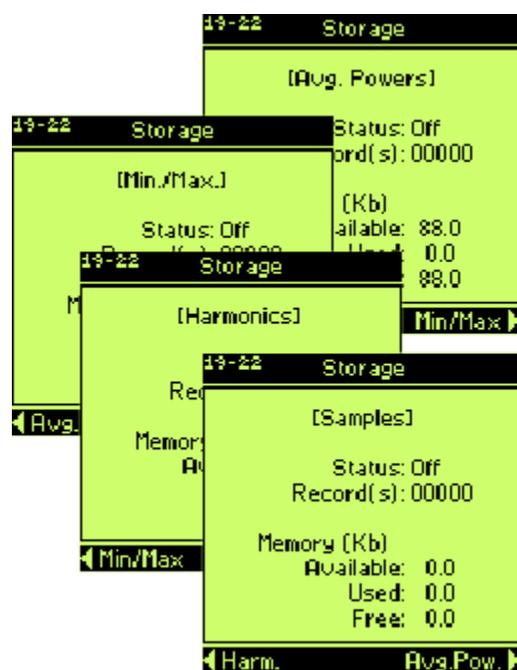


Состояние внутреннего ОЗУ

4 страницы (выбираются кнопками «ВЛЕВО» и «ВПРАВО») с информацией о состоянии внутреннего ОЗУ.

Внутренняя память разделена на 4 области:

- хранение значений средней мощности [Avg. Powers];
- хранение значений относительного минимума и максимума [Min/Max];
- хранение параметров гармоник [Harmonics];
- хранение значений выборки [Samples]. Каждая область памяти отображается на собственной подстранице.



На странице представлена следующая информация:

- **Тип области памяти** (например, выборки).
- **Status:** состояние (ON – память включена, OFF – память отключена).
- **Record(s):** число событий, сохраненных в памяти.
- **Memory (Kb):** характеристики памяти
- **Available:** статическая память в Кбайтах, которая доступна для сохранения данных, относящихся к этой области.
- **Used:** динамическая память в Кбайтах, которая уже используется для хранения данных (записей).
- **Free:** динамическая память в Кбайтах, свободная для сохранения данных.

Используемая и свободная память работают вместе: блоки данных передаются из свободной памяти в используемую для сохранения значений в ОЗУ прибора. Первоначально доступная память является полностью свободной, но по мере ее заполнения она становится полностью занятой. Эта информация имеет большое значение, так как позволяет избежать удаления сохраненных данных и выбрать стратегию сохранения данных с учетом доступного объема памяти.

Цифровые входы/выходы

На этой странице отображается состояние цифровых входов и выходов (ON – ВКЛ., OFF – ВЫКЛ.).

Символы «---» обозначают отсутствие входа/выхода на аппаратном уровне (прибор оснащается этими входами/выходами по дополнительному заказу).

| 20-22 Digital I/O | | 20-22 Digital I/O # | |
|-------------------|-----|---------------------|--------|
| Dig.Input 1 | Off | Dig.Output 01 | On |
| Dig.Input 2 | Off | Dig.Output 02 | Off |
| Dig.Input 3 | --- | Dig.Output 03 | --- |
| Dig.Input 4 | --- | Dig.Output 04 | --- |
| Dig.Input 5 | --- | Dig.Output 05 | --- |
| Dig.Input 6 | --- | Dig.Output 06 | --- |
| Dig.Input 7 | --- | | |
| Dig.Input 8 | --- | | Dig.In |

Предупреждения

Под предупреждения отведено 2 страницы.

На первой странице отображается конфигурация подключения прибора, в том числе подключения токового трансформатора на токовом входе и порядок следования фаз на входах для напряжений. Если полярность хотя бы одного токового трансформатора не соблюдена, на дисплей будет выведено сообщение «Warning TA»; в противном случае будет выведено сообщение «TA OK». Если порядок следования фаз на входах напряжения не соблюден, будет выведено сообщение «WARNING!»; в противном случае будет выведено сообщение «Phases sequence OK». Сообщение «No Info, Please Wait» выводится во время обработки и определения порядка следования фаз.

Информация о порядке следования фаз выводится только если напряжение трехфазной системы превышает 10 В, в противном случае на дисплей будет выведено: «Low voltage, No Info». Если в пункте меню Setup | General | Warnings установлено значение Yes, страница предупреждений об ошибочной полярности токового трансформатора и о несоблюдении порядка следования фаз будет отображаться в автоматическом режиме попеременно со страницей по умолчанию при каждом случае смены полярности ТТ или порядка следования фаз.

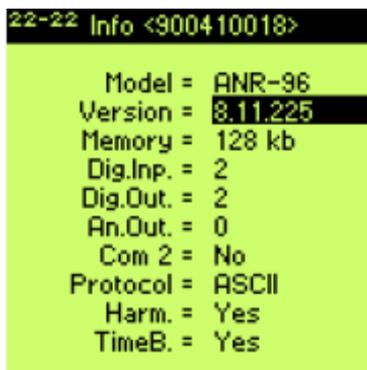
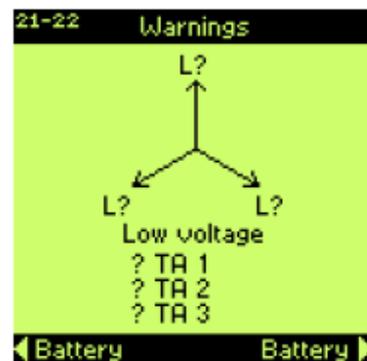
На второй странице представлена информация о состоянии внутренней батареи. Если напряжение внутренней батареи ниже 2,3 В, на дисплей будет выведено сообщение «Battery LOW»; в противном случае будет выведено сообщение «Battery OK». Эта страница отображается независимо от значения пункта Setup | General | Warnings при напряжении батареи менее 2,3 В.

Предупреждение: если батарея отсутствует или ее напряжение ниже 2,3 В, будут потеряны все данные, сохраненные в ОЗУ, данные о минимальных и максимальных значениях, данные счетчика электроэнергии и параметры настроек.

Общие сведения

На странице сведений отображается основная информация о приборе: модель, версия микропрограммного обеспечения, серийный номер, конфигурация ввода/вывода, протоколы связи и т. д.

Эти сведения необходимы для идентификации прибора и его конфигурации для проведения его модификации, а потому – очень важны.



11) НАСТРОЙКА

11.1) ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ

GENERAL/ОБЩЕЕ

KCT/Коэффициент трансформации ТТ
 KCT-Pri./KCT – Нижний диапазон (1÷5000)
 KCT-Sec./KCT – Верхний диапазон (1–5)
 KVT/Коэффициент трансформации ТН
 KVT-Pri./KVT – Нижний диапазон (1÷400000)
 KVT-Sec./KVT – Верхний диапазон (1÷750)
 Mode/Режим (4 wires – 4-проводной; 3 wires – 3-проводной; Aron)
 Measure Time/Время измерения (0–50 с)
 Warnings/Предупреждения (Yes, No)
 V. Light/Подсветка (0÷360)
 Display/Дисплей (Positive – позитивный; Negative – негативный)
 DefPage Time/Время стр. по умолчанию (10÷900 с)
 SYNC/СИНХРОНИЗАЦИЯ
 Mode/Режим (EXT – ВНЕШН.; INT – ВНУТР.)
 Freq/Частота (5÷500)
 CLOCK/ЧАСЫ
 Set Clock/Установка часов
 Day Light/Летнее время (Enable – вкл.; Disable – выкл.)
 PASSWORD/ПАРОЛЬ
 Value/Значение (0000÷9999)
 ACCESS/ДОСТУП (000000÷999999)
 User Page/Страница пользователя
 Measure 1/Измерение 1 (перечень параметров)

 Measure 5/Измерение 5 (перечень параметров)
 V Unbalance/Неравенство напряжений (V_{L1}-V_{L2})
 SERIAL COMM/ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ
 Protocol/Протокол (ASCII, Modbus)
 Address/Адрес (Modbus: 01÷255; ASCII: 01÷)
 COM1
 Baud/Скорость передачи (1200÷19200)
 Parity/Контроль четности (none – нет; even – чет.; odd – нечет.)
 Data Bit/Биты данных (7–8)
 Type/Тип (RS232-RS485)
 COM2
 Baud/Скорость передачи (1200÷19200)
 Parity/Контроль четности (none – нет; even – чет.; odd – нечет.)
 Data Bit/Биты данных (7–8)
 Type/Тип (RS232-RS485)
 AVERAGE/СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ
 Sync Avg/Синхронизация средних значений (Int.Rtc – внутренние ЧРВ;
 Ext.DI – внешн. цифровой вход; Int+Ext – внутренние часы + внешн. вход)
 Type/Тип (fixed – статический; mobile – динамический)
 Time Avg/Время средн. (1-2-3-5-6-10-12-15-20-30-60)
 dt Mobile/Время обновления окна (10 с, 20 с, 30 с, 1 мин, 2 мин, 3 мин, 5 мин, 10 мин, 15мин, 20мин, 30мин)
 ENERGY/ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ
 Type/Тип потребления (Normal – нормальное; Heavy – высокое)
 PRESET/ПРЕДУСТАНОВКА
 ENERGIES/ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
 kWh/kВт-ч (0÷99999999,9)
 kWh/kВт-ч (0÷99999999,9)
 kWh/kВАр-ч (0÷99999999,9)
 kWh/kВАр-ч (0÷99999999,9)
 COUNTERS/СЧЕТЧИКИ
 Counter1/Счетчик 1 (0÷99999999,9)

 Counter8/Счетчик 8 (0÷99999999,9)
 TIMEBANDS/ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ
 Update day/День обновления (1÷31)
 Period Id/Идентификатор периода (01÷15)
 BAND/ИНТЕРВАЛ
 Start/Начало
 Month/Месяц
 Day/День
 Stop/Окончание
 Month/Месяц
 Day/День
 WeekDay/День недели
 Time1/Время 1
 StartHour/Начало – часы
 StartMin/Начало – минуты
 Type/Тип (P1,P2,P3,P4,P5,P6,P7,P8)

 Time12/Время 12
 StartHour/Начало – часы
 StartMin/Начало – минуты
 Type/Тип (P1,P2,P3,P4,P5,P6,P7,P8)

HOLIDAYS/ПРАЗДНИКИ

Day Index/Указатель дней (1÷40)
 Month/Месяц (1÷12)
 Day/День (1÷31)

STORAGE/ПАМЯТЬ

MIN MAX/МИН. И МАКС. ЗНАЧЕНИЯ
 Enable/Включение (On, Off)
 Measures/Измерения (перечень параметров)
 Rate-min./Периодичность в минутах (1÷9999)
 AVG.POWEnable/СРЕДН. МОЩНОСТЬ, включение (On, Off)
 HARM./ГАРМОНИКИ Enable/Включение (On, Off)
 TRIGGER/ТРИГГЕР
 Enable/Включение (On, Off)
 Time-min./Время в минутах (1÷9999)

DIGITAL OUTPUT/ЦИФРОВОЙ ВЫХОД

Out Index/Номер выхода (1÷6)
 Type/Тип (AlwaysOff – всегда выкл.; EnergyPulse – импульс. вых.; Min.Threshold – мин. порог;
 MaxThreshold – макс. порог; Band – диапазон; AlwaysOn – всегда вкл.)
 Measure Code/Код измерения (перечень параметров)
 Value/Значение
 Time/Время (50÷500)
 Hysteresis/Гистерезис (0÷99)
 Inf Value/Нижнее значение
 Sup Value/Верхнее значение

DIGITAL INPUT/ЦИФРОВОЙ ВХОД

Type/Тип (Not used – не используется; Clock Sync – синхронизация ГТИ; Period – период;
 Counters – счетчики; Ext.DI – внешний цифровой вход)

COUNT->INPUT/СЧЕТЧИК->ВХОД
 K1Dig.Inp./Цифровой вход K1 (0÷8)

K8Dig.Inp./Цифровой вход K8 (0÷8)

COUNTER NAME/НАИМЕНОВАНИЕ СЧЕТЧИКА

Cnt1/Счетчик 1 (User Def – пользовательский; kWh+; kWh-; kWh+; kWh-;
 Water – вода; Gas – газ)

 Cnt8/Счетчик8 (User Def – пользовательский; kWh+; kWh-; kWh+; kWh-;
 Water – вода; Gas – газ)

SET WEIGHTS/УСТАНОВКА ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ

K1 (0÷.99)

 K8(0÷1999,99)

ANALOG OUTPUT/АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД

Out Index/Номер выхода (1÷4)
 Type/Тип (0–20 мА; 4–20 мА)
 Measure Code/Код измерения (перечень параметров)
 Min/Мин.
 Max/Макс.

RESET/СБРОС

RESET MEASURES/СБРОС ИЗМЕРЕНИЙ
 All/Все (Yes, No)
 Energies/Электроэнергия (Yes, No)
 TimeBands/Интервалы времени (Yes, No)
 Min/Max/Мин. и макс. значения (Yes, No)
 Reset Setup/Сброс настроек (Yes, No)
 Reset Storage/Сброс памяти (Yes, No)
 Reset Counter/Сброс счетчиков (Yes, No)
 Reset Max.Demand/Сброс макс. потребности (Yes, No)
 Reset Global/Общий сброс (Yes, No)

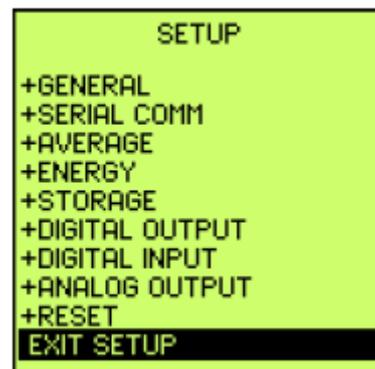
EXIT SETUP/ВЫХОД ИЗ НАСТРОЕК

Примечание: не забывайте обязательно подтверждать вход, выход или программирование кнопкой «ВВОД», последнее изменение остается в энергозависимой памяти оборудования до следующего системного сброса.

11.2) ГЛАВНОЕ МЕНЮ

Главное меню (страница SETUP) организовано следующим образом:

- Раздел **GENERAL** (общие параметры) включает в себя следующие установки: KCT (коэффициент трансформации ТТ); KTV (коэффициент трансформации ТН); MODE (режим): 4 wires – четырехпроводной, 3 wires – трехпроводной, Aron; MEASURE TIME (временная константа измерительного фильтра); WARNINGS (предупреждения); B.LIGHT (настройка времени подсветки дисплея); DISPLAY (позитивное или негативное изображение); DEF. PAGE TIME (время ожидания до возвращения на страницу по умолчанию); SYNC. (синхронизация частоты); CLOCK (настройки часов); PASSWORD (пароль, или PIN-код для предотвращения несанкционированного изменения настроек); ACCESS (код доступа к дополнительным функциям, например гармоники и/или интервалы времени); USER PAGE (определение измерений, выводимых на странице пользователя) и V UNBALANCE (неравенство напряжений).
- Раздел **SERIAL COMM** (последовательная связь) включает в себя следующие установки: PROTOCOL (протокол): ASCII или MODBUS; ADDRESS (логический номер, узел или адрес устройства); COM1 (последовательный порт 1, встроенный); COM2 (последовательный порт 2, плата расширения).
- Раздел **AVERAGE** (средние значения) включает в себя следующие установки: SYNC. AVG (синхронизация расчета средних значений); TYPE (тип): fixed – статический или mobile – динамический; TIME AVG (время интеграции при расчете средних значений параметров) и DT MOBILE (время смены окон в динамическом режиме).
- Раздел **ENERGY** (электроэнергия) включает в себя следующие установки: TYPE (счетчики электроэнергии в кВт-ч или МВт-ч); PRESET (позволяет задать начальное значение счетчика суммарной энергии и обычных счетчиков); TIMEBANDS (все параметры для управления потреблением электроэнергии в различные периоды).
- Раздел **STORAGE** (память) включает в себя следующие установки: MINMAX (сохранение минимальных и максимальных значений), AVG.POW. (сохранение данных о среднем потреблении активной и реактивной энергии), HARM. (сохранение гармоник вплоть до 31-й, по току и напряжению каждой фазы), TRIGGER (запуск сохранения по импульсу на цифровом входе).
- Раздел **DIGITAL OUTPUT** (цифровой выход) включает в себя следующие установки: OUT INDEX (номер цифрового выхода); TYPE (тип аварийного сигнала: always on – всегда вкл.; max. threshold – макс. порог; min. threshold – мин. порог; external band – внешний диапазон; energy pulse – импульсный сигнал; always off – всегда выкл.); MEASURE CODE (код измерения, т. е. параметр, связанный с цифровым выходом); VALUE (значение, задаваемое в качестве порогового или импульсного); TIME (время задержки при включении цифрового выхода или длительность импульса); HYSTERESIS (гистерезис); INFVALUE и SUPVALUE (нижнее и верхнее значение для аварийного сигнала внешнего диапазона).
- В разделе **DIGITAL INPUT** (цифровой вход) задается тип сбора данных: Not used – не используется; Clock Synchronization – синхронизация часов; Periods – периоды; Counters – счетчики (ВХОД, ИМЯ, ВЕС) или External Synchronization – внешняя синхронизация.
- Раздел **ANALOG OUTPUT** (аналоговый выход) включает в себя следующие установки: OUT INDEX (номер аналогового выхода), TYPE (тип: disable – отключено; 0–20 мА и 4–20 мА); MEASURE CODE (код измерения, т.е. параметр, связанный с аналоговым выходом); MIN и MAX (нижнее и верхнее значение переменной, связанной с токовым выходом).
- Раздел **RESET** (сброс) позволяет выполнить следующее: RESET MEASURES (сброс измерений); RESET SETUP (сброс настроек); RESET STORAGE (сброс памяти); RESET COUNTER (сброс счетчика); RESET MAX DEMAND (сброс макс. потребности) и RESET GLOBAL (общий сброс).
- Раздел **EXIT SETUP** позволяет выйти из главного меню (страницы настроек) и перейти на страницу текущих значений. Перед выходом у оператора запрашивается, есть ли необходимость в сохранении параметров записи в память, если один или более параметров были изменены.

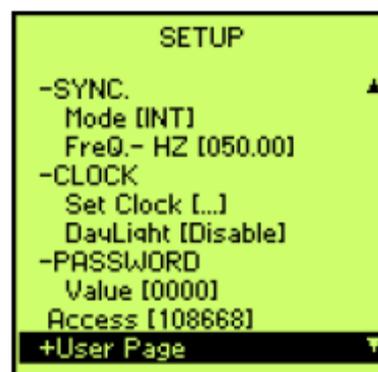
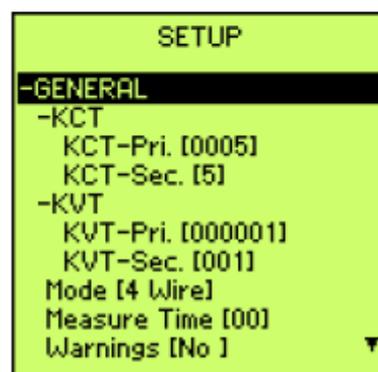
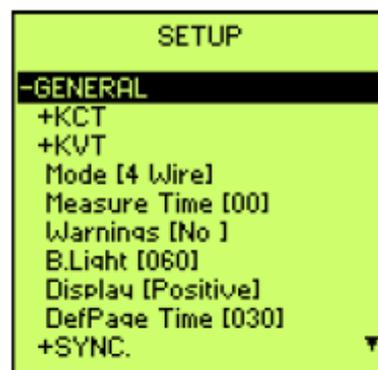


Назначение всех вышеуказанных пунктов меню приводится в следующих разделах.

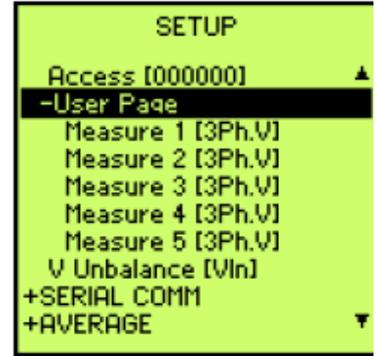
11.3) GENERAL/ОБЩЕЕ

Меню общих параметров подразделено на следующие подменю:

- **KCT:** позволяет задавать коэффициент трансформации тока путем задания первичных и вторичных значений трансформатора тока, при его наличии, для отображения измеренных значений в значениях тока, действующего в первичной цепи. Первичный диапазон: 1÷5000 А; вторичный диапазон: от 1 до 5 А (ANR96-1А фиксирован на значении 1). Например, задайте KCT-Pri.=200 и KCT-Sec.=1, если используется трансформатор тока 200/1 А.
- **KVT:** позволяет задать коэффициент трансформации напряжения путем установки первичных и вторичных значений трансформатора напряжения, при его наличии, для отображения измеренных значений в значениях напряжения, действующего в первичной цепи. Первичный диапазон: 1÷400000 В; вторичный диапазон: 1÷750 В. Например, задайте KVT-Pri.=20000 и KVT-Sec.=100, если используется трансформатор напряжения 20000/100 В.
- **Mode:** режим эксплуатации или измерения. Можно выбрать четырехпроводное, трехпроводное подключение или подключение Agon (варианты подключения см. в разделе 6.4).
- **Measure Time:** временная константа измерительного фильтра при выводе на дисплей. Диапазон составляет 0÷50. Значение 0 указывает на отсутствие среднего времени измерений, другие значения указывают среднее время (в секундах). Если значение очень велико и активировано сохранение средней мощности, сохраненные значения могут не соответствовать реальным. Рекомендуется присваивать данному параметру значение 5 с или меньше.
- **Warnings:** включение (Yes) или выключение (No) вывода страницы предупреждений каждые 15 с попеременно со страницей по умолчанию, если полярность подключения трансформатора тока ошибочна или неправильно выбран порядок следования фаз. В случае разрядки батареи предупреждение будет выводиться независимо от выбранного здесь значения.
- **B.Light:** время (от 0 до 360 с) с момента последнего использования клавиатуры, в течение которого дисплей остается включенным. Чтобы дисплей всегда оставался во включенном состоянии, установите нулевое значение. Яркость дисплея снижается примерно на 10% после каждых 1000 часов работы.
- **Display:** можно выбрать позитивную визуализацию (темные символы на светлом фоне) и негативную визуализацию (светлые символы на темном фоне).
- **Def. Page Time:** время ожидания до возвращения на страницу по умолчанию. Диапазон 10÷900 с.
- **Synchronization:** установка основной частоты. **Mode:** режим – внутренняя или внешняя (V_{L1}). **Freq.:** программируемое значение частоты (диапазон 5÷500 Гц).
- **Set Clock:** установка внутренних часов прибора с соответствующей датой. Формат даты: дд:мм:гг; формат времени: чч:мм:сс.
Day Light: позволяет учитывать ежегодный переход на летнее время. Можно включить сдвиг времени в связи с переходом на летнее время и возврат к солнечному времени в определенный день. Прибор обеспечивает управление летним временем с 1997 по 2030 гг.
- **Password:** можно задать числовой пароль, вводимый при изменении настроек. Пароль по умолчанию 0000: меню настройки всегда можно открыть, и всегда можно изменить какой-либо параметр. Если пароль отличается от значения 0000 (от 0001 до 9999), он будет запрашиваться при входе на страницу настроек. Если пароль не введен, все параметры будут доступны для просмотра, но не для изменения. Изменение параметров возможно только после ввода верного пароля. Если изменить пароль на 0000, прибор вернется в состояние по умолчанию. Если пароль утерян, следует обратиться к изготовителю для получения аварийного пароля.



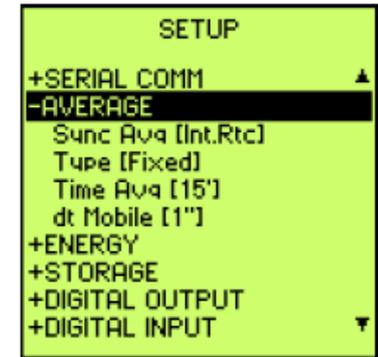
- **Access:** здесь вводится код из 6 цифр, который позволяет выполнить расчет и визуализацию гармоник и/или интервалов времени. Обе эти опции активированы в случае прибора модификации H: код указан в протоколе. Эти опции отключены, если это прибор модификации L, но одну или обе опции можно активировать. Для этого необходимо указать серийный номер и опцию (опции) для активации, после чего ABB SpA вышлет код доступа, соответствующий прибору и выбранной опции (опциям).
- **User Page:** здесь можно выбрать 5 параметров для визуализации на соответствующей странице.
- **V Unbalance:** расчет неравенства напряжений между фазами или фазой и нейтралью.



11.4) SERIAL COMM/ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ

Меню SERIAL COMM позволяет программировать параметры порта COM1 и опционального порта COM2.

- **Protocol:** здесь выбирается протокол – ASCII или MODBUS.
- **Address:** это адрес, узел или логический номер от 01 до 255 в случае протокола MODBUS или от 01 до 128 в случае протокола ASCII. Этот номер определяет узел в сети и, следовательно, прибор или периферийное устройство последовательной многоточечной сети. Данный параметр задается на усмотрение пользователя. Если используется ПО NRG с поддержкой протокола ASCII, данный параметр устанавливается автоматически, а в случае протокола MODBUS его нужно задавать вручную.
- **COM1/COM2:** эти порты конфигурируются с помощью следующих подменю:
 - **Baud:** программируемая скорость передачи данных от 1200 до 19200 бит/с.
 - **Parity:** программируемый режим контроля четности (NONE – нет, EVEN – чет. и ODD – нечет.).
 - **DataBit:** программируемое число бит данных – 7 или 8.
 - **Type** (только для COM2): тип последовательного выхода. Задается аппаратно и поэтому не конфигурируется.



Порт COM1 имеет два выхода: один выход RS232 и другой – RS485 (стандарты EIA/TIA-422 и EIA/TIA-485). Порт COM2 является опциональным и имеет только выход RS485.

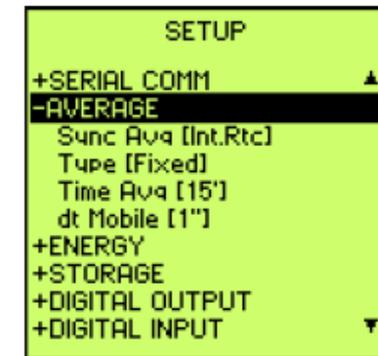
11.5) AVERAGE/СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ

Меню AVERAGE позволяет задавать параметры расчета средних значений.

- **Sync Avg:** тип синхронизации для начала и окончания расчета средних значений. Имеются три режима:
 - **Int.Rtc:** для синхронизации используются внутренние часы. Расчет средних значений начинается при смене минуты в часах.
 - **Ext.DI:** для синхронизации начала и окончания расчета средних значений используется цифровой вход 2 (Di2). Цифровой вход устанавливается в качестве входа внешней синхронизации (ExtDI) автоматически.
 - **Int+Ext:** комбинированный режим. Цифровой вход устанавливается в качестве входа внешней синхронизации (ExtDI) автоматически.

При несогласованной работе цифрового входа и функции синхронизации средних значений на дисплей выводится предупреждение (см. пример на рисунке).

- **Type:** тип окна для расчета средних значений – fixed (обновление зависит от среднего времени) или mobile (обновление зависит от времени обновления окна динамического расчета).
- **Time Avg:** время интегрирования для расчета средних параметров.
- **dt Mobile:** время обновления окна динамического расчета средних параметров.

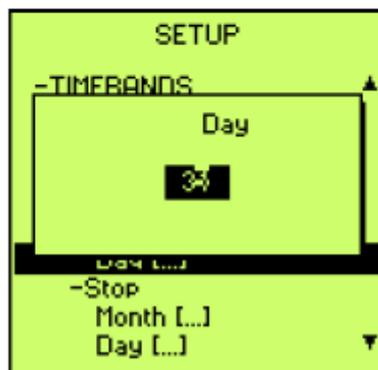
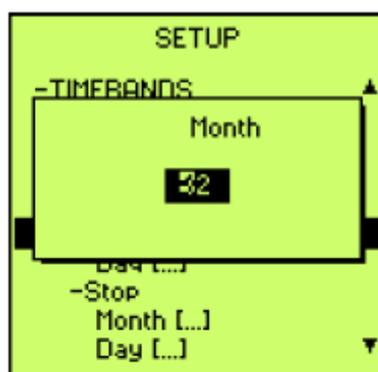
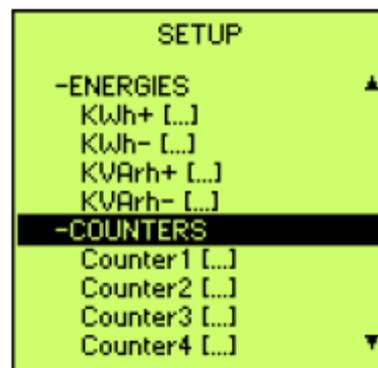
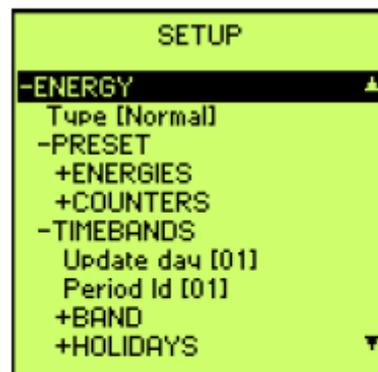


11.6) ENERGY/ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ

В меню ENERGY можно изменить единицу измерения энергии, установить на начальное значение общие датчики и датчики энергии, управлять интервалами времени.

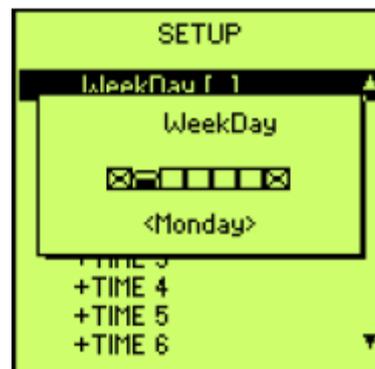
- **Type:** здесь выбирается единица измерения для счетчика энергии – кВт-ч (нормальное потребление) или МВт-ч (повышенное потребление).
- **PRESET:** здесь задаются начальные значения для счетчиков энергии и общих счетчиков.
 - **ENERGIES:** здесь можно установить на начальное значение счетчики совокупной энергии. Эти значения выражены в кВт-ч и кВАр-ч; визуализация на странице суммарного потребления электроэнергии должна соответствовать типу потребления (Normal – нормальное или Heavy – высокое). Интервальные счетчики не учитывают предварительно заданные значения. Эти значения принимаются в расчет только счетчиками совокупной энергии. Эта функция удобна, например, для сравнения потребления с уже используемым счетчиком энергии.
 - **COUNTERS:** здесь можно установить на начальное значение 8 общих счетчиков.
- **TIMEBANDS:** здесь можно подразделить потребление энергии на 12 интервалов времени. Таким образом, имеется возможность оценить стоимость энергии в случае, если поставщики энергии применяют разные тарифы применимо к разным периодам или же потребление необходимо разделить на другие периоды. Для определения временных интервалов необходимо войти в меню TIMEBANDS, где доступны следующие варианты:
 - **Update day:** день, в который осуществляется переход на новый месяц (диапазон 0÷31). Если значение равно 0, учет энергии в счетчике на следующий месяц начинается с последнего дня каждого месяца. Если установлено значение от 1 до 15, с указанного дня начинается учет энергии в счетчике текущего месяца, а до этого дня энергия учитывается в рамках предыдущего месяца. Если установлено значение между 16 и 31, с указанного дня начинается учет энергии в счетчике следующего месяца, а до этого дня энергия учитывается в рамках текущего месяца. Если заданное значение превышает число дней в текущем месяце, учет энергии начинается в счетчике следующего месяца с последнего числа месяца.
 - **Period Id:** номер периода. 15 периодов для установки разных интервалов времени. Для каждого периода можно запрограммировать следующие параметры:
 - **BAND:** здесь программируется выбранный период.
 - **Start / Stop:** начало и окончание выбранного периода.
 - Month:** число от 1 до 12, которое определяет месяцы (1 январь, 2 – февраль и т. д.) года, соответствующие началу (или окончанию) выбранного периода.

Day: число от 1 до 31, которое определяет день месяца, соответствующий началу (или окончанию) выбранного периода. Задается так же, как и месяц.

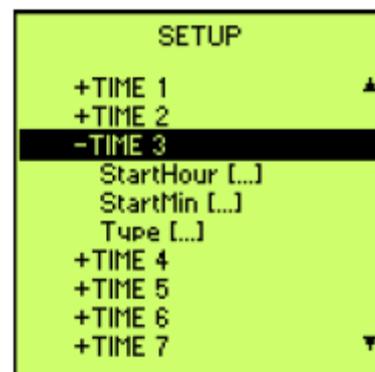


WeekDay: определяет дни недели в выбранном периоде, в которые действует тариф.

С помощью кнопок «ВЛЕВО» и «ВПРАВО» выберите день недели, а кнопками «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» включите или исключите этот день из периода.



Time (1–12): определяет время дня, в которое счетчики энергии подразделяются на 4 интервала (P1, P2, P3, P4); для задания интервалов имеются 8 временных параметров. В позиции **Time** можно установить час (**StartHour**) и минуты (**StartMin**) начала интервала времени. **Type:** введите интервал P1, P2, P3 или P4 для связи с потреблением. Установленный интервал закончится, когда начнется другой интервал, или в конце дня. Например, если потребление энергии с 8:00 до 12:00 относится к интервалу P2, а с 12:00 до 18:00 – к интервалу P3, в позиции TIME 1 необходимо установить 8:00 в качестве времени начала (StartHour и StartMin) интервала P2, в позиции TIME 2 – установить 12:00 в качестве времени начала (StartHour и StartMin) интервала P3 и в позиции TIME 3 – установить 18:00 в качестве времени начала (StartHour и StartMin) интервала P1; при этом интервал P1 будет продолжаться до 8:00 следующего дня. Интервал P1 является самым экономичным, а P4 – самым дорогостоящим.



• HOLIDAYS/ПРАЗДНИКИ

Имеется возможность программирования таких дней в году, в которые заданные временные интервалы не используются, а потребление энергии в экономичном интервале (P1) прекращается. Эта функция может оказаться полезной в праздничные дни или в дни, когда поставщики энергии применяют специальный тариф.

Возможно программирование следующих параметров:

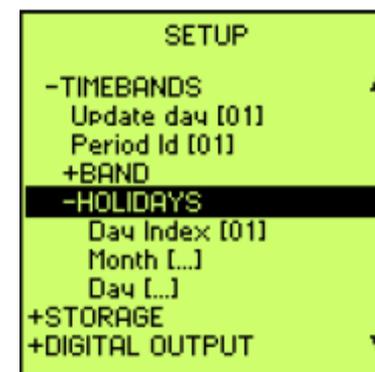
- **Day Index:** позволяет установить 52 дня в качестве праздничных. Определите день года по указателю.
- **Month:** месяц, к которому относится программируемый день. Месяц определяет одно число от 1 до 12 (1 – январь, 2 – февраль и т. д.).
- **Day:** день месяца, который считается праздничным. Это число от 1 до 31.

Пример:

Новый год – 1 января
 Day index = 1
 Month = 01 (январь)
 Day = 01

Рождество – 7 января:
 Day index = 2
 Month = 01 (январь)
 Day = 07

Данные о потреблении с применением этой специальной функции, если она применяется, всегда сохраняются в тарифе P1.



11.7) STORAGE/ПАМЯТЬ

Меню STORAGE позволяет программировать сохранение данных. Имеются 4 архива для сохранения данных:

- относительные минимальные и максимальные значения;
- значения средней мощности;
- гармонические составляющие;
- выборки (только при наличии ПО NRG или последовательных команд).

Память организована по типу FIFO. Когда память заполнена, старые данные будут перезаписываться новыми.

• MINMAX/МИН. И МАКС. ЗНАЧЕНИЯ

Время сбора выражается в минутах, сохраняются до 12 минимальных и максимальных значений.

Enable: с помощью этой позиции можно включить (ON) или отключить (OFF) функцию сбора минимальных и максимальных значений.

Measures: параметры для сохранения.

С помощью кнопок «ВЛЕВО» и «ВПРАВО» выберите сохраняемую переменную в области минимальных и максимальных значений, после чего включите или исключите эту переменную из процесса сбора с помощью кнопок «ВВЕРХ» или «ВНИЗ».

Rate – min: время измерения.

Это время сбора минимальных и максимальных значений: диапазон 1÷9999 минут. Например, для сохранения минимальных и максимальных значений запрограммированных параметров каждые 15 минут необходимо установить значение 15.

Если функция сохранения минимальных и максимальных значений включена, значения на соответствующей странице обновляются с той же периодичностью, которая задана для сохранения данных в памяти. Минимальные и максимальные значения больше не являются абсолютными.

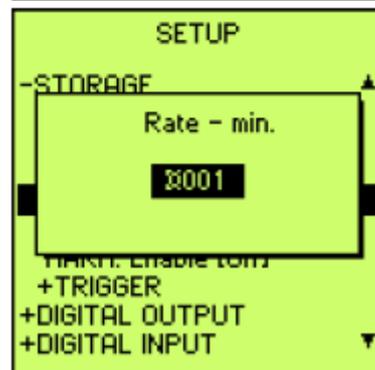
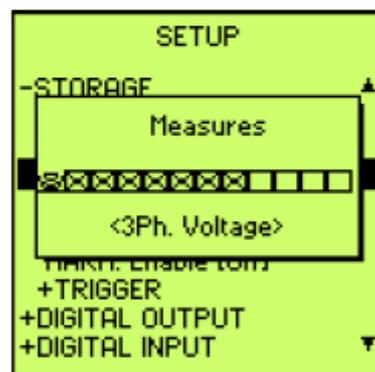
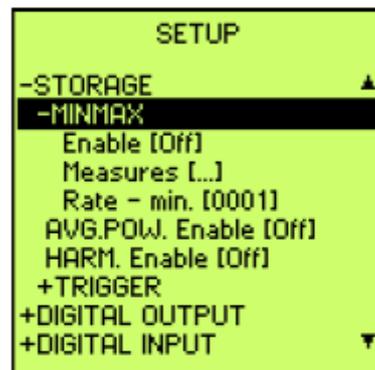
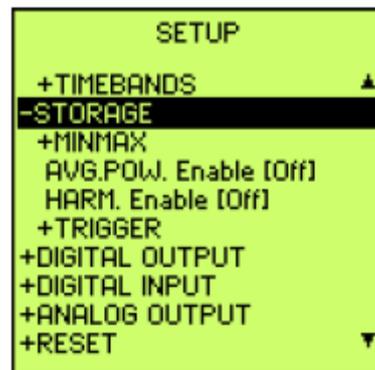
• AVG.POW/Средняя мощность

Сохранение значений средней активной и реактивной мощности. Можно включить или отключить сохранение. Время выборки установлено на 15 минут, но его можно изменить (**Time Avg**).

• HARM./Гармоники

Сохраняются гармоники по напряжению и току до 31-го порядка для каждой линии.

Enable: оператор может включить или отключить функцию сохранения значений гармоник. Время выборки установлено на 15 минут, но его можно изменить.



• **TRIGGER/Триггер**

Enable: оператор может включить или отключить функцию **TRIGGER**. Если в позиции **Enable** установлено значение **OFF**, активные архивы все время сохраняют измерения с соответствующей периодичностью.

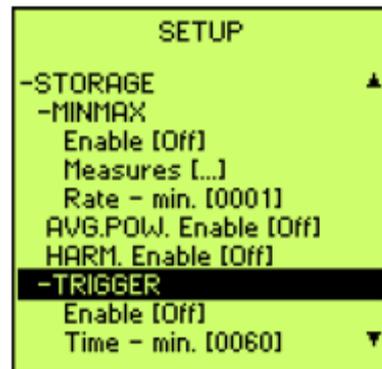
Если в позиции **Enable** установлено значение **ON**, активные архивы сохраняют измерения с соответствующей периодичностью только после получения импульса на цифровом входе 2 (DI2). Функция сохранения будет активна в течение времени, заданного в позиции **Time-min**. Если активных архивов нет, функция триггера не работает.

Time-min.: определяет время, в течение которого будет работать функция сохранения. При логическом уровне 1 (напряжение в наличии) на цифровом входе 2 (DI2) происходит сброс таймера, сопряженного с параметром **Time-min**, и активируется функция сохранения. Отсчет начинается только после прекращения сигнала. Диапазон составляет 1÷9999 минут, значение по умолчанию 60 минут.

При отсутствии согласования между активированной функцией **TRIGGER** и установкой **Type** на цифровом входе, на дисплее отображается предупреждение (см. пример на рисунке). Положительный ответ приведет к активации функции **TRIGGER**, а цифровой вход будет установлен на значение **Not Used** (не используется).

Если было разрешено сохранение какого-либо из вышеупомянутых параметров, относящихся к разделам **MINMAX**, **AVG.POW** и **HARM.**, при выходе из меню настройки появится короткое сообщение с вопросом относительно удаления всех ранее сохраненных в памяти данных, чтобы можно было начать новый сеанс записи в свободную память без сохранения предыдущей информации.

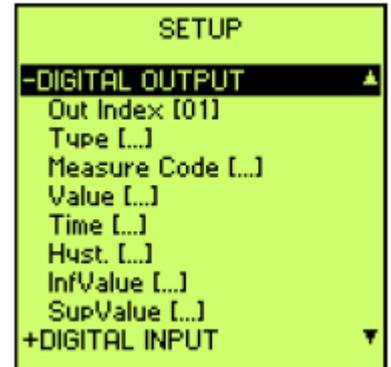
Данные, загруженные на ПК с помощью ПО **NRG** или по протоколу связи, не удаляются, поэтому их можно восстановить с помощью функции протокола связи.



11.8) DIGITAL OUTPUT/ЦИФРОВОЙ ВЫХОД

Цифровые выходы могут быть запрограммированы для работы в режиме аварийной сигнализации (перегрузка, управление нагрузкой для оптимизации потребления и т.д.) или для передачи импульсов при расчете энергопотребления, а также для дистанционного включения с помощью ПО NRG.

- **Out Index:** номер выхода от 1 до 6 (в стандартной конфигурации DO1 и DO2), реализованного на аппаратном уровне.
- **Type:** режим работы выходных портов:
 - Always Off – цифровой выход всегда отключен.
 - Energy Pulse – формирование импульсов, пропорциональных зарегистрированному энергопотреблению и зависящих от используемой программы (имеет отношение только к разделу Energies).
 - Min. Threshold – выход включен, если значение выбранной переменной меньше запрограммированного значения.
 - Max. Threshold – выход включен, если значение выбранной переменной больше запрограммированного значения.
 - Band – выход включен, если значение выбранной переменной меньше запрограммированного минимального значения или больше запрограммированного максимального значения.
 - Always On – цифровой выход всегда включен.
- **Measure Code:** измерение (см. раздел 12), относящееся к цифровому выходу. Для программирования цифрового выхода на формирование импульсов необходимо выбрать переменную энергопотребления.
- **Value:** дискретное пороговое значение (например, для превышения 340 В запрограммируйте 340.0, для 150 кВт – 150000,0) или весовой коэффициент импульса (т.е. если импульсы при активном положительном энергопотреблении должны передаваться через каждый 1 кВт-ч, запрограммируйте значение 1.00), программируется от 0,01 до 100 кВт-ч/импульс.
- **Time:** задержка порога срабатывания, выраженная в секундах (0–655 с) или длительность импульса, выраженная в миллисекундах (50–500 мс).
- **Hysteresis:** процентное выражение уровня сигнала, вызвавшего срабатывание сигнализации, при котором аварийная сигнализация снова отключается. Значение программируется от 0 до 99% (пример: макс. порог активной мощности 150 кВт с гистерезисом 10% означает, что аварийный сигнал отключится, когда активная мощность составит 150-15=135 кВт). Не применяется в режиме Pulse (импульс).
- **InfValue** и **SupValue:** нижний и верхний предел аварийного сигнала диапазона.

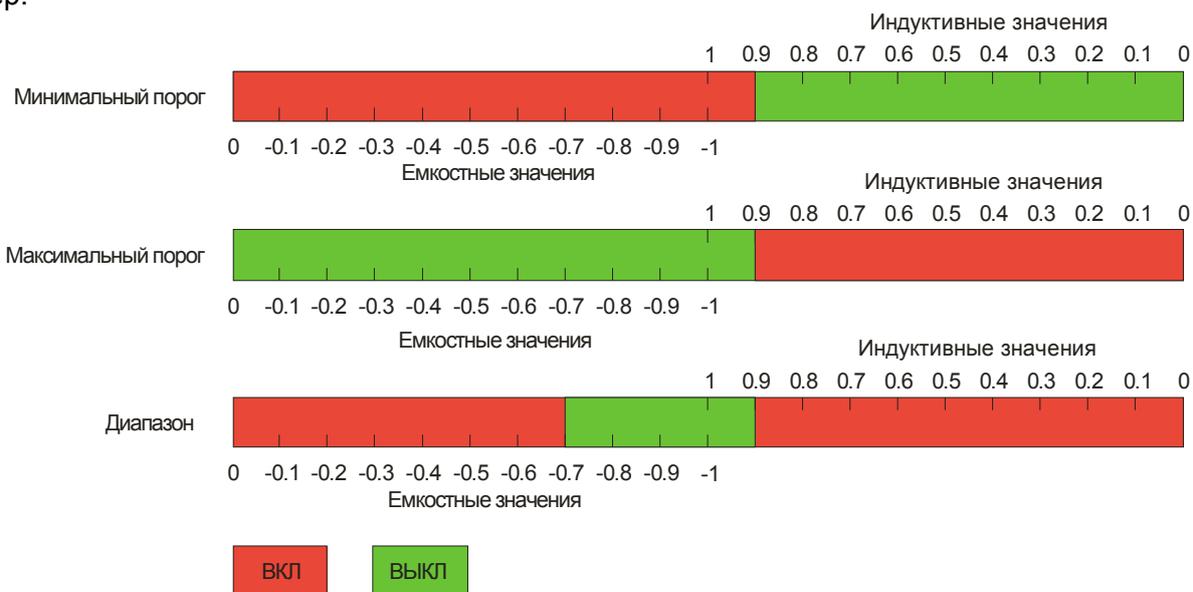


Примечание: управление цифровым выходом для P.F.-cosФ.

В параметрах коэффициента мощности P.F. и косинуса фи cosФ абсолютным минимумом считается емкостный 0, а абсолютным максимумом считается индуктивный 0.

Для установки аварийного сигнала, когда cosФ меньше, например, индуктивного 0,9 (в направлении индуктивного 0), необходимо установить режим MAX threshold (макс. порог срабатывания). Напротив, для установки аварийного сигнала, когда cosФ больше, например, индуктивного 0,9 (в направлении емкостного 0), необходимо установить режим MIN threshold (мин. порог срабатывания). В режиме BAND аварийный сигнал формируется, когда значение cosФ выйдет за пределы заданного диапазона (от наименьшего значения до наибольшего): нижнее значение должно быть значением, ближайшим к емкостному 0.

Пример:



11.9) DIGITAL INPUT/ЦИФРОВОЙ ВХОД

В меню DIGITAL INPUT можно запрограммировать функцию цифрового входа для стандартной и дополнительных конфигураций. 2 стандартных цифровых входа программируются следующим образом:

- **Тип:** определяет тип работы:
 - NOT USED – ни один из входов не выбран или не включен.
 - CLOCK SYNCHRONIZATION – синхронизация внутренних часов. Когда на цифровой вход поступает импульс, счетчик секунд внутренних часов, если он находится в положении между 00 и 29, сбрасывается; если же счетчик секунд находится в положении между 30 и 59, он сбрасывается, а счетчик минут переходит на следующую минуту.

Пример:

Показание 17:31:23 (чч:мм:сс) будет 17:31:00

Показание 08:45:55 (чч:мм:сс) будет 08:46:00

- PERIOD – изменение интервалов для счетчика энергопотребления, ведущего отсчет по временным интервалам.

В приведенной ниже таблице представлены интервалы, выбираемые в зависимости от состояния цифровых входов.

| ЦИФРОВОЙ ВХОД 2 | ЦИФРОВОЙ ВХОД 1 | ВЫБРАННЫЙ ДИАПАЗОН |
|-----------------|-----------------|--------------------|
| ОТКРЫТ | ОТКРЫТ | P1 |
| ОТКРЫТ | ЗАКРЫТ | P2 |
| ЗАКРЫТ | ОТКРЫТ | P3 |
| ЗАКРЫТ | ЗАКРЫТ | P4 |

ЗАКРЫТ: напряжение от 12 В пост. т. и 24 В пост. т.

ОТКРЫТ: напряжение 0 В пост. т.

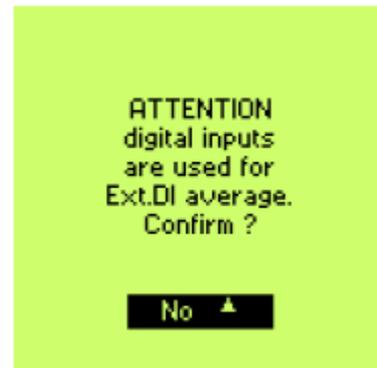
Изменение интервала происходит, когда прибор опознает изменение состояния как минимум одного из цифровых входов.

В момент включения цифровых входов (например, при переходе в режим Periods) или когда на момент включения питания прибора ANR цифровые входы уже включены, счетчики энергии продолжают накапливать показания в последнем включенном временном интервале, независимо от состояния цифровых входов, до смены минуты внутренних часов или изменения состояния одного из цифровых входов.

- COUNTERS – включение общих счетчиков. Когда на вход поступает импульс, счетчик, подключенный к этому входу, увеличивает значение на величину, зависящую от заданного весового коэффициента.

- Ext.DI – функция зависит от значения параметра Sync. Avg (синхронизация средних) в меню AVERAGE (см. раздел 11.5). Если параметр Sync. Avg имеет значение Int.Rtc (внутренние ЧРВ), сигнал (12÷24 В пост. т.) на цифровом входе 1 изменяет интервал (с P1 на P2, и наоборот), а сигнал (12÷24 В пост. т.) на цифровом входе 2 используется для синхронизации средних значений и сохранения средних значений мощности (если этот режим включен) с временем усреднения 30 с. Цифровые входы устанавливаются автоматически в режим Ext.DI, если параметр Sync. Avg имеет значение Ext.DI или Int+Ext.

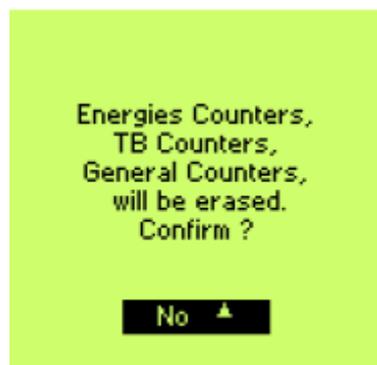
При отсутствии согласования между установкой **Type** на цифровом входе и параметром **Sync. Avg.** на дисплей выводится предупреждение (см. пример на рисунке). Положительный ответ подтверждает новую установку на цифровом входе и установку параметра **Sync. Avg.** на значение **Int.Rtc**.



При отсутствии соответствия установки **Type** на цифровом входе и функции сохранения TRIGGER на дисплей выводится предупреждение (см. пример на рисунке). Утвердительный ответ подтверждает новую установку на цифровом входе и отключение функции триггера.

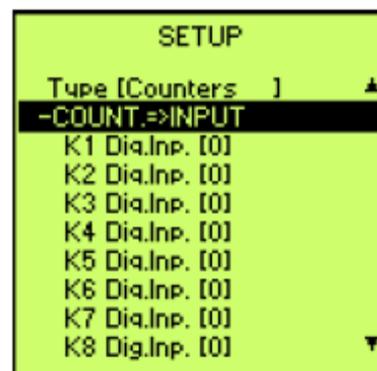


Параметр, выбранный в меню TYPE цифровых входов, будет приемлемым только в том случае, если дано подтверждение на сброс счетчиков.

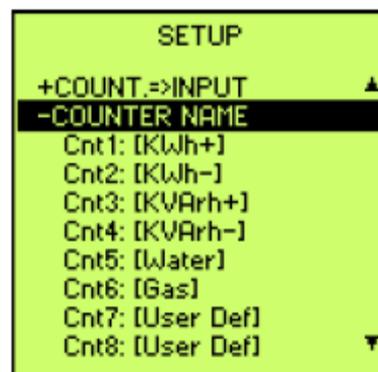


- **Count. => Input:** здесь определяется соответствие между указателями счетчика и цифрового входа. Необходимо задать указатель цифрового входа для сопряжения с каждым используемым счетчиком. Счетчик не может вести счет, если указатель имеет нулевое значение.

Примечание: один вход можно связать с несколькими счетчиками.



- **Counter Name:** здесь можно присвоить имя каждому счетчику. С помощью кнопок «вверх» и «вниз» можно выбрать счетчик и подтвердить выбор кнопкой «ВВОД». Таким же образом можно выбрать и задать имя счетчика. Первая позиция позволяет пользователю задать собственное имя, а остальные – представляют стандартные имена. – USER DEF. Имя счетчика определяется пользователем.

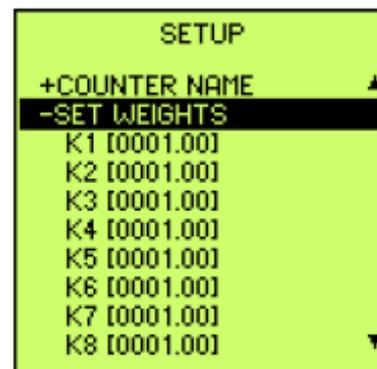


При выборе этого пункта появляется поле ввода имени счетчика. Для выбора позиции, которую необходимо изменить, используются кнопки «вправо» и «влево»; изменение осуществляется с помощью кнопок «вверх» и «вниз». При нажатии кнопки «вверх» выводится следующая последовательность:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
 ПРОБЕЛ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9; затем последовательность снова начинается с А. Очевидно, что при нажатии кнопки «вниз» последовательность символов изменится на обратную.

- kWh+/кВт-ч+
- kWh-/кВт-ч-
- kVArh+/кВАр-ч+
- kVArh-/кВАр-ч-
- Water/Вода
- Gas/Газ

- **Set Weights:** здесь для каждого счетчика можно задать весовой коэффициент импульса. Значение представляет число импульсов, по достижении которого происходит увеличение показаний счетчика на единицу (например, чтобы счетчик увеличивал показание на единицу после каждых 5 импульсов, необходимо указать значение 5).

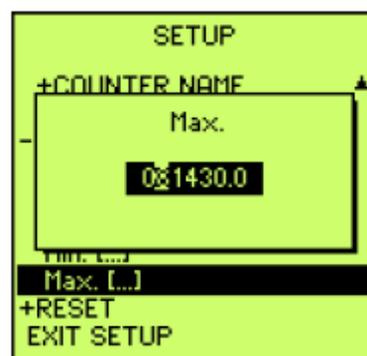
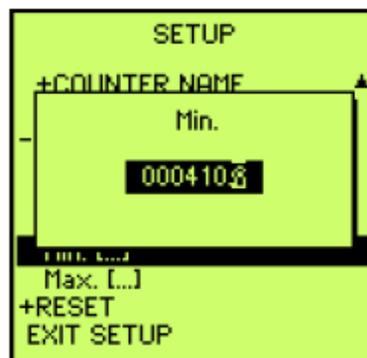
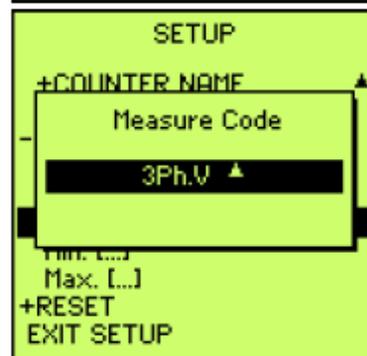
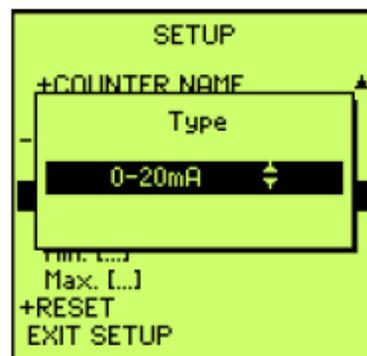
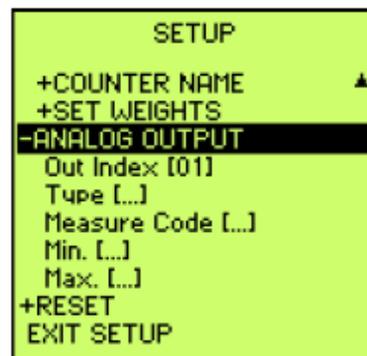


11.10) ANALOG OUTPUT/АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД (ОПЦИЯ)

При выборе пункта настройки аналогового выхода появляется следующая страница программирования:

- **Out Index:** номер выхода прибора.
- **Type:** здесь выбирается режим токового выхода (disabled – выкл., 0–20 мА, 4–20 мА).
С помощью кнопок перемещения вверх и вниз можно выбрать режим токового выхода, сохранив конфигурацию нажатием кнопки «ВВОД».
- **Measure Code:** измерение (см. раздел 12), соотнесенное с аналоговым выходом.
- **Min.:** нижняя предельная величина программируемого значения (Measure Code).
Как только нижняя предельная величина будет задана, прибор автоматически привяжет к ней минимальное значение тока (0 или 4 мА).
- **Max.:** верхняя предельная величина программируемого значения (Measure Code).
Как только верхняя предельная величина будет задана, прибор автоматически привяжет к ней максимальное значение тока (20 мА).

Если нижняя предельная величина меньше верхней, токовый выход будет прямо пропорционален заданной переменной; в противном случае он будет обратно пропорционален. Максимум и минимум могут быть отрицательными значениями.



11.11) RESET/СБРОС

Страница Reset позволяет отменить некоторые или все настройки. Режимы сброса разбиты на 4 группы.

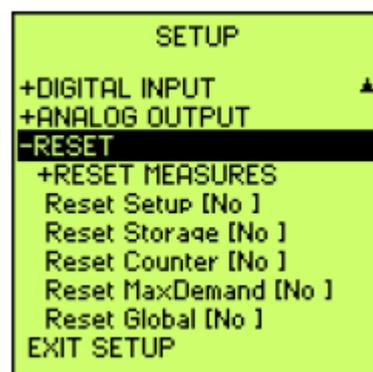
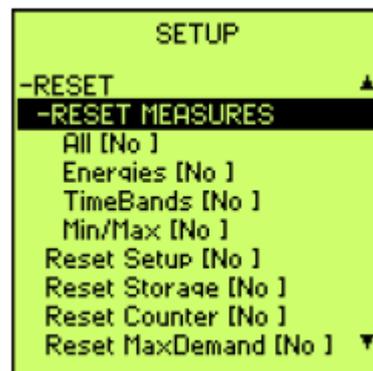
RESET MEASURES: сброс всех значений или выбранной группы измерений. В частности:

- **All:** сброс всех измерений (минимальных и максимальных, счетчика энергии, интервалов времени).
- **Energies:** сброс счетчиков суммарной энергии.
- **TimeBands:** сброс интервалов времени.
- **Min/Max:** сброс минимальных и максимальных значений.

Reset Setup: удаление всех определений в настройках и возврат прибора к настройкам по умолчанию.

Reset Storage: удаление всех данных, сохраненных в памяти. **Reset Counter:** удаление данных всех счетчиков, подключенных к цифровым входам. **Reset Max.Demand:** удаление значений макс. потребности.

Reset Global: полный сброс информации в приборе (настройки, сохраненные измерения, ОЗУ).



11.12) EXIT SETUP/ВЫХОД ИЗ НАСТРОЕК

Последний пункт меню настройки, EXIT SETUP, позволяет оператору выйти из режима настройки прибора и возвратиться на страницы значений реального времени (REAL TIME VISUALIZATION PAGES).

Оператор также может выйти из режима настройки, нажав одновременно кнопки «ВПРАВО» и «ВЛЕВО» один или несколько раз, в зависимости от ветви дерева, в которой он находится.

12) ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕРЕНИЙ

При программировании переменных в настройках для:

- цифровых выходов (аварийная сигнализация и импульсы),
- аналоговых выходов, необходимо использовать следующие коды:

| | |
|----------------|---------------------------------|
| 3Ph.V | Трехфазное напряжение |
| L1N V | Напряжение фазы L1 |
| L2N V | Напряжение фазы L2 |
| L3N V | Напряжение фазы L3 |
| L12 V | Напряжение между фазами L1 и L2 |
| L23 V | Напряжение между фазами L2 и L3 |
| L31 V | Напряжение между фазами L3 и L1 |
| 3Ph.I | Трехфазный ток |
| L1 I | Ток фазы L1 |
| L2 I | Ток фазы L2 |
| L3 I | Ток фазы L3 |
| THDI L1 | СКГ тока фазы L1 |
| THDI L2 | СКГ тока фазы L2 |
| THDI L3 | СКГ тока фазы L3 |

ANR96. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

| | |
|------------------|---|
| 3Ph.PF | Трёхфазный коэффициент мощности |
| L1 PF | Коэффициент мощности фазы L1 |
| L2 PF | Коэффициент мощности фазы L2 |
| L3 PF | Коэффициент мощности фазы L3 |
| 3 Ph.Cos | Трёхфазный CosФ |
| L1 Cos | CosФ фазы L1 |
| L2 Cos | CosФ фазы L2 |
| L3 Cos | CosФ фазы L3 |
| 3Ph.VA | Трёхфазная фиксируемая мощность |
| L1 VA | Фиксируемая мощность фазы L1 |
| L2 VA | Фиксируемая мощность фазы L2 |
| L3 VA | Фиксируемая мощность фазы L3 |
| 3Ph.W | Трёхфазная активная мощность |
| L1 W | Активная мощность фазы L1 |
| L2 W | Активная мощность фазы L2 |
| L3 W | Активная мощность фазы L3 |
| 3Ph.VAr | Трёхфазная реактивная мощность |
| L1 VAr | Реактивная мощность фазы L1 |
| L2 VAr | Реактивная мощность фазы L2 |
| L3 VAr | Реактивная мощность фазы L3 |
| 3Ph.Wh+ | Трёхфазная положительная активная энергия |
| 3Ph.VArh+ | Трёхфазная индуктивная реактивная энергия |
| 3Ph.Wh- | Трёхфазная отрицательная активная энергия |
| 3Ph.Varh- | Трёхфазная ёмкостная реактивная энергия |
| THDV L1 | СКГ напряжения фазы L1 |
| THDV L2 | СКГ напряжения фазы L2 |
| THDV L3 | СКГ напряжения фазы L3 |
| Avg.W | Средняя трёхфазная активная мощность |
| Avg.I | Средний трёхфазный ток |
| Avg.Var | Средняя трёхфазная реактивная мощность |
| Temp. | Температура |
| L1Avg.I | Средний ток фазы L1 |
| L2Avg.I | Средний ток фазы L2 |
| L3Avg.I | Средний ток фазы L3 |
| Neutr.I | Ток нейтрали |
| Vunb | Неравенство напряжений |
| Iunb | Неравенство токов |
| KFact1 | Коэффициент К фазы L1 |
| KFact2 | Коэффициент К фазы L2 |
| KFact3 | Коэффициент К фазы L3 |

13) ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Если возникнут проблемы с настройкой или эксплуатацией прибора, можно устранить их самостоятельно. Прежде чем обратиться к представителю торговой компании или дистрибьютору, следует попытаться устранить проблемы, выполнив приведенные ниже рекомендации.

| Неисправность | Вероятная причина | Рекомендуемые меры по устранению |
|---|--|---|
| Прибор не включается | <ul style="list-style-type: none"> – Питание отключено или подключено неправильно – Перегорел внутренний предохранитель | <ul style="list-style-type: none"> – Проверить правильность подключения питания и его наличие – Информацию о проверке и/или замене предохранителя см. в разделе 6.1 |
| Дисплей полностью темный или на нем отсутствует изображение | <ul style="list-style-type: none"> – Неправильная регулировка контрастности | <ul style="list-style-type: none"> – Отрегулировать контрастность (см. раздел 9.1) |
| Нет связи прибора с ПО NRG (или с другим ПО для обмена данными) | <ul style="list-style-type: none"> – Кабели связи. – Протокол связи. – Электрические соединения и параметры связи | <ul style="list-style-type: none"> – Проверить правильность подключения кабелей. – Проверить соответствие протокола связи прибора протоколу, используемому в ПО. – Проверить тип интерфейса связи (RS232 или RS485) и настройки последовательного порта прибора. |
| Прибор поддерживает связь с ПК, но связь прерывается. | <ul style="list-style-type: none"> – Незэкранированные провода. – Отсутствуют резисторы-терминаторы. | <ul style="list-style-type: none"> – Использовать экранированные провода – Подсоединить резисторы-терминаторы (см. разделы 8.4.1 и 8.4.2). |
| Прибор не сохраняет КОД или ПАРОЛЬ. | <ul style="list-style-type: none"> – Потеря данных ЭСПЗУ. | <ul style="list-style-type: none"> – - Попытаться вновь ввести утерянные данные. |

Если проблема не устранена или требуется другая информация, которая отсутствует в настоящем руководстве, обращайтесь в Отдел технической поддержки нашей компании.

Прежде чем обратиться к нам, рекомендуется собрать максимум информации об особенностях монтажа и прежде всего предоставить нам следующие сведения:

1. Модель и серийный номер с таблички на верхней части корпуса прибора.
2. Чек, подтверждающий покупку.
3. Описание проблемы.
4. Конфигурация системы (установленное оборудование, версия микропрограммного обеспечения и т. д.).

14) ПРОТОКОЛ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ ПРИБОРА ANR

Многофункциональный анализатор электрических сетей ANR поддерживает два стандартных протокола связи:

- ASCII
- MODBUS-RTU

и по дополнительному заказу

- PROFIBUS с внешним модулем
- TCP/IP Ethernet с внешним модулем

Стандартный протокол связи оптимизирован для соединения анализаторов с ПО управления NRG, что позволяет использовать все имеющиеся функции (автоматический поиск прибора в сети, автоматическая выгрузка данных и т.д.). При этом ПО NRG поддерживает протокол MODBUS.

Полная информация о протоколах связи приводится в конкретном руководстве по эксплуатации (ПРОТОКОЛ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ ДЛЯ ПРИБОРА ANR).

15) Примечания

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ABB SpA не несет ответственности за телесное повреждение, полученное персоналом, или повреждение имущества, вызванное ненадлежащей или неправильной эксплуатацией продукции, выпускаемой корпорацией.

ABB SpA оставляет за собой право на внесение изменений в технические характеристики изделия без предварительного уведомления.